

ISSN Online 2178-5031

Revista do

INSTITUTO FLORESTAL

v.32 n.1 jun. 2020

Revista do Instituto Florestal

v. 32 n. 1 p. 1 - 110 jun. 2020

GOVERNADOR DO ESTADO

João Doria

SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA E DO MEIO AMBIENTE

Marcos Penido

SUBSECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE

Eduardo Trani

DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FLORESTAL

Luis Alberto Bucci

ISSN Online 2178-5031



Revista do --- **INSTITUTO FLORESTAL**

v. 32 n. 1 p. 1 - 110 jun. 2020

REVISTA DO INSTITUTO FLORESTAL

São Paulo, Instituto Florestal.

1989, 1(1-2)	2000, 12(1-2)	2011, 23(1-2)
1990, 2(1-2)	2001, 13(1-2)	2012, 24(1-2)
1991, 3(1-2)	2002, 14(1-2)	2013, 25(1-2)
1992, 4	2003, 15(1-2)	2014, 26(1-2)
1993, 5(1-2)	2004, 16(1-2)	2015, 27(1-2)
1994, 6	2005, 17(1-2)	2016, 28(1-2)
1995, 7(1-2)	2006, 18	2017, 29(1-2)
1996, 8(1-2)	2007, 19(1-2)	2018, 30(1-2)
1997, 9(1-2)	2008, 20(1-2)	2019, 31(1-2)
1998, 10(1-2)	2009, 21(1-2)	2020, 32(1)
1999, 11(1-2)	2010, 22(1-2)	

A Revista do Instituto Florestal é filiada à Associação Brasileira de Editores Científicos – ABEC.

Fontes de indexação

- Academic Journal Database
- International System of Agricultural Science and Technology – AGRIS
- Directory of Open Access Journal – DOAJ
- Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de America Latina, el Caribe, España y Portugal – Latindex
- Open Access Library – OALib
- Directory of Open Access Scholarly Resources – ROAD
- 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

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
FCA – UNESP – Botucatu

Antonio Ludovico Beraldo
FEAGRI – UNICAMP

Carla Daniela Câmara
UTFPR – Medianeira

Claudio de Moura
Instituto Florestal

Daniela Fessel Bertani
Instituto Florestal

Gláucia Cortez Ramos de Paula
Instituto Florestal

Humberto Gallo Júnior
Instituto Florestal

Isabele Sarzi Falchi
Instituto Biológico

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima
Instituto Florestal

Marilda Rapp de Eston
Instituto Florestal (aposentada)

Paulo Andreetto de Muzio
Instituto Florestal

Paulo Eduardo Telles dos Santos
Embrapa Florestas

Roseli Buzanelli Torres
Instituto Agronômico de Campinas (aposentada)

CONSELHO EDITORIAL/EDITORIAL COUNCIL

Alain Philippe Chautems – *Conservatoire et Jardin Botanique de la ville de Genève, Suíça*

Eduardo Salinas Chávez – *Universidad de la Habana, Cuba*

Fátima Conceição Márquez Piña-Rodrigues – *UFSCAR – Sorocaba*

George John Shepherd – *IB-UNICAMP*

Maria Margarida da Rocha Fiuza de Melo – *Instituto de Botânica*

Miguel Trefaut Urbano Rodrigues – *IB-USP*

Robin Chazdon – *The University of Connecticut, EUA*

Sueli Angelo Furlan – *FFLCH-USP*

REVISÃO GERAL

GENERAL REVIEW

Marilda Rapp de Eston

CRIAÇÃO DA CAPA

COVER ART

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima
Regiane Stella Guzzon

EDITORACÃO GRÁFICA

GRAPHIC EDITING

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima
Luisa Sadeck dos Santos

TRATAMENTO DE IMAGENS

IMAGE EDITING

Luisa Sadeck dos Santos

ANALISTAS/REFEREES

Alexsander Zamorano Antunes
Instituto Florestal

Beatriz de Mello Beisiegel
ICMBIO

Claudio de Moura
Instituto Florestal

Débora Olivato
CEMADEN

Eduardo Hortal Pereira Barretto
Herbário Municipal - DEPAVE

Ezer Dias de Oliveira Jr.
Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva

Heros Augusto Santos Lobo
Universidade Federal de São Carlos

João Carlos Nucci
Universidade Federal do Paraná

José Arimatéia Rabelo Machado
Instituto Florestal

Maria Teresa Zugliani Toniato
Instituto Florestal

Naisy Silva Soares
*Universidade Estadual de Santa Cruz,
campus Soane Nazaré de Andrade*

Ricardo José Francischetti Garcia
Herbário Municipal - DEPAVE

Solange Terezinha de Lima Guimarães
*Universidade Estadual Paulista,
campus Rio Claro*

Tânia Maria Cerati Bertozzo
Instituto de Botânica

SUMÁRIO / CONTENTS

ARTIGOS CIENTÍFICOS/SCIENTIFIC ARTICLES

- Estudo econômico da implantação de *Tectona grandis* L.f. Economic study of implantation of *Tectona grandis* L.f. Winy Kelly Lima PIRES; Gabriel Venâncio Pereira MARIANO; Jhecika da Silva FURTADO; Matheus da Silva ARAÚJO; Andrécia Cósmem da SILVA..... 7 - 16
- Mapeamento das visitas escolares e outras atividades de uso público nas áreas protegidas do estado de São Paulo. Mapping of school visits and other public use activities in the protected areas of the São Paulo State. Maria Luísa Bonazzi PALMIERI; Vânia Galindo MASSABNI..... 17 - 28
- O setor florestal como base para o desenvolvimento socioeconômico regional: Um estudo de caso em Encruzilhada do Sul, RS. The forest sector as a basis for regional socio-economic development: Case study in Cross-Cut South, RS. Débora Luana PASA; Mariani Carrion XIMENDES; Rafael RECH; Camila Santiago dos SANTOS; Jorge Antonio de FARIAS..... 29 - 41
- Estrutura e distribuição de espécies arbóreas ao longo de um gradiente edáfico em floresta ciliar no Sul Goiano. Structure and distribution of tree species along an edaphic gradient in riparian forest in South Goiás State. Gustavo Luz FERREIRA; Frederico Augusto Guimarães GUILHERME; Natanael Moreira do NASCIMENTO; Gabriel Eliseu SILVA; Steffan Eduardo Silva CARNEIRO; James Dean Leal ROCHA..... 43 - 56
- Vegetação secundária de um trecho de floresta ombrófila densa das Terras Baixas, Peruíbe, São Paulo. Secondary vegetation of a Lowland dense ombrophylous forest, Peruíbe, São Paulo. Claudio de MOURA; Waldir MANTOVANI 57 - 83
- A gestão do conhecimento em Instituições de Pesquisa do Sistema Ambiental Paulista: quando falta a informação. The management of knowledge in research Institutions of the São Paulo Environmental System: When the information is lacking. Elaine Aparecida RODRIGUES; Leni Meire Pereira Ribeiro LIMA; Aldo José GONÇALVES..... 85 - 102

NOTA CIENTÍFICA/SCIENTIFIC NOTE

- Registros de Javalis Europeus (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) no entorno do Parque Estadual de Vassununga, Estado de São Paulo, Brasil (Nota Científica). Records of Wild Boars (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) in surroundings of Vassununga State Park, State of São Paulo, Brazil (Scientific Note). Vera SABATINI; Ernesto Pedro DICKFELDT; Sonia Aparecida de SOUZA-EVANGELISTA; Paulo Roberto de OLIVEIRA..... 103 - 110

ESTUDO ECONÔMICO DA IMPLANTAÇÃO DE *Tectona grandis* L.f.¹

ECONOMIC STUDY OF IMPLANTATION OF *Tectona grandis* L.f.

Winy Kelly Lima PIRES²; Gabriel Venâncio Pereira MARIANO^{2,4}; Jhecika da Silva FURTADO²;
Matheus da Silva ARAÚJO³; Andrécia Côsmem da SILVA²

RESUMO - Objetivou-se analisar a viabilidade econômica da implantação de *Tectona grandis* L.f. A área de plantio utilizada para o estudo foi de um hectare, com espaçamento de 3 x 2 m, contabilizando 1666 plantas/ha. Para análise econômica foram utilizados os seguintes parâmetros: Valor Presente Líquido - VPL, Relação Benefício/Custo - BC, o *Payback*, Análise de Sensibilidade e o TIR. O investimento para implantação em um hectare foi de R\$ 19.031,60, apresentando VPL entre R\$ 244.648,28 a R\$ 176.924,99 ao decorrer dos cenários analisados pela sensibilidade abordada. A Taxa Interna de Retorno - TIR, apresentou valores entre 16% e 12%. A partir de um período estipulado de 21 anos, o plantio de *Tectona grandis* L.f. mostrou-se viável economicamente.

Palavras-chave: Análise de sensibilidade; Silvicultura; Economia Florestal.

ABSTRACT - The objective was to analyze the economic feasibility of implementing *Tectona grandis* L.f. One plant area used for the study was one hectare, with 3 x 2 m spacing, accounting for 1666 plants/ha. For economic analysis, the following parameters were used: Net Present Value - NPV, Benefit/Cost Ratio - BC, Payback, Sensitivity Analysis and IRR. The investment for implantation in one hectare was R\$ 19,031.60, presenting NPV between R\$ 244,648.28 to R\$ 176,924.99 over the scenarios analyzed by the approached approach. An Internal Rate of Return - IRR shows values between 16% and 12%. From a stipulated period of 21 years, the planting of *Tectona grandis* L.f. proved to be economically viable.

Keywords: Sensitivity analysis; Silviculture; Forest Economy.

¹ Recebido para análise em 19.12.2019. Aceito para publicação em 29.04.2020.

² Universidade Estadual de Goiás, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, Ipameri, GO, Brasil.

³ Universidade de São Paulo - USP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ, Av. Pádua Dias, 11 CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: Gabriel Venâncio Pereira Mariano – gabrielvenancio_@outlook.com

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Tectona grandis* L.f. (teca) é nativa do Sul da Ásia, mais restritamente de Myanmar e Tailândia, pertence à família Lamiaceae (Santos et al., 2018; Pachas et al., 2019). No Brasil os plantios de teca têm crescido gradativamente, entre os anos de 2007 e 2013 as áreas de cultivos comerciais expandiram em 36%, ultrapassando 87 mil ha⁻¹, tornando a sexta espécie mais plantada e na região Centro-Oeste passou a produzir uma média anual entre 15 a 20 m³ ha⁻¹ de produtividade (IBÁ, 2015; ABRAF, 2019; Santos et al., 2019).

No México, a teca é uma planta exótica que está em franca expansão e de altas extensões no país, no entanto, a área plantada de espécies com folhas largas no México é de 150 ha, na qual a teca representa aproximadamente 12% (18 ha), ocupando o quinto lugar de importância com tendências de crescimento e sendo os estados de referência Chiapas, Campeche, Quintana Roo, Veracruz, Tabasco e Yucatán (CONAFOR, 2013; Blandon et al., 2019).

Além do mais, a teca é uma das espécies de madeira nobre mais valorizada em todo o mundo, em função da qualidade da madeira, sobretudo por suas características tecnológicas, sendo considerada moderadamente pesada, com densidade média de 0,65 g.cm⁻³ (Goh e Monteuijs, 2005). O seu valor vem principalmente do mercado internacional, por conta da sua alta resistência ao sol, frio e água principalmente a do mar (Santos et al., 2018).

No Brasil, atualmente existem diversas áreas plantadas com teca, no entanto os produtores apresentam dificuldades na hora de comercializar esta madeira, ainda é muito restrito o mercado nacional para comercialização. Uma das alternativas viáveis para isso seria o processamento da madeira na fazenda, produzindo pranchas, móveis e portas, agregando valor comercial à madeira, além de abrir possibilidades de mercado. Outra opção seria a venda da madeira para o mercado internacional, mas para isso é de extrema importância fazer um planejamento em longo prazo, sobretudo estudos de viabilidade econômica, garantindo assim um bom retorno econômico no final do ciclo (Medeiros et al., 2015).

Para a implantação de plantios comerciais de culturas de interesse econômico é de suma importância ter o conhecimento de todos os custos que serão investidos no empreendimento, pois estes são observados durante a tomada de decisão do empreendedor (Graça et al., 2000). As análises desses custos vêm se tornando habitual dentro dos empreendimentos florestais em todo país, porém, há grande ausência de trabalhos voltados a viabilidade desses negócios (Rezende et al., 2006).

Atualmente muitos trabalhos realizados sobre a viabilidade econômica de plantios florestais têm analisados vários indicadores econômicos como: Valor Presente Líquido - VPL, Relação Benefício/Custo - BC, *Payback* e a Análise de Sensibilidade. Esses são alguns dos indicadores que devem ser levados em consideração durante as tomadas de decisão, esses indicadores levam em consideração a variação de todo capital dentro dos empreendimentos (Silva e Fontes, 2005).

Objetivou-se analisar a viabilidade econômica da implantação de *Tectona grandis* L.f. e a sensibilidade desses indicadores em relação à variação nos custos e receitas. Especificamente, pretende-se estimar indicadores de viabilidade econômica e a sensibilidade desses indicadores em relação à variação nos custos e receitas do projeto.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A propriedade utilizada para simulação dos dados abrange aproximadamente 44,5 ha (80°01'78"S 80°64'30"W) e pertence ao setor rural do município de Goiandira, no sudeste do estado de Goiás (Figura 1).

Em relação ao clima, é classificado por Köppen como AW: clima tropical úmido, de temperatura média anual de 22° C e precipitação média na época chuvosa, entre os meses de outubro e março de 1.270 mm (Alvares et al., 2014).

Os preços em relação aos custos presentes no trabalho, foram contabilizados a partir de informações da região e da propriedade, em consideração do planejamento da colheita final ser no 21º ano do povoamento. A implementação do plantio de teca foi estimada para uma área de 1 hectare, região, anteriormente utilizada para fins de pastagem.



Figura 1. Município de Goiandira, situada no interior do estado de Goiás, a 90 km do estado de Minas Gerais.

Figure 1. City of Goiandira, located in the interior of the state of Goiás, 90 km from the state of Minas Gerais.

2.1 Silvicultura

A madeira da teca é direcionada para produção de alto nível madeireiro, para construção naval e em movelaria de qualidade, a qual seria a destinação mais pertinente para o corte final aos 21 anos e que se encaixe no comércio local. Os desbastes foram considerados para o 6°, 10°, 15°, com corte final no 21° ano, todos para fins de movelaria, e desrama no 9° de plantio podendo ser utilizada como lenha na propriedade.

Buscando maior volume de plantas em razão da área reduzida, optou-se pelo espaçamento de 3,0 x 2,0 metros, no total de 1666 plantas/ha. Todo plantio e processo de adubação por berço de plantio foram feitos manualmente, com o intuito de contar com a mão de obra experiente e de oferecer fomento a famílias do município.

2.2 Custos e Receitas

Com o horizonte de 21 anos que foi projetado para o cultivo, foram estimados os valores das receitas, despesas e subsequente gerado o fluxo de caixa. A implantação, no ano de 2019, foi subdividida em custos com o preparo da área (desde a análise de solo a construção de aceiros), preparo do solo, o pré-plantio, plantio e também itens necessários para a realização da manutenção e para colheita.

Optou-se pela utilização do valor em formato de diária de R\$ 120,00 para a mão de obra. Mão de obra atribuída as funções da abertura de berços de plantio, adubação por planta e tratos como eliminação de plantas competidoras com herbicidas e o combate a formigas cortadeiras (Gêneros *Atta* e *Acromyrmex*).

Os custos atribuídos a manutenção foram relacionados a formicidas e herbicidas, manutenção de aceiros e mão de obra na desrama. Além da adubação de cobertura, que foi utilizada nos 12 primeiros meses e no 24° mês após o plantio, utilizando um total de 300 kg de NPK, formulação 20-00-20.

Em razão da relação da variação dos preços pela idade da madeira, o valor médio para comercialização estimado foi de R\$ 1.500,00 m³. O preço foi equivalente as madeiras utilizadas para os mesmos fins que são comercializados na região. O custo de oportunidade da terra foi estimado em razão do valor médio de arrendamento da região,

composta por municípios como Ipameri e Catalão, no valor de R\$ 800,00 m³. A taxa de desconto para fins de atualização do fluxo de caixa, no projeto de 21 anos de floresta foi de 6,6 % a.a.

2.3 Indicadores econômicos

Para diagnóstico de confiabilidade e eficiência do plantio de teca na região, alguns parâmetros econômicos foram utilizados, eles são: Valor Presente Líquido - VPL, Relação Benefício/Custo - BC, o *Payback* econômico e a Análise de Sensibilidade, para analisar variedades de cenários adversos a implantação da cultura e o TIR, levando em consideração uma Taxa Mínima de Atratividade - TMA de 10% (Furtado et al., 2018).

2.4 Valor Presente Líquido - VPL

Para viabilização do projeto, foi realizado o VPL do fluxo de caixa, que é basicamente a diferença existente entre as receitas totais e as despesas totais. O resultado quando superior a 1, atribuí viabilidade a sua implantação, e quando ocorre o contrário, o resultado menor que 1, seria inviável a implantação do mesmo. O cálculo é expresso pela fórmula a seguir:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Em que: FC_t: Fluxo de Caixa; I₀: Investimento inicial; i: Taxa de juros; T: Período analisado; n: Número de período.

2.5 Relação Benefício/Custo - BC

É permitido através da razão entre a receita adquirida e o custo operacional total, estimar o ganho por cada unidade de capital investido no projeto. O resultado que apresente valor superior a 1, considera-se que as receitas são maiores que os custos, e quando menor que 1, os custos serão superiores a receita, ou seja, é perda de capital. O cálculo é expresso pela fórmula a seguir:

$$BC = \frac{RB}{COT}$$

Em que: RB: Receita Bruta e COT: Custo Operacional Total.

2.6 Taxa Interna de Retorno - TIR

A Taxa Interna de Retorno, ou simplesmente TIR é a taxa que representa o retorno do projeto, onde o VPL é igualado a zero e a partir da mesma, é dado se o projeto apresenta ou não rentabilidade quando superior a Taxa Mínima de Atratividade - TMA. O cálculo é expresso pela forma a seguir:

$$TIR = \sum_{j=0}^n \frac{R_j}{(1 + TIR)^j} - \sum_{j=0}^n \frac{C_j}{(1 + TIR)^j}$$

Em que: TIR = Taxa Interna de Retorno; R_j = Receitas em determinado período; C_j = Custos no período determinado; j = período da receita e custo; n = número limite de períodos.

2.7 Payback

O indicador utilizado de forma combinada com mais outros indicadores para validar um projeto, é o *Payback* (Cardoso et al., 2018). A partir do *Payback* é possível analisar o tempo em que o valor investido é retornado ao investidor, assim, o período de tempo que o dinheiro investido será reposto para se tornar lucro, ficará de forma clara. O cálculo é expresso pela fórmula a seguir:

$$Payback = \frac{PVL \text{ (Investimentos)}}{PVL \text{ (Lucros)}}$$

2.8 Análise de sensibilidade

Através dessa análise, é possível verificar se o projeto permanece rentável, não se afetando por variações externas ou internas que interfiram direta ou indiretamente nas despesas. Foram atribuídas variações nas receitas e nas despesas de maneira progressiva de redução na produtividade e aumento nos custos de produção em sete cenários, de forma escalonada de 2,5% em 2,5%, assim, o sétimo cenário foi de redução em 20% na produtividade e aumento de 20% no custo total de produção. A partir dos resultados, poderá ser possível concluir em qual circunstância de agravante, terá a maior chance de se inviabilizar o projeto (Pierozan Filho et al., 2018).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O total investido para implantação de um hectare foi de R\$ 19.031,60. Em relação a participação (Figura 2), o plantio corresponde a 50,26% do total investido, razão essa, justificada pela mão de obra e principalmente na aquisição das mudas, as quais contabilizaram R\$ 5.794,49. O preparo do solo com 17,33% da participação é a segunda maior com o investimento de R\$ 3.297,24, já o valor investido de R\$ 1.176,80 para o preparo da área representa 6,18% do total, seguido do pré-plantio com 5,9% do custo, avaliado em R\$ 1.140,00. E por fim, a colheita apresentando R\$ 1.049,90 de custo, com percentagem de 5,52%. As somatórias da participação dos custos denotaram 87,09% com Custos Operacionais Efetivos - COE no total da implantação da cultura (Tabela 1).

Tabela 1. Custos de implantação da *Tectona grandis* L.f. em área de um hectare, no município de Goiandira, interior de Goiás.
Table 1. Costs of implantation of *Tectona grandis* L.f. in an area of one hectare, in the city of Goiandira, inner of Goiás.

Custos	Valor (R\$/ha)
Preparo da área	1.176,80
Preparo do solo	3.297,24
Pré-Plantio	1.140,00
Plantio	9.564,49
Colheita	1.049,90
Custos Operacionais Efetivos - COE	16.574,18
Custo de Oportunidade de Terra	800,00
Outros Custos (10% do COE)	1.657,42
Custo Operacional Total - COT	19.031,60

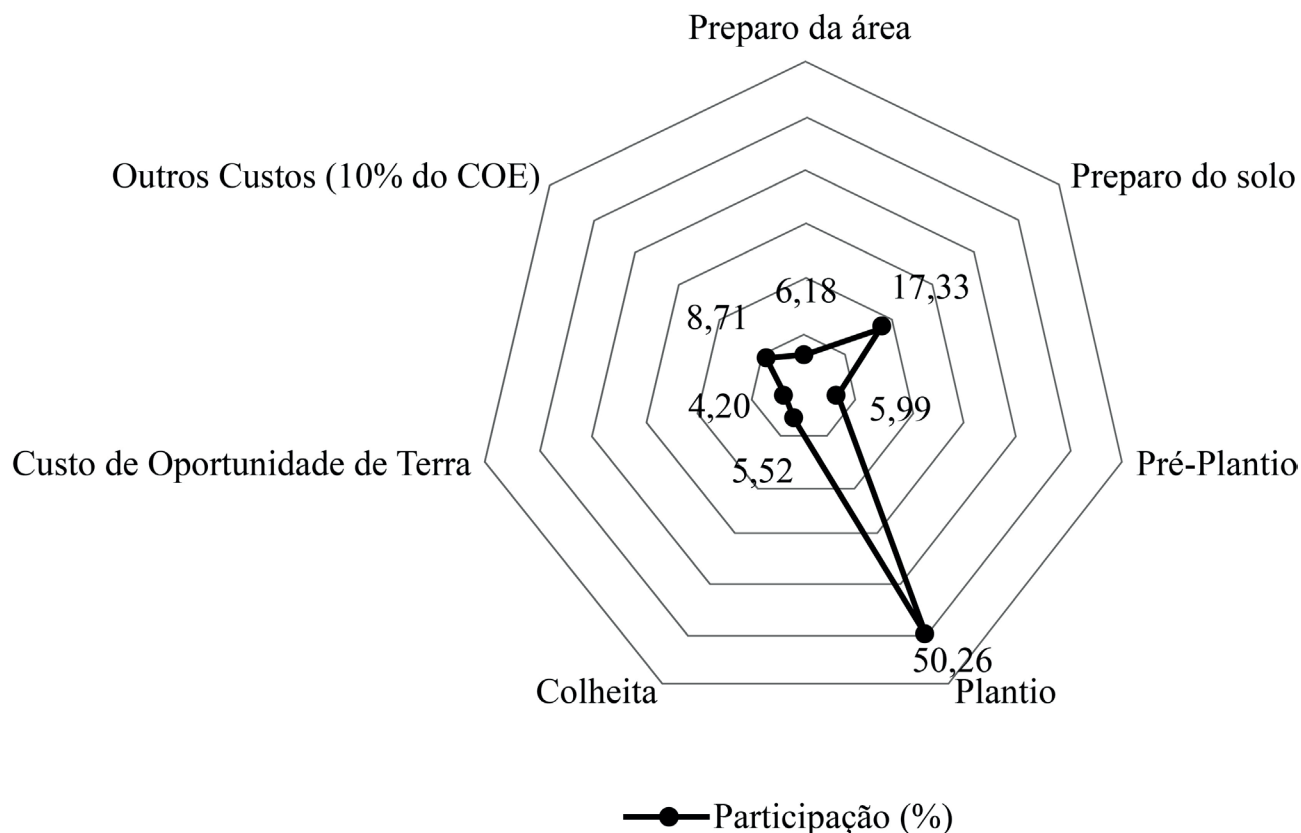


Figura 2. Gráfico em radar da participação de cada componente no Custo Operacional Total - COT da implantação da cultura de *Tectona grandis* L.f. na área de um hectare.

Figure 2. Radar chart of the participation of each component in the Total Operational Cost - TOC of the implantation of the *Tectona grandis* L.f. in the area of one hectare.

No custo de colheita foram considerados os seguintes itens: Motosserra STIHL MS-381 junto a corrente extra com cotação de R\$ 850,00 e EPI's de R\$ 199,90 conforme as necessidades e normas exigidas, segundo o anexo V da NR 12 – Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos para a operação de motosserras e demais utensílios em desbastes futuros (Ministério do Trabalho e Emprego, 2010). Os itens também inclusos foram o frete do caminhão e a mão de obra que não foram apurados no ano zero.

O preço do plantio de R\$ 9.564,49 poderia ser reduzido em razão da aquisição das mudas, onde o preço unitário pago, é bastante superior a mesma quantidade de plantas produzidas pelo investidor (Tsukamoto Filho et al., 2003).

Logo depois de obtidos os dados de implantação, foram ponderados os custos de manutenção do primeiro até o último ano do plantio da teca, nos valores amostrados na Tabela 2. Os itens analisados na manutenção das florestas incluíram os tratos silviculturais básicos, como a construção de aceiros, desramas, aplicação de fungicidas e herbicidas, além de equipamentos utilizados nestes determinados fins. Contabilizando o total de R\$ 8.214,55 diluídos em 21 anos de acompanhamento do plantio, devido aos custos que são maiores nos primeiros anos. Esses, onde se iniciam as desramas, adubações de manutenção, aceiros e cercas, administração e custo anual da terra, referente ao artigo indicam valores superiores de R\$ 7.050,00 em plantações com a mesma cultura no Mato Grosso (Bezerra et al., 2011).

Tabela 2. Custos na manutenção do plantio da espécie *Tectona grandis* L.f. no município de Goiandira, interior de Goiás.Table 2. Costs in the maintenance of the planting of the species *Tectona grandis* L.f. in the municipality of Goiandira, inner of Goiás.

Ano	Valor (R\$/ha)
1 ao 6	4.094,55
7 ao 10	1.280,00
11 ao 15	1.540,00
16 ao 21	1.300,00
Total	8.214,55

Os custos de manutenção foram maiores no primeiro ao sexto ano com o valor de R\$ 4.094,55, isso devido a efetuação da manutenção de aceiros realizados anualmente, na redução de materiais combustíveis, que é de fundamental importância para impedir incêndios causados por fatores naturais ou

antrópicos, que podem ocasionar danos no plantio (Gordon et al., 2016).

O fluxo de caixa obtido a partir do cultivo de teca, considerou os valores das despesas atualizadas e das receitas atualizadas adquiridas com a venda da floresta em pé e a progressão da taxa anual de 6,6% (Tabela 3).

Tabela 3. Fluxo de Caixa Atualizado e Fluxo de Caixa Acumulado para um hectare de *Tectona grandis* L.f., a uma taxa de 6,6% ao ano.Table 3. Updated Cash Flow and updated Accumulated Cash Flow for one hectare of *Tectona grandis* L.f., at a rate of 6.6% per year.

Ano	Receitas Atualizadas	Despesas Atualizadas	Fluxo de Caixa Atualizado	Fluxo de Caixa Acumulado
0	0,00	19.031,60	-19.031,60	-19.031,60
1	0,00	1.728,50	-1.728,50	-20.760,10
2	0,00	2.248,75	-2.248,75	-23.008,85
3	0,00	1.521,09	-1.521,09	-24.529,94
4	0,00	1.319,58	-1.319,58	-25.849,52
5	0,00	1.237,88	-1.237,88	-27.087,40
6	8.177,83	3.194,57	4.983,26	-22.104,14
7	0,00	1.089,34	-1.089,34	-23.193,48
8	0,00	1.021,90	-1.021,90	-24.215,38
9	0,00	958,63	-958,63	-25.174,01
10	37.997,97	1.956,89	36.041,09	10.867,08
11	0,00	843,60	-843,60	10.023,49
12	0,00	791,37	-791,37	9.232,12
13	0,00	742,37	-742,37	8.489,75
14	0,00	696,41	-696,41	7.793,34
15	65.176,47	2.187,62	62.988,85	70.782,19
16	0,00	612,84	-612,84	70.169,35
17	0,00	574,90	-574,90	69.594,45
18	0,00	539,31	-539,31	69.055,14
19	0,00	505,92	-505,92	68.549,23
20	0,00	474,59	-474,59	68.074,64
21	180.280,10	3.706,45	176.573,65	244.648,28
Total	291.632,38	46.984,10		

A partir do Incremento Médio Anual - IMA de $15 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}.\text{ano}^{-1}$ estimado para a cultura de teca (Costa, 2011) e com um total de até $350 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ foi extrapolando uma margem de $300 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$ colhidos no 21º ano. Os preços variaram ao depender da idade da madeira colhida, fatos que efetuarão a formação das receitas, no

sexto, décimo, décimo quinto e na colheita final, no vigésimo primeiro ano. Os cenários ensaiados apresentaram estabilidade lucrativa na implantação da cultura (Tabela 4). Mesmo com a grande queda na produtividade e o aumento nos custos, o cenário inferior estimado ainda garante uma margem de lucro alto ao seu investidor.

Tabela 4. Análise de sensibilidade do plantio de *Tectona grandis* L.f. no município de Goiandira, distribuído em sete cenários.

Table 4. Sensitivity analysis of *Tectona grandis* L.f. in the city of Goiandira, distributed in seven scenarios.

Análise de Sensibilidade			
*Cenários	VPL (R\$)	BC	PAYBACK
0	244.648,28	6,21	10 anos
1	227.717,46	5,62	10 anos
2	219.252,05	5,34	10 anos
3	210.786,63	5,08	10 anos
4	202.321,22	4,83	10 anos
5	193.855,81	4,59	10 anos
6	185.390,40	4,36	10 anos
7	176.924,99	4,14	10 anos

*Cenário 0 = sem redução na produtividade e aumento nos custos; 1 = redução de 5% na produtividade e aumento de 5% nos custos; 2 = redução de 7,5% na produtividade e aumento de 7,5% nos custos; 3 = redução de 10% na produtividade e aumento de 10% nos custos; 4 = redução de 12,5% na produtividade e aumento de 12,5% nos custos; 5 = redução de 15% na produtividade e aumento de 15% nos custos; 6 = redução de 17,5% na produtividade e aumento de 17,5% nos custos; 7 = redução de 20% na produtividade e aumento de 20% nos custos.

Estas quedas de produtividade podem ser atribuídas tanto a condições climáticas do bioma onde o plantio está localizado, que são fatores não controlados, quanto a fatores que podem ser controlados, como a manutenção adequada. Mesmo com índices pluviométricos saudáveis a cultura da teca no local de plantio, que pode se desenvolver bem com valores inferiores a $1.200 \text{ mm ano}^{-1}$, esse fator é determinante no declínio de incremento médio anual (Figueiredo e Sá, 2015; Sinha et al., 2011).

A Taxa Interna de Retorno - TIR foi realizada a partir da atualização do fluxo de caixa e comparada a uma Taxa Mínima de Atratividade - TMA de 10%, onde através dos cenários da análise de sensibilidade, foram obtidos sete dados de valor presente líquido com suas respectivas TIR.

Para o VPL do cenário 0 de R\$ 244.648,28 o TIR foi de 16%. O VPL do cenário 1 apontou

R\$ 227.717,46 com 15% de TIR, o segundo e terceiro VPL apresentou TIR de 14%, com 13% de TIR ficou com o quarto e quinto VPL. Já os últimos cenários tiveram VPL de R\$ 185.390,40 e R\$ 176.924,99, respectivamente na ordem, com 12% de TIR cada um (Figura 3).

Comparado com trabalhos que utilizaram madeira de alto valor comercial, como o mogno (Pierozan Filho et al., 2018) a TIR de 16% apresentou-se semelhante ao encontrado no primeiro VPL analisado, indícios do plantio ser rentável ao produtor.

Por fim, cabe salientar que o entrave seria a baixa procura no mercado do próprio estado, o que inviabilizaria a comercialização interna e seria recomendado atentar para importação da madeira consequentemente agregando maior valor ao mesmo.

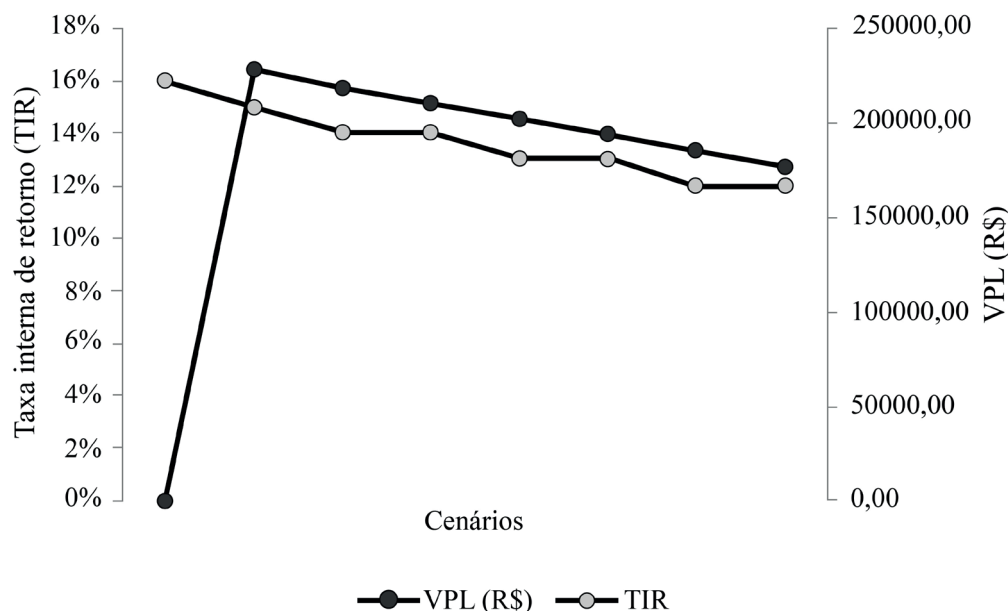


Figura 3. Relação da Taxa Interna de Retorno - TIR com o Valor Presente Líquido - VPL dos cenários estipulados na análise de sensibilidade.

Figure 3. Ratio of the Internal Rate of Return - IRR to the Net Present Value - NPV of the scenarios stipulated in the sensitivity analysis.

4 CONCLUSÃO

A implantação da cultura da teca é uma atividade viável economicamente considerando um período de 21 anos. A análise de sensibilidade comprova que o cultivo da teca é uma atividade estável mesmo sofrendo alterações de mercado e produtividade ao longo dos anos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C.A. et al. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PRODUTORES DE FLORESTAS PLANTADAS - ABRAF. Disponível em: <www.abraflor.org.br>. Acesso em: 30 jun. 2019.

BEZERRA, A.F. et al. Análise da viabilidade econômica de povoamentos de *Tectona grandis* submetidos a desbastes no Mato Grosso. *Cerne*, v. 17, n. 4, p. 583-592, 2011.

BLANDON, B.A.R. et al. Almacenamiento de carbono y caracterización lignocelulósica de plantaciones comerciales de *Tectona grandis* L.f. en México. *Colombia Forestal*, n. 2, v. 22, p. 15-29, 2019.

CARDOSO, K.M. et al. viabilidade econômica na produção de mudas clonais de eucalipto. *Revista do Instituto Florestal*, v. 30, n. 2, p. 131-141, 2018.

COMISSÃO NACIONAL FLORESTAL - CONAFOR. **Programa comercial de desenvolvimento de plantações florestais, 15 anos após sua criação**. Cidade do México: Conafor, 2013.

COSTA, K.L. **Crescimento de *Tectona grandis* (Teca) em sistema silvicultural de talhadia composta em Minas Gerais**. 2011. 70 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

FIGUEIREDO, E.O.; SÁ, C.P. **Silvicultura e Manejo de Povoamentos de Teca (*Tectona grandis* L.f.)**. 1º Ed. Rio Branco: Embrapa Acre, 2015. 127 p.

FURTADO, J.S. et al. Viabilidade Econômica da Implantação do *Eucalyptus cloeziana* F. Muell no Sudeste de Goiás. **Agrarian Academy**, v. 5, n. 9, p. 468, 2018.

GOH, D.K.; MONTENUUIS, O. Rationale for developing intensive teak clonal plantations, with special reference to Sabah. **Bois et Forêts des Tropiques**, v. 3, n. 285, p. 5-15, 2005.

GORDON, C.E. et al. Acacia shrubs respond positively to high severity wildfire: Implications for conservation and fuel hazard management. **Science of the Total Environment**, v. 575, p. 858-868, 2016.

GRAÇA, L.R.; RODIGHERI, H.R.; CONTO, A.J. **Custos florestais de produção: conceituação e aplicação**. Colombo: Embrapa Florestas, 2000. 32 p.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES - IBÁ. **Anuário Estatístico da Indústria Brasileira de Árvores**: Ano Base 2015. Brasília: IBA, 2015. 100 p.

MEDEIROS, R.A. et al. Análise silvicultural e econômica de plantações clonais e seminais de *Tectona grandis* Lf no sistema Taungya. **Revista Árvore**, v. 39, n. 5, p. 893-903, 2015.

MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **NR - 12 - Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**, 2010. 75 p.

PACHAS, A.N.A. et al. Initial spacing of teak (*Tectona grandis*) in northern Lao PDR: Impacts on the growth of teak and companion crops. **Forest Ecology and Management**, v. 435, p. 77-88, 2019.

PIEROZAN JÚNIOR, C. et al. Viabilidade econômica da produção de *Khaya ivorensis* em pequena propriedade no Paraná. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 38, n. 1, p. 1-9, 2018.

REZENDE, J.L.P. et al. Análise econômica de fomento florestal com eucalipto no estado de Minas Gerais. **Cerne**, v.12, n. 3, p. 221-231, 2006.

SANTOS, I.T.B.F. et al. Queima de folhas em *Tectona grandis* Linn. f. causadas por *Phomopsis* sp. em Sergipe. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 3, n. 1, p. 1-5, 2018.

SANTOS, M.L. et al. Hypsometric models for a clonal plantation of *Tectona grandis* Linn f. subjected to selective thinning. **Revista agroambiental**, v. 13, p. 35-45, 2019.

SILVA, M.L.; FONTES, A.A. Discussão sobre os critérios de avaliação econômica: valor presente líquido (VPL), valor anual equivalente (VAE) e valor esperado da terra (VET). **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p. 931-946, 2005.

SINHA, S.K.; DEEPAK, M.S.; BORGAONKAR, H. P. Dendroclimatic analysis of teak (*Tectona grandis* L.f.) annual rings from two locations of peninsular India. **Current Science**, v.100, n.1, p. 84-88, 2011.

TSUKAMOTO FILHO, A.A.T. et al. Análise econômica de um plantio de teca submetido a desbastes. **Revista Árvore**, v.27, n.4, p. 487-494, 2003.

MAPEAMENTO DAS VISITAS ESCOLARES E OUTRAS ATIVIDADES DE USO PÚBLICO NAS ÁREAS PROTEGIDAS DO ESTADO DE SÃO PAULO¹

MAPPING OF SCHOOL VISITS AND OTHERS PUBLIC USE ACTIVITIES IN THE PROTECTED AREAS OF THE SÃO PAULO STATE

Maria Luísa Bonazzi PALMIERI ^{2,4}; Vânia Galindo MASSABNI³

RESUMO - O uso público, uma das funções das áreas protegidas, tem um papel importante nas relações sociedade-natureza e grande potencial educativo, especialmente por meio das visitas escolares. Assim, o objetivo deste artigo é mapear quais áreas protegidas do Estado de São Paulo realizam visitas escolares monitoradas e outras atividades de uso público. Entre 2014 e 2015, gestores responderam questionários que permitiram mapear áreas protegidas do Instituto Florestal e da Fundação Florestal que desenvolvem atividades de uso público. Em 73% das 68 áreas protegidas pesquisadas são realizadas atividades de uso público e em 66% há visitas escolares. Foram confeccionados mapas indicando quais são estas áreas, que consistem em sua maioria em Parques Estaduais e estão localizadas principalmente no litoral, sendo que a região noroeste do Estado de São Paulo é a que possui a menor incidência destas atividades. Conclui-se que as atividades educativas de uso público são expressivas no estado de São Paulo. Desse modo, programas de visitação têm sido mantidos por boa parte das áreas protegidas do Estado e devem ser valorizados, pois podem ser um meio relevante para que a população, inclusive estudantes, tenha acesso e reconheça a existência das mesmas.

Palavras-chave: Unidades de Conservação; Educação Ambiental; Visitação.

ABSTRACT - Public use, one of the protected areas roles, plays an important part in society-nature relations and has great educational potential, especially through school visits. Thus, the purpose of this paper is to map which protected areas of the São Paulo State conduct monitored school visits and other activities of public use. Between 2014 and 2015, managers answered questionnaires that allowed mapping protected areas of the Forest Institute and the Forest Foundation that carry out activities of public use. In 73% of the 68 protected areas surveyed carry out public use activities and in 66% there are school visits. Maps were made indicating what these areas are, which are mostly State Parks and are located mainly on the coast, whereas the northwest region of the State of São Paulo has the lowest incidence of these activities. In conclusion, the educational activities of public use are expressive in the state of São Paulo. Therefore, visitation programs have been maintained by most of the protected areas of the state and should be valued, as they can be a relevant means for the population, including students, to have access and recognize their existence.

Keywords: Units of Conservation; Environmental Education; Visitation.

¹ Recebido para análise em 14.01.2020. Aceito para publicação em 05.06.2020.

² Instituto Florestal, Estação Experimental de Tupi, Caixa Postal 339, 13400-970, Piracicaba, SP, Brasil.

³ Universidade de São Paulo - USP, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - ESALQ, Av. Pádua Dias, 11, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: Maria Luísa Bonazzi Palmieri - malu.palmieri@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Na Convenção sobre Diversidade Biológica - CDB, que consiste em um dos instrumentos jurídicos do direito ambiental internacional, define-se área protegida como “área definida geograficamente que é destinada, ou regulamentada, e administrada para alcançar objetivos específicos de conservação” (Brasil, 1998, p. 3). Para organizar as áreas protegidas, a legislação brasileira tem como referência o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, o qual é formado pelas unidades de conservação federais, estaduais e municipais organizadas em doze categorias diferentes (Brasil, 2000). Assim, pode-se interpretar que as áreas protegidas que não se enquadram nessas categorias não são consideradas, pois, Unidades de Conservação - UCs, existindo áreas protegidas fora da égide do SNUC.

Promover educação e interpretação ambiental, turismo ecológico e recreação em contato com a natureza, atividades que envolvem visitação, é um dos objetivos do SNUC. A visitação pode permitir a aproximação entre sociedade e natureza, por meio da vivência no meio natural, e despertar a consciência sobre a importância de conservar os ambientes e processos naturais, segundo as “Diretrizes para visitação em Unidades de Conservação” (Brasil, 2006).

Nem todas as áreas recebem visitantes, sendo que tal atividade implica no estabelecimento de formas de acesso, infraestrutura básica para o público (como sanitários), horários de visitação, rotinas de manutenção do espaço, preparo de atividades e organização e pessoal para o acompanhamento do público nestas vivências. Em visitas escolares, há que se contar com pessoal capacitado para receber e conduzir um grupo de estudantes em ambientes que necessitam estar seguros e que podem oferecer desafios diferentes de um ambiente relativamente preparado para estudantes como a escola. Receber visitas demanda, pois, esforços em busca de condições de dotar estes espaços naturais de infraestrutura e pessoal de apoio. Sendo diversos os desafios, questiona-se: as áreas protegidas têm recebido visitas no Estado de São Paulo? As visitas monitoradas com o público escolar ocorrem com frequência nas áreas protegidas paulistas? São realizadas em todo o território paulista? Estas questões motivaram o presente estudo.

Segundo Magro (1999), diversos órgãos oficiais ligados ao manejo das áreas naturais protegidas no Brasil têm utilizado a expressão “uso público” para designar o usufruto aproveitado pelo público, seja recreacionista, educador, pesquisador ou religioso. Considerando tal definição, é possível compreender que as atividades relacionadas à visitação (para educação e interpretação ambiental, turismo ecológico e recreação) podem ser consideradas atividades de uso público.

O uso público pode colaborar para internalizar valores de corresponsabilidade na gestão e proteção das UC (Brasil, 2011), aspecto fundamental ao se buscar meios de divulgar e consolidar, junto à população, a importância de o país possuir, manter áreas protegidas e valorizá-las.

No âmbito do uso público, podem ser desenvolvidas atividades de educação ambiental, as quais atendam à seguinte definição da Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA:

Entendem-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).

Nesta definição, observa-se o caráter processual (de continuidade) e de construção da educação ambiental, visando à conservação do meio ambiente e reconhecendo-se sua importância para a qualidade de vida e sustentabilidade. A educação ambiental depende da reflexão e também da construção de valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências e, portanto, a visitação nestas áreas protegidas deve buscar meios para que essa reflexão e construção ocorram, inclusive por meio da interação educativa entre monitores e visitantes. Cumpre lembrar que a educação ambiental em áreas protegidas não se restringe ao uso público, mas como o uso público é uma denominação presente nos documentos e que abrange atividades que podem estar relacionadas à educação ambiental nas áreas protegidas, este se torna um importante campo de atuação para fortalecimento da educação ambiental nesses espaços.

Para orientar a educação ambiental nessas áreas, o governo federal propôs as “Diretrizes para Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação” - ENCEA (Brasil, 2011), que estabelecem objetivos, públicos, princípios, eixos, diretrizes e ações estratégicas de comunicação e educação ambiental nas unidades de conservação. A ENCEA determina que tais ações abranjam um público bastante diverso, incluindo desde comunidades escolares até órgãos governamentais de meio ambiente e educação, gestores e técnicos de unidades de conservação, colegiados e organizações da sociedade civil. Uma das suas diretrizes é o estímulo à inserção das UC como temática no ensino formal, a qual tem como uma das ações estratégicas a articulação com secretarias de educação e outras instituições de ensino para utilizar as UC como cenário para ensino, pesquisa e espaço de práticas sustentáveis (Brasil, 2011). Assim como o sistema nacional (SNUC) abrange as unidades de conservação por todo o país, no estado de São Paulo, de forma complementar, foi constituído o Sistema Estadual de Florestas - SIEFLOR, o qual é instituído pelo Decreto nº 51.453, de 29 de dezembro de 2006 (São Paulo, 2006) e modificado pelo Decreto nº 60.245, de 14 de março de 2014 (São Paulo, 2014). O SIEFLOR, além das unidades de conservação, é composto pelas estações experimentais, florestas, hortos e viveiros florestais, bem como outras áreas naturais protegidas que tenham sido ou venham a ser criadas pelo Estado de São Paulo e estejam sob a administração do Instituto Florestal - IF, da Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo - FF e da Coordenadoria de Parques e Parcerias - CPP, sendo estas três unidades atualmente integrantes da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo – SIMA (São Paulo, 2019).

Também no âmbito estadual, a Política Estadual de Educação Ambiental - PEEA propõe: “o desenvolvimento de programas, projetos e ações de Educação Ambiental integrados [...] à administração das unidades de conservação e das áreas especialmente protegidas [...]” (São Paulo, 2007, art. 9º, inciso XI).

As áreas protegidas podem colaborar em processos educativos que complementem a educação formal (que ocorre nas escolas), sendo relevantes como espaços de educação não formal (que ocorre fora das escolas). As políticas nacional e estadual de educação ambiental destacam a importância da articulação entre essas duas modalidades de educação. Gadotti (2005),

por sua vez, ao discutir as contribuições da educação não formal, entende que esta pode complementar e enriquecer a educação formal, reforçando modos alternativos de aprendizagem.

Uma das atividades de uso público desenvolvidas nas áreas protegidas e que pode contribuir para essa articulação são as visitas escolares. Segundo Tabanez (2000), essas áreas são consideradas, pelos docentes, como recursos didáticos importantes para os trabalhos educativos sobre o meio ambiente para se complementar os estudos realizados na escola. Em atividades em ambientes naturais, tem sido destacada a relevância da trilha interpretativa como estratégia metodológica para a educação ambiental. Nesse sentido, Vasconcellos (1998) defende a importância das trilhas para restabelecer a ligação das pessoas com a natureza.

Considerando, pois, que o uso público é uma das funções das áreas protegidas, tem um papel importante nas relações sociedade-natureza e grande potencial educativo, especialmente as visitas escolares, o presente artigo, parte de uma tese de doutorado, tem o objetivo de mapear as áreas protegidas do Estado de São Paulo a fim de identificar as que realizam visitas escolares monitoradas (ou seja, visitas com a participação de representantes das áreas protegidas com preparo e acompanhamento dos estudantes e professores) e outras atividades de uso público. Compreende-se que esse mapeamento pode subsidiar políticas públicas relativas ao planejamento e desenvolvimento de ações educativas em áreas protegidas do Estado, bem como pesquisas que analisem a evolução temporal das mesmas.

2 MATERIAL E MÉTODOS

No momento de coleta de dados, a Coordenadoria de Parques Urbanos administrava onze parques urbanos, o IF quarenta e sete áreas protegidas (estações experimentais, florestas, hortos e viveiros florestais e UC) e a FF noventa e cinco UCs, segundo informações dos *sites* das instituições citadas Instituto Florestal (https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2013/03/Mapa_Decretos_2015_IF) Fundação Florestal (<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/fundacaoflorestal/unidades-de-conservacao/>) e Coordenadoria de Parques Urbanos (<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/a-secretaria/coordenadorias/cpp/>).

Neste trabalho, optou-se por focar nas áreas protegidas administradas pelo Instituto Florestal e pela Fundação Florestal, que concentram mais de 90% das áreas protegidas do Estado.

O universo desta pesquisa são as áreas protegidas do Estado de São Paulo administradas pelo Instituto Florestal e Fundação Florestal, excluindo-se as Áreas de Proteção Ambiental - APA e Áreas de Relevante Interesse Ecológico - ARIE. Optou-se pela exclusão destas áreas porque são constituídas por amplos territórios, tanto terras públicas quanto privadas, nos quais podem ocorrer muitas visitas de escolas no interior das mesmas que não são realizadas e nem mesmo sistematizadas pelos gestores das áreas. Excluiu-se também o Parque Estadual Alberto Löffler pelo fato de que, apesar de ser uma unidade do Instituto Florestal, o espaço de uso público deste Parque encontrava-se sob administração da Coordenadoria de Parques Urbanos (São Paulo, 2014). Considerou-se, ainda, as Florestas de Avaré I e II como uma só, pois na resposta foi mencionada como uma única área. Outra escolha metodológica foi considerar cada núcleo dos Parques Estaduais da Serra do Mar e da Cantareira como uma área protegida distinta, devido ao fato de possuírem gestores e características diferenciadas, as quais podem influenciar a existência de atividades de uso público nesses espaços.

A partir desses critérios, o universo de pesquisa foi delimitado em cento e dezenove áreas protegidas (quarenta e cinco administradas pelo IF e setenta e quatro pela FF). Destas, os gestores de noventa e duas manifestaram-se, sendo que oitenta e sete aprovaram-no.

Elaborou-se um questionário, com questões fechadas e abertas, que foi respondido pelos gestores das áreas protegidas que aprovaram a pesquisa, a fim de mapear quais realizam atividades de uso público e caracterizá-las, com especial atenção para as visitas escolares monitoradas. O questionário foi encaminhado para os endereços de e-mail dos responsáveis pelas áreas protegidas e disponibilizado em formato aberto (doc).

Das oitenta e sete unidades, sessenta e oito responderam o questionário, de modo que houve 57,14% de participação das áreas protegidas do universo de pesquisa, o que representa uma taxa de resposta significativa, pois geralmente se alcança apenas 25% de devolução no uso de questionários em pesquisas (Marconi e Lakatos, 2002).

As respostas dos questionários, coletadas entre novembro de 2014 e outubro de 2015, foram organizadas em planilhas e, posteriormente, sistematizadas em quadros e mapas, os quais foram analisados.

A criação dos mapas sobre as áreas que desenvolvem atividades de uso público ocorreu por meio do cruzamento dos dados dos questionários com arquivos georreferenciados das áreas protegidas. Utilizaram-se como fontes os arquivos de unidades de conservação brasileiras disponibilizados *on line* pelo Ministério do Meio Ambiente (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>) e arquivos das áreas protegidas pertencentes ao Instituto Florestal e do Inventário Florestal 2010, fornecidos pelo Centro de Processamento de Dados desta instituição.

Os mapas foram elaborados por meio do programa de geoprocessamento QGIS 2.18.14, disponível gratuitamente na Internet, a partir da edição da tabela de atributos com base nos dados obtidos via questionários respondidos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das sessenta e oito áreas protegidas nas quais os gestores aprovaram a pesquisa e responderam ao questionário, vinte e nove são administradas pelo Instituto Florestal (64% das áreas do IF) e trinta e nove da Fundação Florestal (53% da FF), de modo que se obtiveram informações sobre mais da metade das áreas protegidas administradas por cada um desses órgãos.

Das 68 áreas protegidas do Estado que participaram da pesquisa, em cinquenta (73%) foi declarado realizarem-se atividades de uso público, em dezessete (25%) não realizar, e, para uma unidade (1%), essa questão não foi respondida. O questionário também abordou especificamente as visitas escolares monitoradas, as quais, de acordo com as respostas dos gestores, ocorrem em quarenta e cinco áreas (66%). Destas, treze são administradas pelo Instituto Florestal (45% das áreas do IF) e trinta e duas pela Fundação Florestal (82% das áreas da FF).

Na Figura 1, são apresentadas as áreas protegidas paulistas que atendem as escolas. Esta organização foi realizada a partir dos dados do questionário. Incluíram-se o nome e a localização, de cada área protegida do IF e FF que realiza visitas escolares monitoradas no Estado de São Paulo, cujo gestor respondeu afirmativamente a esta pesquisa.

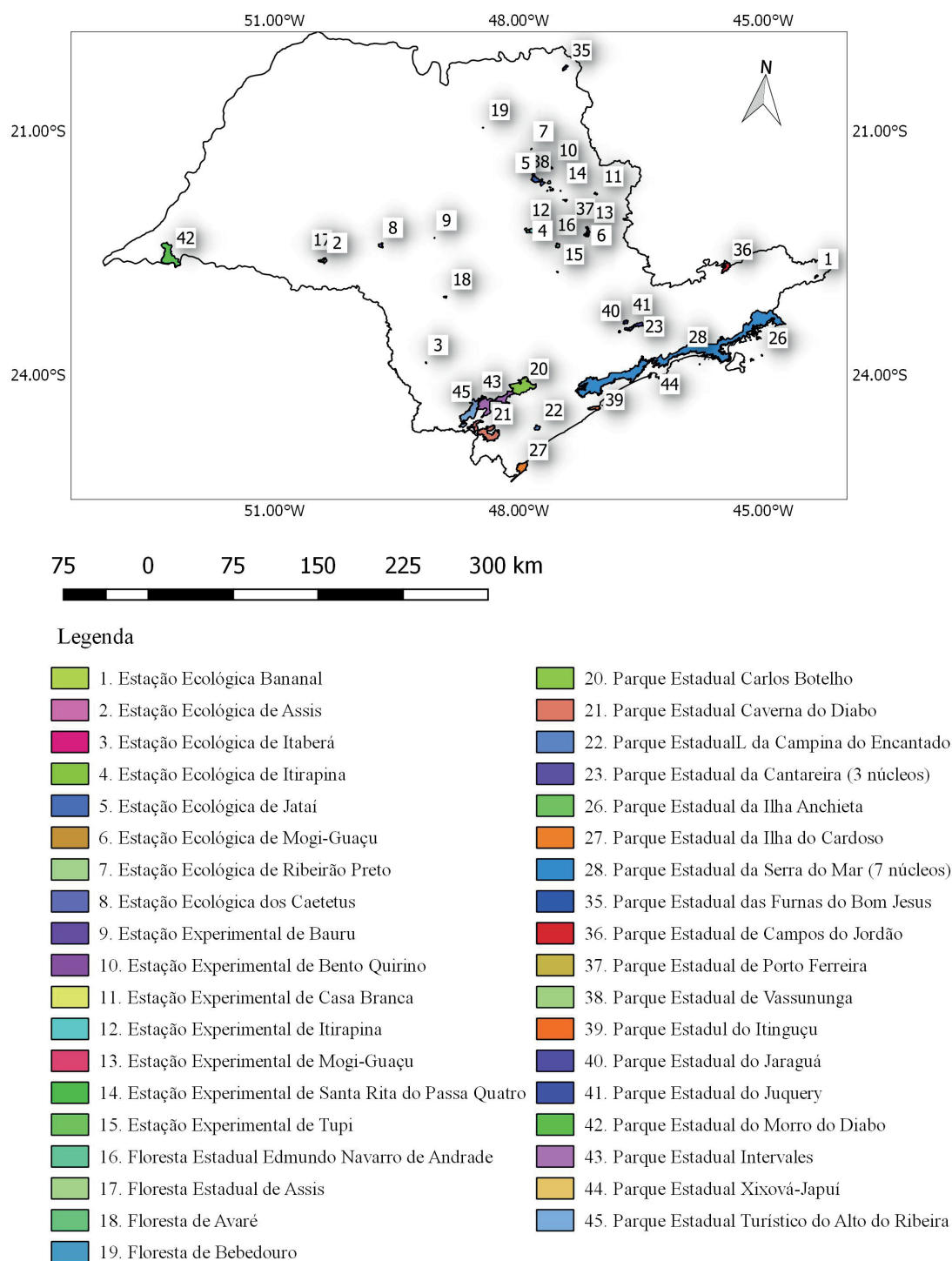


Figura 1. Mapeamento das áreas protegidas do Instituto Florestal e Fundação Florestal que realizam visitas escolares monitoradas no Estado de São Paulo, com a identificação de cada área. Dados referentes a 2014/2015.

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Figure 1. Mapping of the protected areas of Instituto Florestal and Fundação Florestal that conduct monitored school visits in São Paulo State, with the identification of each area. Data referring to 2014/2015.

Source: Elaborated by the authors.

Observando-se a legenda da Figura 1, fica evidente a grande participação na realização de visitas com o público escolar dos Parques Estaduais (58% das áreas com visitas monitoradas escolares) nesse conjunto, bem como das Estações Ecológicas (18%) e Experimentais (16%), sendo que as Florestas e Florestas Estaduais correspondem a apenas 4% cada.

Apesar de não serem categorizadas como Unidades de Conservação (por não se enquadrarem no SNUC, assim como as Florestas), as Estações Experimentais representaram uma parcela significativa das áreas protegidas que indicaram desenvolver visitas escolares monitoradas (em porcentagem próxima às Estações Ecológicas). Assim, apesar de não haver obrigatoriedade legal de exercerem esta função educativa, parte dessas áreas tem assumido esse papel, aspecto positivo e em consonância com a Política Estadual de Educação Ambiental (São Paulo, 2007), a qual prevê atividades de educação ambiental em áreas protegidas, não só em unidades de conservação.

Observa-se que receber o público escolar em visitas monitoradas é uma atividade de uso público mais frequente nas áreas da Fundação Florestal do que nas do Instituto Florestal. Este dado era esperado, pois todos os Parques Estaduais do universo de pesquisa estão sob administração da Fundação Florestal e esta categoria tem indicada, na legislação, a responsabilidade de trabalhar esta forma de uso público. Além disto, a maior representatividade dos Parques deve-se à sua abrangência, pois eles representam 44% das áreas que participaram da pesquisa e, destas, 87% desenvolvem tais atividades. No total, 66% das áreas protegidas do universo de pesquisa desenvolvem visitas escolares monitoradas, porcentagem significativa se comparada ao panorama nacional. Segundo o diagnóstico que embasou a ENCEA (Brasil, 2008), a visitação pública, não somente escolar, atinge 34% das unidades de conservação federais.

Segundo os estudos de Tabanez (2000) e Souza et al. (2014), muitos professores entendem que tais visitas possibilitam aos alunos “contato direto e vivência com a natureza/meio ambiente”,

“aprendizado na prática”, “sensações auditivas e climáticas” e “socialização”, além do “conhecimento da fauna e da flora do cerrado e da floresta”.

Com relação à quantidade de indivíduos atendidos nas visitas escolares monitoradas no Estado de São Paulo, gestores de dezesseis áreas (36% das que realizam tais visitas) afirmaram receber até mil visitantes durante o ano, a mesma quantidade (36%) de mil a cinco mil visitantes, seis (13%) de cinco mil a dez mil visitantes, quatro (9%) de dez mil a 20 mil visitantes, um (2%) de trinta mil a quarenta mil visitantes e dois (4%) afirmaram não terem essa informação. Portanto, a maior parte das áreas (71%) recebe até cinco mil visitantes. Se o número de áreas protegidas que desenvolve visitas escolares monitoradas for multiplicado pela mediana da faixa declarada por cada grupo (exemplo: se foi declarado de mil a cinco mil visitantes, considerar dois mil e quinhentos), tem-se como resultado que foram atendidos aproximadamente cento e oitenta e oito mil pessoas anualmente nessas áreas, entre estudantes, professores e outros da comunidade escolar, considerado o período da pesquisa (2014-2015). Cumpre ponderar que se trata de um cálculo aproximado, apenas para se ter ideia da ordem de grandeza do número de visitantes.

Esses resultados indicam a importância de pesquisas que busquem compreender as contribuições dessas visitas para as escolas, já que abrangem anualmente mais de cento e cinquenta mil visitantes do público escolar no Estado de São Paulo, entre estudantes, professores e funcionários que participam dessas atividades. Os resultados sugerem, também, que as áreas protegidas têm sido espaços de educação não formal que atendem a educação formal, colaborando para oferecer outras oportunidades educativas à população escolar.

Além de mapear as áreas protegidas que desenvolvem visitas escolares monitoradas esta pesquisa também mapeou as áreas que realizam outras atividades de uso público. Na Figura 2 apresenta-se a relação das áreas protegidas que desenvolvem atividades de uso público e os fragmentos de vegetação nativa inventariados em 2010 pelo Instituto Florestal.

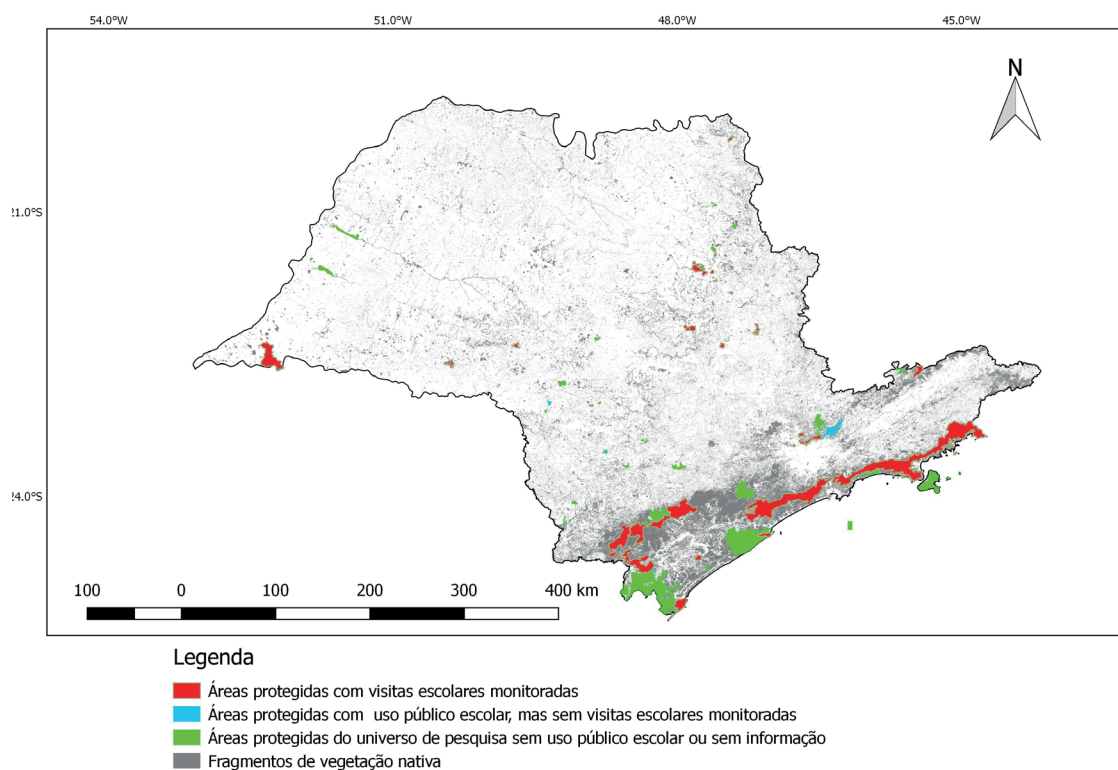


Figura 2. Mapeamento das áreas protegidas administradas pelo Instituto Florestal e pela Fundação Florestal com uso público e visitas escolares monitoradas, segundo respostas dos gestores. Dados das áreas protegidas referentes a 2014/2015. Fonte: Elaborada pelas autoras.

Figure 2. Mapping of protected areas managed by Instituto Florestal and Fundação Florestal with public use and monitored school visits, according to the managers' responses. Protected areas data for 2014/2015.

Source: Elaborated by the authors.

Observa-se, pois, na Figura 2, que os maiores fragmentos de vegetação nativa estão na região sudeste do Estado de São Paulo. O mapa apresenta pontos e manchas que correspondem ao tamanho das áreas. Pontos e manchas menores indicam áreas protegidas de menor território e manchas maiores representam áreas protegidas de maior extensão territorial. Indicar sua localização no mapa não significa que todo o espaço colorido esteja aberto à visitação pública, pois depende do zoneamento de cada unidade definido no Plano de Manejo. Por exemplo, no litoral, à direita na figura, encontra-se o Parque Estadual da Serra do Mar e apenas uma pequena extensão é aberta à visitação em cada um de seus núcleos.

As áreas em vermelho correspondem às que realizam visitas escolares monitoradas, as em azul possuem atividades de uso público (mas não indicaram realizarem visitas escolares monitoradas) e as em verde são aquelas nas quais não foi citada nenhuma atividade de uso público na resposta ao questionário ou não foi possível obter informação. Observa-se, pois, uma concentração das áreas protegidas (de modo geral, com uso público e com visitas) na região litorânea e menor incidência de visitas na região noroeste do Estado de São Paulo.

Na Tabela 1, são apresentadas as porcentagens de áreas protegidas que desenvolvem atividades de uso público por categoria.

Tabela 1. Distribuição, de acordo com as categorias, das áreas protegidas cujos gestores declararam desenvolver atividades de uso público. Dados referentes a 2014/2015.

Table 1. Distribution, according to the categories, of the protected areas whose managers declared to develop activities for public use. Data referring to 2014/2015.

Categorias de áreas protegidas	Universo de pesquisa	Questionário respondido (% do total)	Uso público (% das respondentes)
Estações Ecológicas	25 (100%)	14 (56%)	9 (64%)
Estações Experimentais	18 (100%)	13 (72%)	7 (54%)
Florestas Estaduais	5 (100%)	3 (60%)	2 (67%)
Florestas	10 (100%)	6 (60%)	4 (67%)
Parques Estaduais	44 (100%)	30 (68%)	27 (90%)
Reservas de Desenvolvimento Sustentável	7 (100%)	2 (29%)	1 (50%)
TOTAL	119 (100%)	68 (57%)	50 (73%)

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Source: Elaborated by the authors.

Observa-se, na Tabela 1, que houve porcentagem de resposta igual ou maior do que 50% para quase todas as áreas, indicando que grande parte das áreas protegidas realizam atividades de uso público, sendo as Estações Experimentais e os Parques Estaduais as áreas protegidas com maior porcentagem de questionários respondidos. Não foram obtidas respostas quanto às seguintes categorias: Horto Florestal (2), Reserva Extrativista (2), Monumento Natural (2), Refúgio de Vida Silvestre (1), Reserva (1) e Viveiro (2).

Constata-se, pois, pela análise da Tabela 1, que em grande parte das áreas protegidas do Estado de São Paulo (73%) há alguma atividade de uso público, como trilhas, cursos e outras atividades. Em algumas áreas também são distribuídos materiais educativos durante essas práticas e até produzidos materiais específicos da unidade para entrega aos visitantes. A existência dessas atividades é importante porque o uso público, segundo Vallejo (2013), pode contribuir para a valorização do patrimônio local (nesse caso, valorização da própria área protegida), bem como proporcionar aos visitantes o contato com a natureza, relaxamento físico e mental. Além disso, a importância de tais atividades é reconhecida em diversos documentos normativos (Cervantes et al., 1992; Brasil, 2000; 2011).

É na categoria Parque Estadual que tais ações estão mais presentes, porque, conforme a Tabela 1, 90% dos gestores destas áreas responderam realizar atividades de uso público. Este resultado era esperado, pois os objetivos de desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico são explicitados no SNUC apenas quanto à categoria dos parques nacionais, no qual consta, ainda, que a visitação pública é permitida e deve ser incentivada nessas unidades. Nas Estações Ecológicas e Reservas Biológicas, o SNUC permite a visitação pública exclusivamente para fins educacionais. Em todas as categorias, a visitação deve respeitar o disposto em cada Plano de Manejo, que consiste no documento técnico no qual consta o zoneamento da unidade e as normas de uso e manejo da área (Brasil, 2000).

Em apenas uma das áreas protegidas onde são desenvolvidas atividades de uso público não foi relatado o envolvimento de professores e alunos, porque, segundo o gestor, é um Parque que se localiza em região marinha, a vinte e duas milhas náuticas da costa, o que dificulta o acesso desse público.

Na Tabela 2, são apresentados os tipos de atividades de uso público desenvolvidos em cada categoria de área protegida.

Tabela 2. Atividades de uso público desenvolvidas nas áreas protegidas do universo de pesquisa, segundo os gestores que participaram do estudo. Dados referentes a 2014/2015.

Table 2. Public use activities developed in the protected areas of the research universe, according to the managers who participated in the study. Data referring to 2014/2015.

Tipos de atividades de uso público	Quantidade de áreas protegidas por categoria (% de respondentes de cada categoria)						Todas
	EEc	EEEx	Florestas Estaduais	Florestas	Parques Estaduais	RDS	
Trilhas monitoradas	8 (57%)	6 (46%)	2 (67%)	2 (33,33%)	26 (87%)	0	44 (65%)
Cursos	4 (29%)	4 (31%)	1 (33,33%)	2 (33,33%)	11 (37%)	1 (50%)	23 (34%)
Distribuição de materiais educativos	3 (21%)	3 (23%)	1 (33,33%)	2 (33,33%)	19 (63%)	0	28 (41%)
Produção de materiais educativos específicos sobre a área	3 (21%)	3 (23%)	1 (33,33%)	0	12 (40%)	0	19 (28%)
Visitação Pública	4 (29%)	6 (46%)	4 (33,33%)	1 (16,67%)	26 (87%)	0	41 (60%)
Outras	2 (14%)	2 (15%)	1 (33,33%)	1 (16,67%)	13 (43%)	0	19 (28%)

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Source: Elaborated by the authors.

Segundo os resultados apresentados na Tabela 2, as trilhas monitoradas são as atividades de uso público mais desenvolvidas nas áreas protegidas do Estado de São Paulo, sendo Parque Estadual a categoria que mais realiza esta atividade. É importante destacar que a relevância da trilha interpretativa como estratégia metodológica para a educação ambiental tem sido defendida por diversos autores (Tabanez et al., 1997; Vasconcellos, 1998; Guimarães, 2010).

Além das trilhas, em 41% das áreas protegidas há distribuição de materiais educativos e, em 28%, ocorre a produção de materiais específicos da unidade (no questionário, constava a seguinte alternativa: “Produção de materiais educativos específicos da unidade para os visitantes levarem para suas

casas/instituições”). Já os cursos são ministrados em 34% das áreas.

A visitação pública, por sua vez, foi citada em 60% dos questionários. Como a porcentagem de áreas protegidas que realiza trilhas monitoradas foi maior do que a de visitação pública, a interpretação desta resposta não foi esclarecedora. Os respondentes podem ter assinalado visitação pública sem relacionar se é monitorada ou não, sobrepondo-se à resposta de “trilhas monitoradas”. Este aspecto decorre, em parte, da redação e também dependeu da compreensão dos respondentes (gestores) sobre a questão, sendo que alguns podem ter entendido que se tratava apenas de visita não monitorada e outros de qualquer tipo de visita (monitorada ou não).

Quanto às outras atividades de uso público desenvolvidas, estas foram diversificadas e indicam a variedade de opções oferecidas à população pelas áreas de proteção como forma de integrar os visitantes à natureza. Portanto, evidenciam esforços realizados para propiciar à população oportunidades de recreação e educação, como preconizam os documentos apresentados neste estudo. Foram mencionados pelos gestores a realização de: “eventos comemorativos”, “interpretação ambiental e lazer contemplativo”, “produção de material de comunicação visual específico para a educação ambiental”, “ecoturismo”, “acompanhamento de pesquisa científica”, “monitoria ambiental subaquática”, “passeios e atividade física”, “participação em eventos de educação ambiental em conjunto com Prefeituras Municipais e RPPN Rio dos Pilões”, “Interpretação Ambiental e Lazer Contemplativo”, “estruturação do espaço EcoBrinquedoteca”, “Programa Saúde da Família” (não foram fornecidas informações sobre a relação do programa com a unidade) e rafting (prática esportiva que se baseia na descida em corredeiras). Ademais, foi mencionada a visita a museu, estação de tratamento de água, barragem e viveiro em um dos questionários respondidos, e a “parte histórica cultural” referente ao antigo sistema de abastecimento da cidade, em outro questionário, os quais indicam a integração da área protegida com outros espaços de educação não formal.

Também foi solicitado que os respondentes indicassem se as atividades de uso público eram consideradas de educação ambiental. Constatou-se que as trilhas monitoradas são consideradas atividades de educação ambiental por quase todos os gestores (91%), a produção de materiais educativos específicos sobre a unidade por 68% a visita pública por 72%, os cursos para 74%, a distribuição de materiais educativos por 71%. Foi também assinalada a opção “Outras atividades de uso público” como sendo de educação ambiental por 59%. Essas atividades podem ser discutidas quanto à sua pertinência em serem consideradas educação ambiental, porque seu potencial educativo pode ser reduzido dependendo do tipo de atividade e da finalidade (por exemplo, uma visita que visa à

recreação), da concepção com que são propostas e da forma como são realizadas.

Assim, constata-se que grande parte dos gestores compreende que as atividades de uso público são de educação ambiental, especialmente as trilhas. Considerando este resultado, podem ser realizados outros estudos que analisem se as trilhas e demais atividades atendem à definição da PNEA, apresentada na Introdução deste artigo. Estariam estas trilhas inseridas em processos educativos amplos com as escolas ou seriam apenas atividades pontuais para os visitantes? Nessas trilhas, haveria esse processo de construção ou apenas a transmissão unidirecional desses elementos? Seriam os aspectos sociais também abordados, ou apenas os ecológicos, desconsiderando-se a integração entre ambiente e sociedade? Tais questões não foram objeto deste artigo e podem motivar outros estudos.

4 CONCLUSÕES

Considerando, pois, os dados coletados por meio de questionário junto aos gestores de áreas protegidas do Estado de São Paulo, conclui-se que em 73% das áreas protegidas administradas pelo Instituto Florestal e Fundação Florestal que participaram da pesquisa, as atividades de uso público estão presentes, sendo que as visitas escolares monitoradas ocorrem em 66% delas, com a presença das trilhas monitoradas em grande parte dessas áreas. As áreas protegidas com tais atividades estão localizadas principalmente no litoral e a região noroeste do Estado de São Paulo é a que possui a menor incidência dos mesmos.

Estas atividades de visita de estudantes a áreas protegidas, segundo a literatura, permitem rever a relação homem e natureza e valorizam a vivência, com aprendizado na prática, aproximando a população escolar das áreas protegidas. Evidenciam-se, na diversidade de atividades elencadas nos questionários, os esforços dos gestores em promover o uso público, aproximando a população, em especial escolar, das áreas protegidas. Diversas atividades, com destaque para as trilhas monitoradas, têm sido valorizadas como meio de promover a educação não formal nesses espaços.

O Parque Estadual destacou-se como a categoria que mais desenvolve visitas escolares monitoradas, sendo que a maior parte das áreas recebe, anualmente, até cinco mil visitantes provenientes de escolas. Assim, grande parte das áreas protegidas do Instituto Florestal e Fundação Florestal desenvolve a visita monitorada com o público escolar, o que mostra o potencial educativo das áreas quanto à formação dos estudantes paulistas. Pesquisas sobre as contribuições dessas atividades para as escolas e outros grupos visitantes podem auxiliar na compreensão sobre seu papel educativo. A relação ser humano e natureza necessita ser discutida pelos estudantes e trazer a população escolar para visita em áreas protegidas parece ser um meio importante para redimensionar o papel do ser humano no ambiente.

Conclui-se que as atividades educativas de uso público são expressivas no estado de São Paulo. Programas de visita têm sido mantidos em grande parte das áreas protegidas do Estado e devem ser valorizados, pois podem ser um meio relevante para que a população, em especial estudantes, tenha acesso e reconheça a existência destas áreas. O alto número de visitantes indica que tais programas têm sido procurados pelas escolas, ao menos no período da pesquisa (2014/2015), podendo ser um diferencial para professores que buscam apoio nesse sentido. Cabe, nas atividades com estudantes, evidenciar as pressões atuais pelas quais passam as áreas para manterem-se como área de conservação. Contar com pessoal capacitado para receber e conduzir um grupo de estudantes e infraestrutura para visita é fundamental para a manutenção destas visitas ao longo do tempo e, por fim, para a valorização da proteção ambiental pela população escolar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998. Promulga a Convenção sobre Diversidade Biológica, assinada no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 17 mar. 1998. Seção I, p. 1.
- _____. 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. **Diário Oficial da União**, 28 abr. 1999, Seção I, p. 1.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Aprova o documento “Diretrizes para visita em Unidades de Conservação”. Portaria MMA nº 120, de 12 de abril de 2006. **Diário Oficial da União**, 19 abr. 2006, Seção I, p. 1.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. **Mapeamento e Diagnóstico das Ações de Comunicação e Educação Ambiental no âmbito do SNUC**. Brasília: 2008. 56p. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/_arquivos/diagnostico_encea.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2019.
- _____. Ministério do Meio Ambiente. Diretrizes para Estratégia Nacional de Comunicação e Educação Ambiental em Unidades de Conservação. 2011. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacao_encea.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2019.
- CERVANTES, A.B. et al. Diretrizes para os programas de uso público do Instituto Florestal do Estado de São Paulo-SMA. **Revista do Instituto Florestal**, v.4 n.4. p.1076-1079, 1992. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, 1992, São Paulo. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/ifflorestal/iframe/RIF4-4/RIF4-4_1076-1080.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2019.
- GADOTTI, M. A questão da educação formal/não-formal. **Sion: Institut International des Droits de 1º Enfant**, p. 1-11, 2005.
- GUIMARÃES, S.T.L. Trilhas Interpretativas e Vivências na Natureza: aspectos relacionados à percepção e interpretação da paisagem. **Caderno de Geografia**, v.20, n.33, p.8-19, 2010.
- MAGRO, T.C. **Impactos do uso público em uma trilha no Planalto do Parque Nacional de Itatiaia**. 1999. 135 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

MARCONI, M.A.; LAKATOS, E.M. **Técnicas de pesquisa:** planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2002. 282 p.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 51.453, de 29 de dezembro de 2006. Cria o Sistema Estadual de Florestas – SIEFLOR. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, v.116, n. 247, 30 dez. 2006. Seção I, p.37.

_____. Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007. Institui a Política Estadual de Educação Ambiental. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, v. 117, n. 226, 1 dez. 2007. Seção I, p.1.

_____. Decreto nº 60.245, de 14 de março de 2014. Transfere a gestão das áreas de visitação pública do Parque Estadual Alberto Löfgren para a Coordenadoria de Parques Urbanos - CPU, da Secretaria do Meio Ambiente, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, v. 124, n. 50, 15 mar. 2014. Seção I, p.3.

_____. Decreto nº 64.132, de 11 de março de 2019. Dispõe sobre a organização da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, v. 129, n. 47, 12 mar. 2019. Seção I, p.1.

_____. Coordenadoria de Parques e Parcerias. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/a-secretaria/coordenadorias/cpp/>>. Acesso em: 14 ago. 2019.

SOUZA, S.A. et al. O Projeto Lugares de Aprender no Parque Estadual de Porto Ferreira: resultados de parceria e contribuições às escolas da região de Pirassununga, SP. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE DE POÇOS DE CALDAS, 10, 2014, Poços de Caldas. **Anais** eletrônicos... Poços de Caldas, 2014. Disponível em: <<http://meioambientepocos.com.br/portal/anais/2014/arquivos2014/O%20PROJETO%20LUGARES%20DE%20APRENDER%20DO%20NO%20PARQUE%20ESTADUAL%20DE%20PORTO%20FERREIRA.doc>>. Acesso em: 17 ago. 2019.

TABANEZ, M.F. et al. Avaliação de trilhas interpretativas para Educação Ambiental. In: PÁDUA, S.M.; TABANEZ, M.F. (Org.). **Educação Ambiental:** caminhos trilhados no Brasil. Brasília: Instituto de Pesquisas Ecológicas - IPÊ, 1997. p. 89-102.

TABANEZ, M.F. **Significado para professores de um programa de educação ambiental em unidade de conservação.** 2000. 314 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Carlos, São Carlos.

VALLEJO, L.R. Uso público em áreas protegidas: atores, impactos, diretrizes de planejamento e gestão. In: **Uso Público em Unidades de Conservação**, 2013, Niterói. **Anais...** Niterói: UFF, 2013. n.1. v.1. p. 13-26. Disponível em: <http://periodicos.uff.br/uso_publico/article/view/28674>. Acesso em: 17 ago. 2019.

VASCONCELLOS, J.M.O. **Avaliação da visitação pública e da eficiência de diferentes tipos de Trilhas Interpretativas do Parque Estadual Pico do Marumbi e Reserva Natural Salto Morato PR.** 1998. 139 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

O SETOR FLORESTAL COMO BASE PARA O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO REGIONAL: UM ESTUDO DE CASO EM ENCRUZILHADA DO SUL, RS¹

THE FOREST SECTOR AS A BASIS FOR REGIONAL SOCIO-ECONOMIC DEVELOPMENT: CASE STUDY IN CROSS-CUT SOUTH, RS

Débora Luana PASA^{2,3}; Mariani Carrion XIMENDES²; Rafael da Silva RECH²;
Camila Santiago dos SANTOS²; Jorge Antonio de FARIAS²

RESUMO - Entende-se por setor florestal o conjunto de atividades produtivas primárias e secundárias, que exploram, conservam, manejam e renovam e ou implantam florestas, bem como utilizam a madeira como principal insumo na transformação industrial. A cadeia produtiva do setor florestal desencadeia mudanças na economia regional devido ao processo de produção e transformação da matéria-prima. Dessa forma, objetivou-se esclarecer e apontar a dinâmica socioeconômica do município de Encruzilhada do Sul, relacionando estas informações com o desenvolvimento do setor florestal, baseado principalmente no Valor Bruto da Produção Florestal e Indicadores Socioeconomicos. O levantamento de dados foi realizado por meio de pesquisa em literatura especializada, assim como em plataformas de instituições de pesquisa, objetivando obter informações com agentes restritos à região de estudo. Foi possível observar um incremento na produção de madeira, excetuando-se os anos de 2008/2009, devido à crise mundial que afetou especialmente o âmbito das exportações. O setor florestal é responsável por grande parte dos estabelecimentos e vínculos empregatícios locais. Os índices socioeconômicos de Encruzilhada do Sul foram impactados positivamente ao longo do período estudado, como resultado da absorção de mão de obra, geração de empregos e aumento do poder aquisitivo, oriundos do setor florestal, o que influenciou positivamente na qualidade de vida dos moradores do município, tornando o setor florestal um importante vetor de desenvolvimento local/regional.

Palavras-chave: Desenvolvimento regional; Geração de renda; Setor florestal.

ABSTRACT - Forest sector is understood as the set of primary and secondary productive activities, which exploit, conserve, manage and renew and or implant forests, as well as use wood as the main input for industrial transformation. The productive chain of the forestry sector triggers changes in the regional economy due to the production and transformation of the raw material. Therefore, the objective of this study is to clarify and point the socioeconomic dynamic of Encruzilhada do Sul, relating these informations with the forest sector development in the studied city, based mainly on the Gross Value of Forest Production and Socioeconomic Indicators. The data collection was realized through research in specialized literature, as well as in research institutions platforms, aiming to obtain information with agents restricted to the study region. It was possible to observe an increase of the wood production, except for the years of 2008/2009, due to the worldwide crisis that affected specially the exportations scope. The forestry sector is responsible for most of the local establishments and employment relationships. The socioeconomic indices of Encruzilhada do Sul were impacted positively over the studied period, as result of the labor absorption, jobs generation and increase of the acquisition power, originating from the forestry sector, which impacted positively in the life quality of the city residents, making the forest sector an important vector for local/regional development.

Keywords: Regional development; Income generation; Forestry sector.

¹ Recebido para análise em 25.07.2019. Aceito para publicação em 05.06.2020.

² Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, Centro de Ciências Rurais (CCR), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Av. Roraima, 1000, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

³ Autor para correspondência: Débora Luana Pasa - debora.pasa@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Entende-se por setor florestal todo o conjunto de atividades produtivas primárias e secundárias, que exploram, conservam, manejam e renovam e ou implantam florestas, bem como utilizam a madeira como principal insumo na transformação industrial (Brepohl, 1980).

A atividade florestal e a cadeia produtiva a ela associada se caracterizam pela grande diversidade de produtos, compreendendo um conjunto de atividades e segmentos que incluem desde a produção até a transformação da madeira in natura em celulose, papel, painéis de madeira, pisos laminados, madeira serrada, carvão vegetal e móveis, além dos produtos não madeireiros. Tais seguimentos geram elevados impactos sociais e econômicos onde estão inseridos (Moreira e Oliveira, 2017).

O setor florestal começou a se destacar no Brasil após a aprovação da legislação de incentivos fiscais ao reflorestamento, em 1966, que possibilitou às empresas abaterem até 50% do valor do imposto de renda devido, para aplicar em projetos florestais. O Rio Grande do Sul foi um dos estados escolhidos para os investimentos florestais, em virtude da disponibilidade de mão-de-obra, características climáticas adequadas, grandes extensões de terras, entre outras variáveis de interesse e demandadas pelo setor (Binkowski, 2014).

Este fato, conseqüentemente, resultou na geração de empregos, arrecadação de impostos, melhoria na infraestrutura local e regional, entre outros benefícios socioeconômicos gerados através de investimentos realizados no setor florestal.

Em 1988, foram extintos os incentivos fiscais ao reflorestamento devido às deficiências técnicas na instalação e a distorções na aplicação de recursos disponíveis. Mas, mesmo com o fim dos incentivos fiscais, esse setor continuou se desenvolvendo no país, porém, com as grandes empresas de base florestal dedicando-se a ampliar sua área plantada, com recursos próprios ou tomando empréstimos de longo prazo em bancos de fomento estaduais ou federais (Sousa et al., 2010).

O setor de árvores plantadas contribui para o desenvolvimento socioeconômico e a dinamização da economia local. Comparando com o desempenho de grandes setores, como a indústria agropecuária, o segmento de árvores cultivadas cresceu muito, consolidando sua relevância também em dados econômicos nacionais, como o PIB (IBÁ, 2019).

Concomitantemente, percebe-se um incremento na geração de empregos através do setor florestal, demonstrando assim um desenvolvimento social aliado ao crescimento econômico.

Para a economia brasileira e para a sociedade, o setor florestal contribui com uma parcela importante da geração de produtos, impostos, divisas, empregos e renda. Em 2018, por exemplo, a indústria de base florestal foi responsável por 1,3% do PIB nacional e 6,8% do PIB industrial e empregou 3,8 milhões de pessoas, direta e indiretamente. Arrecadou R\$ 12,8 bilhões em tributos federais, estaduais e municipais, o que corresponde a 0,9% de toda a arrecadação do Brasil e exportou US\$ 12,5 bilhões, aumento de 24,1% em comparação ao ano de 2017 (IBÁ, 2019).

Dentro deste cenário desenvolveu-se o segmento florestal na metade sul do Rio Grande do Sul, sendo hoje o município de Encruzilhada do Sul destaque por ocupar o primeiro lugar no estado em área plantada, com aproximadamente 60 mil hectares (AGEFLOR, 2017).

Diante desses fatos, o presente trabalho tem por objetivo verificar o crescimento do setor florestal na região, evidenciando e correlacionando esses resultados com os dados socioeconômicos de Encruzilhada do Sul, verificando assim se ocorre relação positiva entre o setor e o desenvolvimento do município, contextualizando essa relação no período entre os anos 2000 a 2018.

2 MATERIAS E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

Encruzilhada do Sul é um município brasileiro do estado do Rio Grande do Sul, localizado no vale do Rio Pardo (Figura 1). Faz limite ao norte com os municípios de Rio Pardo e Pântano Grande, a oeste com Cachoeira do Sul e Santana da Boa Vista, a leste com Dom Feliciano e Amaral Ferrador, ao sul com os municípios de Piratini e Canguçu e distancia-se a 170 km da capital do estado, Porto Alegre (IBGE, 2010). O município pertence a Bacia Hidrográfica do Rio Guaíba e a Bacia do Rio Camaquã, localizado na região fisiográfica Serra do Sudeste (Binkowski, 2014). A extensão territorial do município é de 3.348 km², correspondente a 1,2% do território do Rio Grande do Sul, com população de 24.534 habitantes, sendo que desse total, 17.119 pessoas vivem na zona urbana, enquanto 7.415 vivem na zona rural (IBGE, 2010).

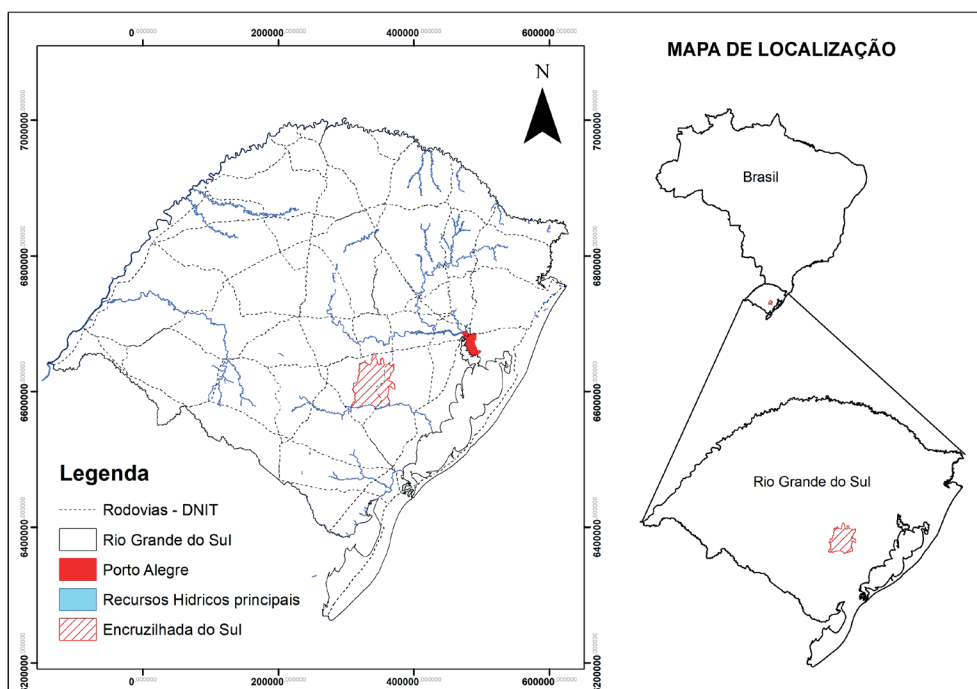


Figura 1. Localização do município de Encruzilhada do Sul, RS. Fonte: Elaborado pelos autores.

Figure 1. Location of the municipality of Encruzilhada do Sul - RS. Source: Elaborated by the authors.

2.2 Procedimentos

Para demonstrar a magnitude do setor florestal, optou-se, neste estudo, por calcular o Valor Bruto da Produção do Setor Florestal - VBPF, baseado na metodologia aplicada por Vieira et al. (2006), o qual serve para mensurar o desempenho do setor florestal. O cálculo do Valor Bruto da Produção Florestal foi realizado com base na Equação 1.

$$VBPF = Q_i \cdot P_i \quad (\text{Equação 1})$$

Em que: VBPF = Valor da Produção Total no município; Q_i = Quantidade (produção) do i -ésimo produto no município; P_i = Preço do i -ésimo produto no município; i = número de produtos (lenha, toras para papel e celulose, toras para outras finalidades, casca de Acácia-negra)

A pesquisa foi realizada a partir de dados secundários, assumindo o método de investigação quantitativa. O horizonte temporal analisado foi de

19 anos, considerando o ano 2000 até 2018, objetivando abranger um período de tempo que seja capaz de demonstrar com maior clareza as relações existentes entre o setor florestal e o desenvolvimento socioeconômico do município ao longo dos anos.

Os valores monetários referentes a produção florestal, são valores reais, ou seja, a partir dos dados nominais praticados à época. Foi realizada a deflação para o ano base de 2018, considerando como indexador o IPCA do IBGE. Para o cálculo da deflação foi utilizada a Equação 2.

$$Vr = Vt * \frac{Ik}{It} \quad (\text{Equação 2})$$

Onde o Valor real - Vr será obtido multiplicando o Valor nominal - Vt pela razão entre o IPCA no período k (Ik), correspondente a 2018, e no período t (It). Desta forma, toda a inflação que ocorreu no período de 2000 a 2018 será considerada, permitindo uma comparação.

Realizou-se a pesquisa em literatura especializada, incluindo livros, revistas, dissertações, teses e artigos científicos, com informações históricas e atuais, além da obtenção de dados provenientes de instituições de pesquisa como a Fundação de Economia e Estatística - FEE, instituição de pesquisa vinculada à Secretaria de Planejamento, Governança e Gestão do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas do Rio Grande do Sul - SEBRAE, além de plataformas como a da Relação Anual de Informações Sociais - RAIS, o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados - CAGED e pelo Atlas do Desenvolvimento Humano, uma plataforma de consulta online que oferece informações acerca dos municípios brasileiros.

Foram levantadas informações sobre produção e valores de produção de lenha, tora e casca de Acácia-negra, em relação ao período analisado. As informações socioeconômicas como IDHM, índice de Gini, PIB per capita, número de empregos e número de estabelecimentos comerciais foram relacionados com os dados de produção florestal e valor de produção, objetivando contextualizar a situação socioeconômica de Encruzilhada do Sul e estabelecer potenciais relações com o setor florestal.

Os dados foram organizados por meio de planilha eletrônica no software Microsoft Excel, buscando analisar a evolução dos números no decorrer dos anos e a participação dos indicadores no âmbito local. A partir dessa organização e avaliação prévia dos dados foi possível realizar uma análise abrangente

do problema de pesquisa assim como integrar as informações na interpretação dos resultados, conforme parte da metodologia descrita por Creswell (2010).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise econômica de produção e valores

O setor florestal possui um perfil exportador, fortemente influenciado por fatores externos, além do setor de celulose, que coloca o Brasil em destaque como maior exportador do produto (IBÁ, 2019), sendo que a madeira da Acácia Negra também possui grande visibilidade no mercado externo. O segmento de taninos para curtimento produzido por empresas gaúchas abastece 43% do mercado internacional, enquanto cavacos de madeira de Acácia, apresentaram nos últimos anos aumento no fornecimento ao mercado japonês e em outros mercados, como Europa, Coreia do Sul, Índia e China (AGEFLOR, 2016). Os anos 2000 foram marcados por oscilações na economia devido à crise econômica de caráter internacional, que inicialmente tratava-se de uma crise de inadimplência no mercado imobiliário americano, mas que logo tomou proporções mundiais, o que também afetou direta e indiretamente o setor florestal nos seus diversos segmentos, com a retração de mercado e redução das exportações.

O Valor Bruto da Produção por Setor Florestal - VBPF e quantidade dos produtos florestais no Município de Encruzilhada do Sul, nos anos de 2000 até 2018, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Produção florestal e Valores Bruto da Produção por Setor Florestal - VBPF no município de Encruzilhada do Sul, no período de 2000 à 2018.

Table 1. Forestry production and Gross Production Values by Forestry Sector - GPVF in the municipality of Encruzilhada do Sul, from 2000 to 2018.

Ano	IPCA	Valores Reais			
		Lenha (mil Reais)	Madeira em tora - celulose e papel (mil Reais)	Madeira em tora - outras finalidades (mil Reais)	Acácia-negra (casca) (mil Reais)
2000	5,97%	4.001,26	621,86	77,89	8,79
2001	7,67%	3.390,16	489,90	70,89	8,31
2002	12,53%	2.631,28	205,31	61,95	5,99
2003	9,30%	3.666,94	826,61	141,53	8,87
2004	7,60%	5.448,36	1.252,30	194,41	11,84
2005	5,69%	7.589,63	1.637,74	264,94	16,48
2006	3,14%	13.753,18	2.967,75	480,10	29,86

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Ano	IPCA	Valores Reais			
		Lenha (mil Reais)	Madeira em tora - celulose e papel (mil Reais)	Madeira em tora - outras finalidades (mil Reais)	Acácia-negra (casca) (mil Reais)
2007	4,46%	11.308,86	2.397,98	349,78	21,86
2008	5,90%	9.284,11	2.468,64	662,92	13,98
2009	4,31%	13.218,10	3.529,87	940,55	14,00
2010	5,91%	9.907,99	2.993,65	704,31	14,59
2011	6,50%	9.000,00	6.923,08	276,92	13,27
2012	5,84%	11.558,22	1.150,68	493,15	16,70
2013	5,91%	-	3.581,85	444,16	16,50
2014	6,41%	-	3.480,89	559,87	15,21
2015	10,67%	2.126,29	1.222,00	761,95	10,90
2016	6,29%	11.041,34	23.141,49	888,31	4.752,19
2017	2,95%	15.402,97	6.901,27	1.805,08	5.232,20
2018	3,75%	12.137,00	24.305,00	19.545,00	2.645,00

Fonte: SIDRA, 2017. Valores reais ajustados pelo IPCA. Elaborado pelos autores.

Source: Sidra, 2017. Actual values adjusted by IPCA. Elaborated by the authors.

O gráfico abaixo (Figura 2) apresenta a evolução da produção de lenha, madeira em tora para celulose e papel e madeira em toras para outras

finalidades para as espécies: Pinus, Eucalipto e Acácia negra no município de Encruzilhada do Sul, no período que compreende os anos de 2000 a 2018.

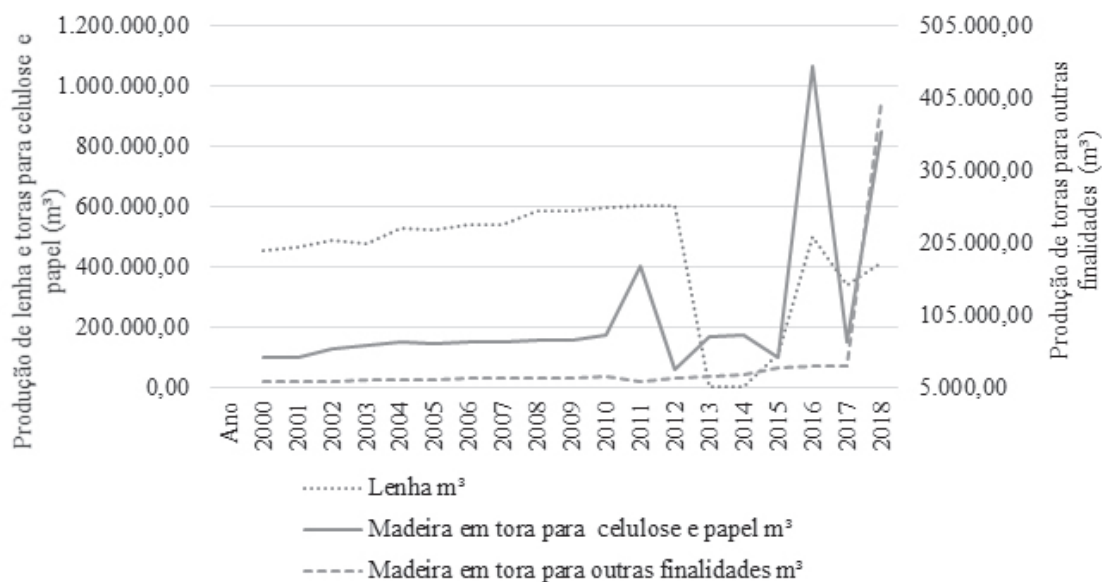


Figura 2. Evolução da produção florestal no município de Encruzilhada do Sul no período de 2000-2018.

Fonte: SIDRA, 2017. Elaborado pelos autores.

Figure 2. Evolution of Forestry Production in municipality of Encruzilhada do Sul from 2000 to 2018.

Source: Sidra, 2017. Elaborated by the authors.

A lenha apresentou acréscimo de 31,86% em produção de 2000 para 2012. No ano de 2013 e 2014 não foram encontrados dados disponíveis sobre essa commodity, no entanto pode-se inferir que a produção foi pequena, pois 2015 foi marcado pela menor produção de lenha dos últimos anos. Com exceção ao ano de 2015, a lenha apresentou um incremento contínuo em sua produção, estabelecendo uma taxa de incremento, até 2012, na ordem de 2,39% ao ano. Tendo em vista o grande perfil agrícola do Estado do Rio Grande do Sul, mesmo em períodos de crise setorial, a produção de grãos e outras commodities agrícolas, que necessitam de energia para a secagem e posterior beneficiamento, acaba tendo um impacto muito positivo na produção de lenha (Schulte et al., 2014). Aliado à isto, a presença da lenha na matriz energética de diversos processos industriais, dos mais variados segmentos, auxilia na manutenção e resiliência deste produto no mercado.

Em 2000, a quantidade de lenha produzida apresentou Valor Bruto da Produção Florestal de R\$ 4 milhões de reais, passando para R\$ 11,5 milhões de reais em 2012, ou seja, um aumento na ordem de 188,86%.

A baixa produção de lenha entre 2013 e 2015 tem relação com o aumento de produção de toras para celulose e papel para o mesmo período. E, a exemplo da lenha, volta a se recuperar significativamente em 2016, atingindo a sua maior produção absoluta no período analisado. Lima e Deus (2013), salientam que esse comportamento pode ser atribuído ao baixíssimo crescimento econômico do país em 2012 (0,9%), resultado da interação dos resquícios da crise de 2008-2009, que afetou diretamente diversos setores produtivos, como observado no gráfico, pelos grandes estoques de tora gerados nos anos de 2011 e 2012.

A madeira em tora para celulose e papel obteve produção constante em quase todos os anos, apresentando um pico de produção nos anos de 2011, 2016 e em 2018, da mesma forma que a madeira em tora para outras finalidades, no entanto, essa última em menores proporções.

A produção de Acácia-negra foi diretamente mais impactada pela crise de 2008, especialmente pelo decréscimo da demanda pelos importadores asiáticos neste período, especialmente o Japão, um dos principais consumidores do produto (FARSUL, 2016).

O decréscimo da produção ocorreu já no ano de 2008, apresentando tendências de estabilização no período pós-crise e um leve incremento de 2013 a 2015. A partir de 2016 é possível verificar um crescimento extraordinário de produção, decorrente da comercialização de casca de Acácia-negra no mercado de forma mais expressiva.

Nesse sentido, é importante esclarecer algumas informações referentes ao setor da Acácia-negra na região. Os plantios em Encruzilhada do Sul iniciaram-se em meados dos anos 2004 a 2007, sendo que a colheita deveria ser realizada em rotação de sete anos, e houve significativos plantios para uma demanda constante. No entanto, a partir de 2008 o mercado externo estava sendo impactado diretamente pela crise mundial, fazendo com que as empresas de base florestal, exportadoras desse produto, reduzissem a sua atividade produtiva, e consequentemente a compra dessa matéria-prima. Dessa forma, a colheita dos plantios, que deveria iniciar nos anos de 2011 e 2012, deu-se a partir de 2015, com pico de produção em 2016.

A acacicultura, de acordo com Azeredo (2011), teve como principal fator para o retardamento da produção a desestabilização do mercado externo importador. O decréscimo na demanda em 2008 acarretou em um aumento do preço da tonelada de casca para equilibrar o déficit produtivo, entretanto, devido aos efeitos da crise no Japão e a crise europeia em 2012, o aumento do preço da matéria-prima não manteve-se por muito tempo, tendo decrescido a partir do ano de 2011 com tendências a um leve crescimento no período pós-crise, o que se concretizou em 2016 com o aumento do preço pago por tonelada de casca de Acácia-negra no mercado. Ainda, o VBPF relacionado à Acácia obteve os melhores resultados nos últimos anos passando de R\$ 8,7 mil reais em 2000 para uma média de 4,2 milhões no período de 2016 a 2018, isso porque até 2016 o volume de casca que chegava ao mercado referia-se aos plantios anteriores a 2004, que eram muito pequenos; já a partir de 2016 entram no mercado as grandes áreas plantadas no período de 2004 a 2007.

A figura 3 ilustra a variação no valor unitário de produção florestal no município de Encruzilhada do Sul para os quatro produtos analisados.

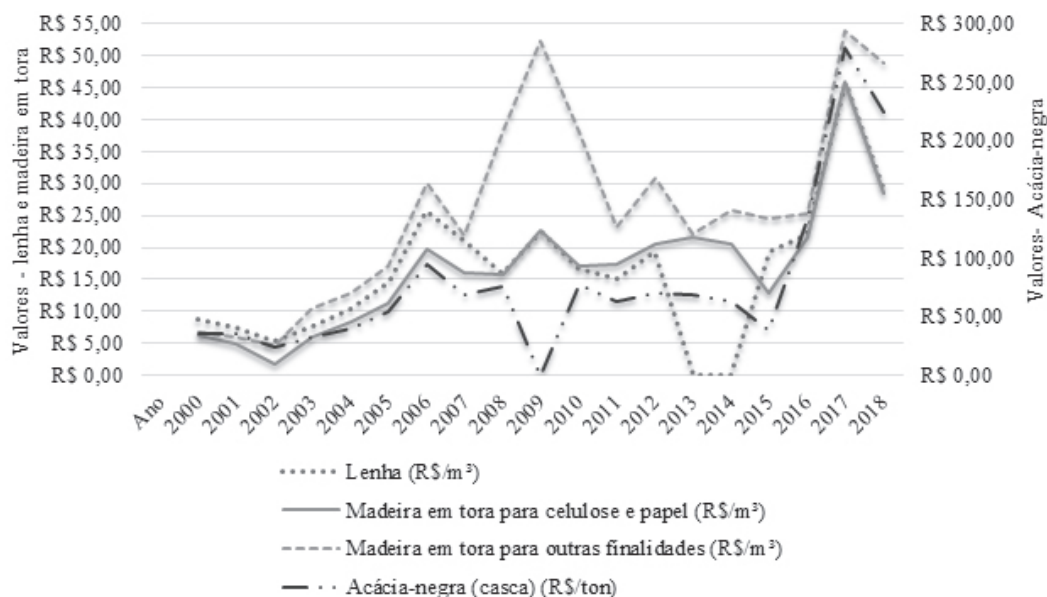


Figura 3. Variação no Valores de produção (valores de venda) durante o período de 2000 a 2018.
Fonte: SIDRA, 2017. Elaborado pelos autores.

Figure 3. Variation in production value (sales values) from 2000 to 2018.
Source: Sidra, 2017. Elaborated by the authors.

O valor médio pago pelo m³ de lenha permaneceu similar nos anos de 2000-2005 com média de R\$ 9,01. De 2006 a 2012 o valor médio foi de R\$ 19,43 reais o m³, atingindo um valor acentuado em 2017 (R\$ 45,84), para logo em seguida estabelecer um crescimento menor em 2018.

O preço por metro cúbico da madeira em tora para celulose e papel apresentou um comportamento estável e com tendências positivas obtendo pico máximo de R\$ 45,93 no ano de 2017, fechando 2018 no valor de R\$ 28,56 o m³. O ano de 2015 foi o que obteve o pior valor atribuído com R\$ 12,77 reais o m³.

Ressalta-se que valores maiores de inflação acarretam em valores reais menores, como pode ser observado para todos os produtos no ano de 2002 e 2015.

Já para as toras com finalidades específicas, o valor de mercado oscilou consideravelmente no período estudado, obtendo um pico máximo de R\$ 53,88 reais o m³ em 2017. O município

tem se destacado como um grande e promissor fornecedor de toras para serrarias, justamente pela quantidade de área plantada com os gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. Manhiça et al. (2013), afirmam que a madeira em tora apresenta-se como um produto de maior valor intrínseco, como também pode ser observado na Figura 3, em virtude da necessidade de maiores ciclos produtivos, cuidados especiais no que se refere a tratos culturais, além da maior amplitude de produtos potenciais que as toras de maiores dimensões.

Ainda, o aumento da área plantada com florestas no município de Encruzilhada do Sul foi outro fator que contribuiu para o incremento do volume de matéria-prima produzido. No ano de 2004, a área de florestas plantadas em Encruzilhada do Sul ocupava cerca de 10.319 hectares, representando cerca de 3,1% da área total do município (Alba et al., 2015); já no ano de 2016, a base florestal do município passou para aproximadamente 49.638 ha (AGEFLOR, 2017).

3.2 Análise socioeconômica

A atividade florestal pode apresentar expressiva importância econômica e social na região onde está inserida, devido ao seu impacto na geração de emprego, salários, capital, exportações, arrecadação de impostos e prestação

de serviços ambientais (Farias, 2010). Desta forma, a relevância do setor florestal no município de Encruzilhada do Sul pode ser representada através do número de estabelecimentos comerciais ligados ao setor florestal em relação à quantidade total de empreendimentos na cidade, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Evolução no número de estabelecimentos comerciais totais e estabelecimentos ligados ao setor florestal em Encruzilhada do Sul (2000-2018).

Table 2. Evolution in the number of total commercial establishments and establishments linked to the forestry sector in Encruzilhada do Sul (2000-2018).

Ano	Estabelecimentos Totais	Estabelecimentos do setor florestal	Participação (%)
2000	1059	40	3,78
2001	1147	56	4,88
2002	1196	50	4,18
2003	1242	61	4,91
2004	1304	65	4,98
2005	1392	72	5,17
2006	1459	75	5,14
2007	1417	73	5,15
2008	1458	76	5,21
2009	1514	92	6,08
2010	1495	102	6,82
2011	1560	121	7,76
2012	1361	109	8,01
2013	1333	110	8,25
2014	1153	100	8,67
2015	1223	101	8,26
2016	1176	93	7,91
2017	1110	83	7,48
2018	1101	83	7,54

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais. Elaborada pelos autores.

Source: Annual list of Social Information. Elaborated by authors.

É possível perceber que enquanto o número de empreendimentos no município, no período estudado, teve um acréscimo de 3,97% em termos gerais, para as empresas envolvidas nas atividades florestais o crescimento foi de 99,58%, demonstrando o potencial que a atividade florestal trouxe e poderá continuar trazendo para o município e região.

Em relação à composição da estrutura de mercado do município de Encruzilhada do Sul, segundo o levantamento realizado em 2015, o setor de indústrias de

transformação, o qual compreende serrarias, marcenarias, entre outras empresas ligadas diretamente ao setor florestal, apresenta 84 microempresas, cinco pequenas empresas e uma empresa de porte médio/grande (SEBRAE, 2017).

Os dados apresentados na Tabela 3 demonstram um crescimento quase que contínuo no número de estabelecimentos ligados ao setor florestal, apresentando poucas baixas ao longo do período, assim como uma representatividade média de 6,3% no total de empreendimentos da cidade.

O número máximo de empreendimentos (total e na área florestal) foi observado em 2011, ápice de produção de lenha e de toras para celulose e papel. Apesar de um leve decréscimo observado a partir do ano de 2015, a tendência é que o crescimento, ou ao menos a estabilização, volte a acontecer no setor, pois o potencial de demanda deve aumentar em função da expansão de empreendimentos de base florestal no estado (Gomes, 2014; AGEFLOR, 2016) e pela busca no consumo de recursos renováveis.

Ao longo dos anos, a participação do setor na composição do mercado local praticamente dobrou, indicando que de fato houve uma evolução e que criou possibilidades de negócios para demais empresas de apoio, as quais

acabam também contribuindo na manutenção do desenvolvimento local/regional.

Conforme publicado pelo Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (2013), entre os anos de 2000 e 2010, a taxa de atividade da população economicamente ativa de 18 anos ou mais passou de 59,91% para 66,64%. Ao passo que a taxa da população economicamente ativa desocupada, decresceu de 8,34% para 4,91%, ou seja, o número de pessoas empregadas é crescente e acompanha o crescimento do setor florestal na região.

A Tabela 3 apresenta o número total de vínculos empregatícios formais diretos em Encruzilhada do Sul no período estudado, assim como a mesma informação para o setor florestal e agricultura, para fins de comparação.

Tabela 3. Número de empregos totais em Encruzilhada do Sul, e empregos ligados ao setor florestal e a agricultura no período de 2000-2018.

Table 3. Number of total jobs in Encruzilhada do Sul, jobs linked to forestry sector and to the agriculture from 2000-2018.

Ano	Vínculos formais ativos	Setor Florestal	Agricultura
2000	2215	965	82
2001	2215	850	67
2002	3256	960	75
2003	2340	664	51
2004	2375	811	64
2005	2798	1023	60
2006	2778	838	65
2007	2874	857	60
2008	2863	848	61
2009	2809	768	73
2010	3247	836	85
2011	3404	848	82
2012	3376	897	108
2013	3544	868	91
2014	3931	990	119
2015	4033	1041	101
2016	5509	1374	80
2017	5217	1107	106
2018	5069	1007	66

Fonte: Relação Anual de Informações Sociais. Elaborada pelos autores.

Source: Annual list of Social Information. Elaborated by the authors.

De modo geral, os vínculos empregatícios ativos vem crescendo nos últimos anos até 2016, ocorrendo uma queda nos anos de 2017 e 2018, como também foi observada uma queda para a quantidade de estabelecimentos de base florestal no período, contudo, em ambos os casos a mudança foi pouco relevante no contexto geral.

É importante analisar, no período abrangido pelos dados apresentados na Tabela 3, que dos 5.069 empregos formais em 2018, 19,87% são provenientes diretamente do setor florestal, enquanto que na agricultura este valor corresponde a 1,30%.

Evidencia-se também que o ano 2000 foi o mais representativo quando se trata de contratação de mão de obra para o setor florestal, sendo que 43,57% dos vínculos empregatícios foram contratados no setor florestal, chegando a 30,17% em 2006. Ao longo dos anos, evidencia-se um decréscimo na porcentagem de mão de obra contratada em relação ao total de vínculos, chegando aos 19,87% em 2018. Este fato está relacionado diretamente à modernização das técnicas de plantio e colheita, que ainda eram pouco tecnológicas no início dos anos 2000, cenário que vem sendo modificado ao longo dos anos, visto que o avanço da tecnologia acaba reduzindo a mão de obra operacional em muitos casos. Além disso, a madeira sai bruta da região para ser processada em outros municípios, dessa forma a base florestal já está estabelecida e o ciclo de geração de mão de obra se restringe a colher e plantar. No entanto, um aspecto a ser considerado é a limitação de ocupação do território com florestas, como consequência do Zoneamento Ambiental da Silvicultura - ZAS, pois esse instrumento engessou o crescimento e a possibilidade de expansão da atividade florestal no município e na região.

Devido à grande representatividade da agricultura no estado do Rio Grande do Sul, a sobreposição do setor florestal em relação a esta demonstra uma dependência significativa da oferta de empregos do município com a cadeia de base florestal. Em média nos últimos 18 anos, o setor florestal vem empregando 28,74% da população economicamente ativa, enquanto o setor da agricultura contrata 2,43% da população.

Além da importância do setor florestal na distribuição e geração de renda, como visto em relação ao número de vínculos empregatícios do setor, o indicador social também tem importante função no diagnóstico de situações e tomada

de decisões, de maneira que quando explorados adequadamente podem orientar a gestão municipal.

A utilização de indicadores socioeconômicos reflete um grande avanço no que tange à gestão privada e pública, sendo estes a tradução de fatores qualitativos e quantificados que envolvem a questão do desenvolvimento da sociedade na forma de índices (Giroto et al., 2006).

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM aborda três grandezas: educação, longevidade e renda. O IDHM de Encruzilhada do Sul, segundo dados do IBGE, que traz valores apenas para os anos de 1991, 2000 e 2010, passou de 0,551 em 2000 para 0,657 no ano de 2010, situando o município na faixa de desenvolvimento humano médio. A dimensão que mais contribui para o IDHM do município é longevidade, com índice de 0,875, seguida de renda, com 0,677, e da educação, com 0,478. Tais grandezas acabam por ser impactadas pela existência da base florestal consolidada no município, como dito por Rezende et al. (2008), que afirma que alguns municípios que já contam com algum grau de tradição florestal no Brasil tiveram avanços expressivos em melhoria do IDHM nos últimos anos e, na maioria dos casos, com melhorias significativas em relação ao avanço do IDH médio do Estado. No que se refere à renda per capita média no município, esta cresceu 25,1% na última década, passando de R\$ 430,96, em 2000, para R\$ 539,00, no ano de 2010. Os últimos dados disponíveis sobre a renda per capita indicam um valor mensal de R\$ 1.725,00 em 2017, demonstrando um crescimento de 68,75%. O número de pessoas pobres (renda per capita inferior a R\$ 140,00) passou de 25,42% em 2000 para 16,24%, em 2010. Tais fatos se devem à mão de obra absorvida pelos novos empreendimentos.

A concentração de renda de Encruzilhada do Sul foi estimada pelo índice de Gini, que segundo Batista e Neder (2014) é um instrumento utilizado para medir o grau de concentração de renda em determinado grupo. Este índice varia de 0 a 1, sendo que 0 representa uma situação de total igualdade. Em 2000 o índice de Gini chegava a 0,58 e em 2010, sofreu um pequeno decréscimo, passando para 0,52. Isso demonstra que ao longo dos anos a renda vem sendo melhor distribuída entre os moradores de Encruzilhada do Sul, ou as novas oportunidades de trabalho permitem essa melhor distribuição de renda.

Dessa forma, no contexto geral, o número de empregos e de estabelecimentos voltados ao setor florestal aumentou do período de 2000 a 2018. Com mais pessoas trabalhando, aumenta-se a renda per capita e consequentemente o PIB e IDHM, pois com a economia em ascensão, é possível investir em qualidade de vida e educação.

Segundo dados da Prefeitura de Encruzilhada do Sul, 23% da arrecadação tributária do município é proveniente dos plantios florestais, os quais podem ser aplicados em outras áreas, como saúde, educação e segurança, validando ainda mais a importância deste setor no desenvolvimento social e econômico do município. A arrecadação no município cresceu nos últimos cinco anos, passando de R\$ 1.993.177,97 em 2013 para R\$ 4.944.597,87 em 2017 (SICONFI, 2017; FEE, 2019). Se considerar 23% da arrecadação de responsabilidade do setor florestal, tem-se R\$ 1.137.257,51, investidos em diferentes segmentos dentro do município.

Vale ressaltar que a boa relação com a comunidade local tem sido decisiva nos processos de certificação florestal, tanto pelas exigências dos órgãos certificadores, quanto pela crescente participação das comunidades afetadas pelos empreendimentos florestais. Desta forma, o investimento em melhorias na infraestrutura das regiões onde os empreendimentos florestais estão inseridos é preocupação das empresas florestais, o que reflete diretamente na melhoria na qualidade de vida do município e consequentemente nos indicadores socioeconômicos anteriormente discutidos.

4 CONCLUSÕES

O município de Encruzilhada do Sul possui vocação florestal, uma vez que destina grandes áreas aos plantios florestais, e o crescimento que esta atividade apresentou no período estudado, faz com que a produção e os valores gerados por ela também cresçam e beneficiem o município.

O setor florestal movimenta a economia de Encruzilhada do Sul, uma vez que grande parcela dos empregos e estabelecimentos comerciais estão ligados diretamente ao setor, promovendo também o avanço social do município.

O setor é responsável por grande parte dos estabelecimentos presentes no município, gerando 1.007 empregos diretos de um total de 5.069 vínculos empregatícios, ou seja, empregando 19,86% da população economicamente ativa.

Diante da análise dos indicadores socioeconômicos de Encruzilhada do Sul, foi possível constatar que estes crescem concomitantemente com o setor florestal. O incremento nos indicadores sociais como o IDHM mostra que o município tem ganho em qualidade de vida, e isto está atrelado ao fato de que há mais pessoas empregadas, aumentando a renda e contribuindo para a melhoria destes e de outros indicadores sociais da região.

A cadeia produtiva florestal em Encruzilhada do Sul tem grande participação no que tange ao avanço nas condições socioeconômicas da cidade, uma vez que possui grande contribuição na arrecadação de impostos que reflete em investimentos nos serviços necessários à população, como saúde, transporte e infraestrutura.

Após o início das atividades florestais na cidade, a taxa de desemprego caiu, fornecendo subsídios para o desenvolvimento social e impulsionando assim a economia local através do aumento no poder aquisitivo da população.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBA, E. et al. Uso da resposta espectral na identificação e monitoramento de espécies florestais a partir de imagens de média resolução espacial. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17, 2015, João Pessoa. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2015. p. 2900-2906.

ASSOCIAÇÃO GAÚCHA DE EMPRESAS FLORESTAIS - AGEFLOR. A Indústria de base florestal no RS. 2016. Dados e Fatos. Disponível em: <<http://www.ageflor.com.br/noticias/wp-content/uploads/2016/09/AGEFLOR-DADOS-E-FATOS-2016.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.

_____. A Indústria de base florestal no RS. 2017. Dados e Fatos. Disponível em: <<http://www.ageflor.com.br/noticias/wp-content/uploads/2017/08/A-INDUSTRIA-DE-BASE-FLORESTAL-NO-RS-2017.pdf>>. Acesso em: 02 out. 2018.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL – **Caracterização do território de Encruzilhada do Sul (2013)**. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/encruzilhada-do-sul_rs>. Acesso em: 20 out. 2018.

AZEREDO, C.E.D. **Análise Comparativa de investimentos para processamento de uma floresta de Acácia-negra**. 2011. 66 f. Monografia. Departamento de Ciências Administrativas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

BATISTA, H.R.; NEDER, H.D. Efeitos do Pronaf Sobre a Pobreza Rural no Brasil (2001-2009). **Revista de Economia e Sociologia Rural**. v. 52, p. 147-166, 2014. doi: 10.1590/S0103-20032014000600008.

BINKOWSKI, P. **Dinâmicas socioambientais e disputas territoriais em torno dos empreendimentos florestais no sul do Rio Grande do Sul**. 2014. 266 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BREPOHL, D. Contribuição do Setor Florestal à Economia Brasileira. **Revista Floresta**, v. 11, n.1, p. 53 - 57, 1980.

CRESWELL, J.W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Tradução Magda França Lopes. 3. ed. Porto Alegre: Sage, 2010. 296p.

FARIAS, J.A. **Atividade florestal no contexto da fumicultura: oportunidade de desenvolvimento regional, diversificação, geração de emprego e renda**. 2010. 166 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

FARSUL, RIO GRANDE DO SUL. Farsul e Ageflor debatem mercado para acácia negra. Jornal em Formato HTML nº 396, 30 de setembro de 2016. Disponível em: <http://www.sulrural.com.br/edicoes_anteriores_html2.php?idjorhtml=3053&idjor=94>. Acesso em: 18 out. 2017.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA - FEE. Perfil Socioeconômico. Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<http://www.fee.rs.gov.br/perfil-socioeconomico/municipios/detalhe/?municipio=Encruzilhada+do+Sul>>. Acesso em: 01 set. 2018.

GIROTO, A.P.S. et al. Indicadores sociais: um imperativo no cotidiano dos assistentes sociais atuantes no processo de gestão. 2006. Faculdades Integradas Antônio Eufrásio de Toledo. Disponível em: <<http://intertemas.unitoledo.br/revista/index.php/ETIC/article/viewFile/1355/1294>>. Acesso em: 15 set. 2017.

GOMES, F.P. **Crescimento da Economia e Demanda de Recursos Florestais no Brasil**. 2014. 122 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES-IBÁ. Relatório anual. 2019. Disponível em: <<https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/iba-relatorioanual2019.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Cidades - Encruzilhada do Sul. 2010. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=_EN&codmun=430690&search=rio-grande-do-sul|encruzilhada-do-sul>. Acesso em: 10 out. 2017.

LIMA, T.D.; DEUS, L.N. A Crise de 2008 e seus efeitos na economia brasileira. **Cadernos de Economia**, v. 17, n. 13, p.52-65, 2013.

MANHÇA, A.A.; ROCHA, M. P. da; TIMOFEICZYK, J.R. Custos no Desdobro de Pinus spp. com Utilização de Modelos de Corte numa Serraria. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/floram/v20n3/aop_457.pdf>. Acesso em: 30 out. 2018.

MOREIRA, J.M.M.A.P.; OLIVEIRA, E.B. de. Importância do setor florestal brasileiro com ênfase nas plantações florestais comerciais. Brasília, DF : Embrapa, 2017. Disponível em : <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164206/1/Plantacoes-florestais-Capitulo-1.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2018.

REZENDE, J.L.P. et al. Indicadores de desenvolvimento humano de regiões assistidas por um programa de fomento florestal. **Cerne**, v. 14, n. 3, p. 274-283, 2008. Disponível em: <<http://www.bibliotecaflorestal.ufv.br:80/handle/123456789/16678>>. Acesso em : 20 jun. 2017.

SCHULTE, T.F.; GREFF, H.P.; OLIVEIRA, L.H. de. Mercado de lenha voltado ao beneficiamento de grãos e tabaco na região Centro-Noroeste do Rio Grande do Sul. 2014. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/documentos/informacoes-florestais/premio-sfb/i-premio/monografias-i-premio/graduando/318-graduando-8-monografia/file>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. Perfil das Cidades Gaúchas: Encruzilhada do Sul, 2017. Disponível em: < http://ambientedigital.sebrae-rs.com.br/Download/PerfilCidades/Perfil_Cidades_Gauchas-encruzilhada_do_sul.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2017.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS E FISCAIS DO SETOR PÚBLICO BRASILEIRO - SICONFI. Contas Anuais. 2017. Disponível em: <https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf>. Acesso em: 01 jun. 2020.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA - SIDRA. Quantidade produzida e valor de produção na silvicultura, por tipo de produto da silvicultura. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/291#resultado>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

SOUSA, E.P. et al. Desempenho do setor florestal para a economia brasileira: uma abordagem da matriz insumo-produto. **Revista Árvore**, v. 34, n. 6, p. 1.129 -1.138, 2010.

VIEIRA, L.A.M. et al. Dimensionamento do setor florestal em Minas Gerais. **Revista Cerne**, v.12, n.4, p. 389-398, 2006. Disponível em: <http://www.ciflorestas.com.br/arquivos/doc__gerais_2845.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2018.

ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS AO LONGO DE UM GRADIENTE EDÁFICO EM FLORESTA CILIAR NO SUL GOIANO¹

STRUCTURE AND DISTRIBUTION OF TREE SPECIES ALONG AN EDAPHIC GRADIENT IN RIPARIAN FOREST IN SOUTH GOIÁS STATE

Gustavo Luz FERREIRA²; Frederico Augusto Guimarães GUILHERME^{3,4,5}; Natanael Moreira do NASCIMENTO²; Gabriel Eliseu SILVA⁴; Steffan Eduardo Silva CARNEIRO⁴; James Dean Leal ROCHA³

RESUMO - Pouco se sabe sobre a estrutura e funcionamento de ecossistemas ripários no estado de Goiás, tão ameaçados pela ação antrópica atualmente. Por isso, o estudo teve o objetivo de avaliar relações do gradiente edáfico com a florística, a estrutura e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente florestal, com ocorrência de floresta ciliar ao longo do rio Corrente, no sul do estado de Goiás. Todos os indivíduos lenhosos com DAP ≥ 5 cm foram registrados em 25 parcelas permanentes de 20×20 m (400 m^2), agrupadas em um bloco de 1 ha. Foram realizadas análises das propriedades químicas e texturais dos solos (0-20 cm de profundidade) para 13 parcelas. Considerando o gradiente edáfico e de umidade desde a margem do rio em direção ao interior da floresta o bloco amostral foi subdividido em cinco transectos para análise diferencial da vegetação. Foram registrados 1.070 indivíduos, 94 espécies e alta diversidade de Shannon ($H' = 3,76 \text{ nat.ind}^{-1}$), sendo Fabaceae a família mais abundante. *Myrcia tomentosa* e *Garcinia gardneriana* foram as espécies mais importantes no levantamento. Várias espécies responderam ao gradiente edáfico, com padrões de distribuição diferencial ao longo do bloco, como mostrado pelo teste de qui-quadrado, assim como foi constatada dissimilaridade florística ao longo dos transectos. Da mesma forma, a área basal e a densidade de indivíduos também foi diferente entre os transectos. Atributos do solo também mostraram variação entre os transectos, sugerindo que propriedades físico-químicas dos solos influenciam a distribuição de algumas espécies.

Palavras-chave: Floresta ripária; Heterogeneidade espacial; Relação solo-vegetação; Padrões de distribuição de espécies arbóreas; Gradiente de umidade; Catena.

ABSTRACT - Little is known about the structure and functioning of riparian ecosystems in the Goiás state, currently so threatened by anthropic action. Therefore, the study aimed to evaluate the edaphic gradient relationships with floristic, structure and tree species distribution in a forest remnant, with occurrence of riparian forest along the Corrente river, in the southern of Goiás state. All woody plants with DBH ≥ 5 cm were recorded in 20×20 m (400 m^2) permanent plots, grouped in a 1 ha block. Were analyzed the chemical and textural soil properties (0-20 cm deep) for 13 plots. Considering the edaphic and moisture gradient from the river bank towards the interior of the forest, the 1 ha block was subdivided into five transects for differential vegetation analysis. We recorded 1070 individuals, 94 species and high Shannon diversity ($H' = 3.76 \text{ nat.ind}^{-1}$), with Fabaceae being the most abundant family. *Myrcia tomentosa* and *Garcinia gardneriana* were the most important species in the survey. Several species responded to the moisture gradient, with differential distribution patterns along the 1 ha block, as shown by the chi-square test, as well as floristic dissimilarity along the transects. Similarly, basal area and tree density were also different between transects. Soil attributes also showed variation between transects, suggesting that physico-chemical soil properties cause differential distribution of some tree species.

Keywords: Riparian forest; Spatial heterogeneity; Soil-vegetation relationship; Tree species distribution patterns; Moisture gradient; Catena.

¹ Recebido para análise em 18.11.2019. Aceito para publicação em 17.06.2020.

² Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Jataí, BR 364 / Km 192, 75801-615, Jataí, Goiás, Brasil.

³ Instituto de Biociências, Universidade Federal de Jataí, BR 364 / Km 192, 75801-615, Jataí, Goiás, Brasil.

⁴ Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Jataí, BR 364 / Km 192, 75801-615, Jataí, Goiás, Brasil.

⁵ Autor para correspondência: Frederico Augusto Guimarães Guilherme – fredericoagg@ufg.br

1 INTRODUÇÃO

Florestas ciliares ocorrem ao longo de cursos d'água sem formar corredores fechados pelas copas das árvores, conhecidos como galerias. Em geral, essas florestas são relativamente estreitas, as quais dificilmente ultrapassam 100 m de largura em cada margem. Normalmente, ocorrem em terrenos acidentados e as transições para outras fisionomias florestais, como cerradão e florestas secas (estacionais decíduais e semidecíduais), nem sempre são evidentes (Rodrigues, 2009). Também chamadas de florestas ripárias ou ribeirinhas, elas possuem características ecológicas, geomorfológicas e hidrológicas únicas, e desempenham funções de escoamento da água, capacidade de armazenamento e manutenção da qualidade de água (Lima e Zakia, 2009). Também estabelecem redes dendríticas no Cerrado brasileiro que se estendem no sentido noroeste-sudeste, funcionando como corredores ecológicos, conectando as Florestas Atlântica e Amazônica (Oliveira-Filho e Ratter, 1995), apresentando um importante papel de refúgio de fauna e flora, no contexto atual e passado.

Há uma complexidade de fatores que atuam em florestas ciliares, com frequências e intensidade variáveis no tempo e no espaço (Ribeiro-Filho et al., 2009), acarretando em heterogeneidade do ambiente e proporcionando mosaicos de condições ecológicas que definem particularidades fisionômicas, florísticas e na estrutura e dinâmica da vegetação ripária (Guilherme et al., 2004; Rodrigues, 2009). Assim, a ocorrência de heterogeneidade ambiental em curtas distâncias ao longo de florestas ribeirinhas já foi constatada no Brasil (e.g. Oliveira Filho et al., 2001) e deve ser considerada em estudos da vegetação nesses ecossistemas (Durigan, 2009). No contexto de paisagem regional, as formações ripárias estão sobre condições muito específicas do ambiente, que acabam por diferenciá-las das formações do interflúvio (Rodrigues, 2009; Rodrigues et al., 2013).

Portanto, ocorrem variações edáficas nessas florestas que são decorrentes da variação topográfica, da natureza do material originário e grau de hidromorfismo, variando de terrenos mais encharcados (Organossolos) até os mais secos (Neossolos flúvicos e Cambissolos), condicionando uma situação catenária, proporcionado por um gradiente edáfico e de umidade

(Oliveira-Filho et al., 1997; Jacomine, 2009). Isso gera distribuição diferencial de espécies e consequente alteração na flora local, tanto ao longo do curso d'água como em direção ao interior da floresta, onde a saturação do solo diminui, quanto mais distante do canal (Lima e Zakia, 2009).

Estudos das relações entre variáveis ambientais, do solo e topográfica, são capazes de detectar padrões de distribuição de espécies lenhosas, com repetitividade em diferentes áreas, gerando informações sobre a ecologia de determinadas espécies (Oliveira-Filho et al., 2001). Entretanto, estudos sobre padrões de distribuição de espécies vegetais e fatores abióticos em florestas ciliares são inexistentes no estado de Goiás, e há grande preocupação com o processo de desmatamento acelerado (Venturoli et al., 2011; Guilherme et al., 2020), devido à expansão agropecuária e os empreendimentos hidrelétricos no estado, que vem reduzindo drasticamente a cobertura florestal nativa (MMA, 2011; Guilherme et al., 2016).

Esse panorama torna preocupante a atual capacidade de alguns remanescentes de vegetação em manter a rede de interações ecológicas e consequentemente os serviços ecossistêmicos. Kageyama e Gandara (2009) enfatizam o papel fundamental que florestas ciliares desempenham para a manutenção e integridade dos ecossistemas e a preservação e conservação dos recursos naturais. Isso reforça a importância de conhecer essas áreas para entender processos ecossistêmicos em remanescentes florestais, de forma a subsidiar estratégias para restauração de áreas em processos de degradação.

Devido à escassez de informações ecológicas e de estrutura da vegetação em florestas ciliares no estado de Goiás, o estudo teve os objetivos de (a) comparar a riqueza, diversidade, densidade, área basal, similaridade e composição florística no gradiente edáfico e de umidade da margem do rio Corrente ao interior da floresta e (b) comparar as análises das variáveis edáficas ao longo desse gradiente com a distribuição das espécies. Em função da natureza catenária tipicamente encontrada em florestas ciliares, trabalhou-se com a hipótese de que parâmetros da estrutura da vegetação, composição florística e distribuição das espécies apresente diferenças entre margem de rio e interior de floresta. O estudo visa ainda incrementar o conhecimento sobre a flora do estado de Goiás.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em um remanescente de vegetação composto por floresta ciliar e faixas de transição pouco perceptíveis com floresta estacional semidecidual. Esta ocorre às margens do rio Corrente (Figura 1), que é afluente do rio Paranaíba, no sul do estado de Goiás, município de Itajá, em uma propriedade particular pertencente a Fazenda São Miguel (18°48'11"S e 51°36'55"W) e a uma altitude aproximada de 470 m. A região contempla outros remanescentes florestais próximos, numa área aproximada de 5.000 ha, circundada por matriz de pastagem para gado e tem previsão para se tornar uma Unidade

de Conservação: Refúgio de Vida Silvestre Tovacuçu (Calaça et al., 2018).

A região possui o clima sazonal, classificado como Aw, tropical de savana e mesotérmico, com chuva no verão e seca no inverno, de acordo com a classificação climática de Köppen. As chuvas variam entre 1.200 a 2.000 mm, com média anual de 1.500 mm.ano⁻¹ e apresentam precipitação máxima nos meses de dezembro e janeiro (Wachholz et al., 2020). O relevo é caracterizado por encostas íngremes nas áreas mais bem drenadas e aplainado nos fundos de vale, apresentando decomposição de basalto e de arenito com chapada arenosa. Os solos característicos são Neossolo Litólico, Neossolo Quartzarênico, Gleissolo Melânico, Argissolo Vermelho-Amarelo e predominância de Latossolo Vermelho (Wachholz et al., 2020).

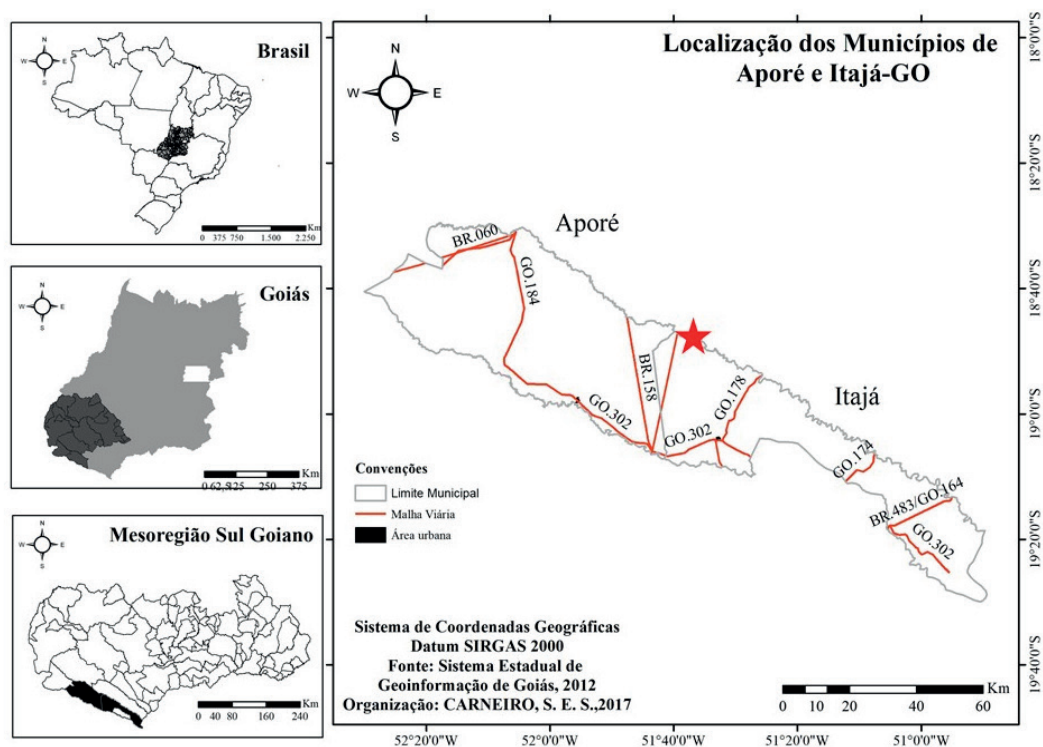


Figura 1. Localização do remanescente de vegetação ciliar (estrela) ao longo do rio Corrente, próximo do limite entre os municípios de Apore e Itaja, sul do estado de Goiás (Adaptado de Carneiro, 2017).

Figure 1. Location of the remnant of riparian vegetation (star) along the Corrente river, close to the limit between Apore and Itaja municipalities, south of the Goiás state (Adapted from Carneiro, 2017).

2.2 Amostragem

Foram instaladas 25 parcelas permanentes contíguas de 20×20 m (400 m^2), agrupadas em um bloco de 100×100 m (1 ha), de forma que um dos lados do bloco acompanhou a margem do rio Corrente. Para avaliações do gradiente edáfico e de umidade, considerou-se cada linha de cinco parcelas como um transecto, totalizando cinco transectos desde a margem do rio (T1) em direção ao interior da floresta (T5), além dos três transectos intermediários (T2, T3 e T4), os quais terão essa denominação a partir daqui.

Todos indivíduos vivos arbóreos e palmeiras arborescentes com Diâmetro a Altura do Peito - $\text{DAP} \geq 5$ cm foram medidos com fita diamétrica e a altura dos indivíduos foi estimada com o auxílio de varas graduadas. Para os indivíduos com mais de um fuste, foram incluídos aqueles que apresentaram apenas os fustes dentro do critério de inclusão. Os indivíduos foram marcados com placas de alumínio numeradas e identificados em campo. Aqueles não identificados foram coletados, herborizados e tombados no Herbário Jataiense - HJ da Universidade Federal de Jataí - UFJ, para posterior identificação utilizando a literatura, sites e com auxílio de exsicatas. A classificação das espécies em famílias seguiu o sistema do Angiosperm Phylogeny Group (APG IV, 2016).

Para obter as variáveis edáficas, foram coletadas amostras de solo superficial (0-20 cm de profundidade) de 13 parcelas, utilizando um trado holandês. As amostras foram feitas em parcelas alternadas, sendo 3-2-3-2-3 amostras para T1-T2-T3-T4-T5, respectivamente. Cada amostra, foi obtida pela mistura e homogeneização de três amostras simples coletadas aleatoriamente na parcela, formando uma amostra composta com cerca de 0,5 litros de solo.

As análises das propriedades químicas e texturais foram feitas no Laboratório de Análise de Solos da UFJ, seguindo o protocolo da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2018). As variáveis do solo obtidas foram: pH em água; teores de P, K, Ca e Mg; Soma das Bases - SB; saturação por bases (V%); Capacidade de Troca Catiônica efetiva - CTC; Matéria Orgânica - MO e proporções de areia, silte e argila.

2.3 Análise dos dados

Para o levantamento, foram calculados os parâmetros fitossociológicos de densidade, frequência e dominância absolutas e relativas, e o Valor de

Importância - VI para cada espécie. O Índice de diversidade Shannon (H'), Equabilidade de Pielou (J'), densidade e área basal foram calculados para todo o levantamento e para cada transecto. Os transectos tiveram os índices de diversidade de Shannon comparados aos pares pelo teste t de Hutcheson (Zar, 2009). Para analisar a similaridade florística entre transectos, foi utilizada a análise hierárquica de Cluster, empregando o índice de similaridade de Jaccard, baseado nos dados de presença e ausência das espécies. Todos esses cálculos foram realizados em planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2007®.

A distribuição das espécies ao longo dos transectos foram comparadas utilizando o teste de qui-quadrado (χ^2), determinando padrões de abundância observada e esperada das espécies com mais de cinco indivíduos (38 no total) no levantamento fitossociológico. O χ^2 testa a hipótese nula de que a distribuição é independente do gradiente edáfico e de umidade. As variáveis edáficas (pH, P, K, Ca, Mg, SB, V%, CTC, MO, areia, silte e argila) foram comparadas em relação ao gradiente, utilizando as médias dos transectos. Todos os dados foram processados e analisados utilizando o software Microsoft Office Excel 2013. Para o dendrograma de Cluster foi adotado o software PC-Ord (McCune e Mefford, 1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento da estrutura lenhosa da floresta ciliar às margens do rio Corrente registrou área basal total estimada de $26,91 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, diâmetro médio de 13,90 cm e altura média de 7,5 m. Ao todo, foram amostrados 1.070 indivíduos, pertencentes a 34 famílias e distribuídas em 94 espécies. O número de espécies pode ser considerado alto quando comparado com outros estudos em florestas ciliares realizados em Minas Gerais (Rodrigues et al., 2013; Durães et al., 2014), Paraná (Costa-Filho et al., 2006) e Mato Grosso do Sul (Battilani et al., 2005), com riqueza variando de 36 a 85 espécies arbóreas. Entretanto, outros estudos apontam alta riqueza florística, com mais de 100 espécies registradas nos estados de São Paulo (Alcalá et al., 2006) e Minas Gerais (Pinto et al., 2005; Carvalho et al., 2005). Essa maior riqueza pode estar associada à elevada abundância de árvores, como em Pinto et al. (2005) que registraram $2.482 \text{ ind} \cdot \text{ha}^{-1}$, considerando o mesmo critério de inclusão adotado no nosso estudo.

As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae (14), Myrtaceae (nove), Moraceae (seis), Meliaceae, Rubiaceae e Salicaceae (cinco espécies cada), que juntas apresentaram 46% das espécies registradas. Assim como já constatado em levantamentos de outras formações florestais no Cerrado brasileiro (e.g. Santos-Diniz e Sousa, 2011; Souza et al., 2018) e também em florestas ciliares de Minas Gerais (Vilela et al., 2000), São Paulo (Alcalá et al., 2006; Belluta et al., 2014) e Paraná (Costa-Filho et al., 2006), a família Fabaceae é a mais abundante e rica em espécies.

O índice de diversidade (H') obtido foi 3,76 nat.ind⁻¹ e a equabilidade (J') foi 0,82. A diversidade foi alta se comparada com os estudos realizados em florestas ciliares com valores que variam de 3,32 a 3,73 nat.ind⁻¹ (Battilani et al., 2005; Carvalho et al., 2005; Costa-Filho et al., 2006). Além da elevada riqueza florística registrada aqui, essa alta diversidade pode ser explicada pelo elevado número de espécies com apenas um ou dois indivíduos (41 espécies no total) e ainda pela maior homogeneidade na distribuição dos indivíduos ao longo das espécies, explicando a elevada equabilidade. Outros estudos em floresta ciliar, em geral apresentam valores menores do que o registrado aqui (Vilela et al., 2000; Costa-Filho et al., 2006),

sugerindo que o gradiente edáfico e de umidade aumentam a heterogeneidade ambiental no trecho estudado, e impossibilitando a dominância de determinadas espécies.

As cinco espécies com maior VI no levantamento foram *Myrcia tomentosa*, *Garcinia gardneriana*, *Chrysophyllum gonocarpum*, *Cheiloclinium cognatum* e *Luehea divaricata*. A primeira e a última obtendo as maiores dominâncias relativas e as demais, as maiores densidades relativas de todo o levantamento (Tabela 1). Outros estudos em florestas ciliares apontam diferentes espécies com maior importância, tais como *Lithraea molleoides*, *Casearia sylvestris*, *Machaerium stipitatum* e *Copaifera langsdorffii* (Rodrigues et al., 2003); *Triplaris americana*, *Gallesia integrifolia*, *Sloanea guianensis*, *Calophyllum brasiliense* e *Cecropia pachystachya* (Costa-Filho et al., 2006). Isso mostra a elevada dissimilaridade florística entre essas florestas em diferentes regiões do Brasil, reforçando a heterogeneidade florística existente nesses ecossistemas. Por outro lado, *Trichilia clausenii*, *Guarea kunthiana* e *Unonopsis guatterioideis* estão entre as espécies mais importantes desse estudo, e normalmente são abundantes em florestas ciliares, mas encontradas também em ecótonos entre florestas de galeria e semidecíduais (Cardoso e Schiavini, 2002).

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas amostradas na Floresta Ciliar do rio Corrente, Itajá, GO. NI = Número de Indivíduos; AB = Área Basal; DR = Densidade Relativa; DoR = Dominância Relativa; FR = Frequência Relativa; VI = Valor de Importância. As espécies estão listadas em ordem decrescente de VI total.

Table 1. Phytosociological parameters of woody species sampled in the Riparian Forest of the Corrente river, Itajá, Goiás. NI = Number of Individuals; AB = Basal Area; DR = Relative Density; DoR = Relative Dominance; FR = Relative Frequency; VI = Value of Importance. Species are listed in descending order of total VI.

Famílias	Espécies	NI	AB	DR	DoR	FR	VI
Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	43	2,155	4,0	8,0	4,0	16,0
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	64	1,069	6,0	4,0	4,4	14,4
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eich ex Miq.) Engl.	69	1,038	6,5	3,9	3,6	13,9
Celastraceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.	76	0,801	7,1	3,0	3,6	13,6
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	25	2,124	2,3	7,9	2,3	12,5
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	35	1,343	3,3	5,0	3,6	11,8
Rubiaceae	<i>Ixora venulosa</i> Benth.	49	0,631	4,6	2,4	3,8	10,7
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	19	1,419	1,8	5,3	2,9	10,0
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	19	1,618	1,8	6,0	2,1	9,9

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Famílias	Espécies	NI	AB	DR	DoR	FR	VI
Annonaceae	<i>Unonopsis guatteroides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	57	0,251	5,3	0,9	3,1	9,4
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	49	0,198	4,6	0,7	4,0	9,3
Meliaceae	<i>Trichilia claussoni</i> C.DC.	35	0,550	3,3	2,0	3,8	9,1
Meliaceae	<i>Trichilia casaretti</i> C.DC.	42	0,239	3,9	0,9	2,9	7,7
Celastraceae	<i>Monteverdia gonoclada</i> (Mart.) Biral	30	0,558	2,8	2,1	2,7	7,6
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	9	1,436	0,8	5,3	1,3	7,4
Chrysobalanaceae	<i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch	30	0,464	2,8	1,7	2,3	6,8
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	37	0,111	3,5	0,4	2,9	6,8
Fabaceae	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	14	0,907	1,3	3,4	2,1	6,8
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	18	0,680	1,7	2,5	2,5	6,7
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook.f.) Prance	31	0,392	2,9	1,5	1,7	6,0
Anacardiaceae	<i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.	7	1,152	0,7	4,3	1,1	6,0
Myrtaceae	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O.Berg	12	0,948	1,1	3,5	0,6	5,3
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	16	0,252	1,5	0,9	2,5	4,9
Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	26	0,099	2,4	0,4	2,1	4,9
Lauraceae	<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	13	0,526	1,2	2,0	1,3	4,4
Fabaceae	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	5	0,699	0,5	2,6	0,8	3,9
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	17	0,149	1,6	0,6	1,5	3,6
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	13	0,163	1,2	0,6	1,5	3,3
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	7	0,414	0,7	1,5	0,8	3,0
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	15	0,201	1,4	0,8	0,8	3,0
Primulaceae	<i>Geissanthus ambiguus</i> (Mart.) G.Agostini	12	0,062	1,1	0,2	1,5	2,8
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.	8	0,238	0,8	0,9	1,1	2,7
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	3	0,470	0,3	1,8	0,6	2,7
Oleaceae	<i>Chionanthus trichotomus</i> (Vell.) P.S.Green	8	0,225	0,8	0,8	1,1	2,6
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	10	0,059	0,9	0,2	1,5	2,6
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	6	0,235	0,6	0,9	0,8	2,3
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	16	0,057	1,5	0,2	0,4	2,1
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	3	0,282	0,3	1,1	0,6	2,0
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	2	0,383	0,2	1,4	0,2	1,8
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	3	0,203	0,3	0,8	0,6	1,7
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	2	0,268	0,2	1,0	0,4	1,6
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	5	0,063	0,5	0,2	0,8	1,5
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	6	0,038	0,6	0,1	0,8	1,5
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	5	0,098	0,5	0,4	0,6	1,5
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	6	0,032	0,6	0,2	0,7	1,5
Combretaceae	<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	6	0,059	0,6	0,2	0,6	1,4

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Famílias	Espécies	NI	AB	DR	DoR	FR	VI
Myrtaceae	<i>Myrcia</i> sp.	6	0,046	0,6	0,2	0,6	1,4
Annonaceae	<i>Annona montana</i> Macfad.	5	0,013	0,5	0,1	0,8	1,4
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	2	0,145	0,2	0,5	0,4	1,1
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	1	0,225	0,1	0,8	0,2	1,1
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	4	0,017	0,4	0,1	0,6	1,1
Fabaceae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	4	0,012	0,4	0,1	0,6	1,1
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	3	0,023	0,3	0,1	0,6	1,0
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	3	0,127	0,3	0,5	0,2	1,0
Rubiaceae	<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	3	0,007	0,3	0,0	0,6	0,9
Fabaceae	<i>Inga edulis</i> Mart.	2	0,064	0,2	0,2	0,4	0,8
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	2	0,055	0,2	0,2	0,4	0,8
Rubiaceae	<i>Simira corumbensis</i> (Standl.) Steyerf.	1	0,130	0,1	0,5	0,2	0,8
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	3	0,013	0,3	0,1	0,4	0,8
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A.DC.	2	0,034	0,2	0,1	0,4	0,7
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	2	0,034	0,2	0,1	0,4	0,7
Bignoniaceae	<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	1	0,100	0,1	0,4	0,2	0,7
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	1	0,096	0,1	0,4	0,2	0,7
Sapindaceae	<i>Toulicia reticulata</i> Radlk.	2	0,010	0,2	0,0	0,4	0,6
Melastomataceae	<i>Miconia collalata</i> Wurdack	2	0,007	0,2	0,0	0,4	0,6
Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	2	0,005	0,2	0,0	0,4	0,6
Rubiaceae	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.	2	0,005	0,2	0,0	0,4	0,6
Salicaceae	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	2	0,004	0,2	0,0	0,4	0,6
Salicaceae	<i>Casearia rupestris</i> Eichler	2	0,041	0,2	0,2	0,2	0,6
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	3	0,011	0,3	0,0	0,2	0,5
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	3	0,009	0,3	0,0	0,2	0,5
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	1	0,040	0,1	0,2	0,2	0,5
Fabaceae	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1	0,035	0,1	0,1	0,2	0,4
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake	1	0,031	0,1	0,1	0,2	0,4
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	2	0,005	0,2	0,0	0,2	0,4
Indeterminada	Indeterminada 1	1	0,029	0,1	0,1	0,2	0,4
Moraceae	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	1	0,024	0,1	0,1	0,2	0,4
Fabaceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	1	0,023	0,1	0,1	0,2	0,4
Celastraceae	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	1	0,022	0,1	0,1	0,2	0,4
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	0,017	0,1	0,1	0,2	0,4
Myrtaceae	<i>Eugenia myrcianthes</i> Nied.	1	0,017	0,1	0,1	0,2	0,4
Indeterminada	Indeterminada 2	1	0,016	0,1	0,1	0,2	0,4
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	1	0,014	0,1	0,1	0,2	0,4

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Famílias	Espécies	NI	AB	DR	DoR	FR	VI
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	1	0,009	0,1	0,0	0,2	0,3
Myrtaceae	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	1	0,007	0,1	0,0	0,2	0,3
Sapotaceae	<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni	1	0,007	0,1	0,0	0,2	0,3
Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1	0,006	0,1	0,0	0,2	0,3
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	1	0,004	0,1	0,0	0,2	0,3
Myrtaceae	<i>Psidium</i> sp.	1	0,004	0,1	0,0	0,2	0,3
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	1	0,004	0,1	0,0	0,2	0,3
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire	1	0,003	0,1	0,0	0,2	0,3
Moraceae	<i>Ficus trigona</i> L.f.	1	0,003	0,1	0,0	0,2	0,3
Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	0,003	0,1	0,0	0,2	0,3
Cannabaceae	<i>Trema micranta</i> (L.) Blume	1	0,003	0,1	0,0	0,2	0,3

Analisando a estrutura da vegetação separadamente, os transectos T1 e T2, mais próximos ao rio, apresentaram, maior riqueza, diversidade e densidade, e menor área basal quando comparado aos demais transectos mais distantes do leito do rio (Tabela 2). Em Minas Gerais (Vilela et al., 2000; Carvalho et al., 2005) e em São Paulo (Guilherme et al., 2012), estudos mostraram riqueza de espécies, diversidade e densidade crescentes à medida em que aumenta a distância do rio, contrariando nossos achados. No atual estudo, maior densidade e menor área basal próximo ao leito do rio pode estar associado à eventuais pulsos de inundação, maior luminosidade e temperatura, além de maior incidência de ventos e evapotranspiração,

proporcionando maior instabilidade local, engatilhando processos de dinâmica sucessional nesses microssítios, característicos em margens de rio (Guilherme et al., 2004).

Assim como nos parâmetros de estrutura, houve diferenças florísticas entre os dois transectos mais próximos do rio, com os demais, como mostrado no dendrograma, com a formação de dois grupos distintos (Figura 2). O grupo T1 e T2 mostrou nível de similaridade inferior a 50%, ou seja, com notória diferenciação florística entre eles. Ao passo que no grupo de parcelas de interior de floresta, T3 e T5 mostraram elevada similaridade, e esses por sua vez, se relacionaram floristicamente em mais de 75% com T4.

Tabela 2. Parâmetros gerais da estrutura da vegetação lenhosa para cada transecto na floresta ciliar em Itajá, GO. Letras diferentes designam diferenças significativas no teste t para H' ($P < 0,01$), feitos aos pares.

Table 2. General parameters of woody vegetation structure for each transects in the riparian forest in Itajá, Goiás. Different letters indicate significant differences in t tests for H' ($P < 0.01$) carried out in pairs.

Parâmetros	T1	T2	T3	T4	T5	Total
Número de espécies	49	61	38	40	38	94
Diversidade de Shannon (H')	3,47 a	3,46 a	3,19 b	3,11 b	3,11 b	3,76
Equabilidade (J')	0,89	0,84	0,88	0,84	0,86	0,8
Densidade (ind.ha ⁻¹)	1110	1220	985	1030	1005	1070
Área basal (m ² .ha ⁻¹)	18,88	22,48	32,15	32,58	28,48	29,61

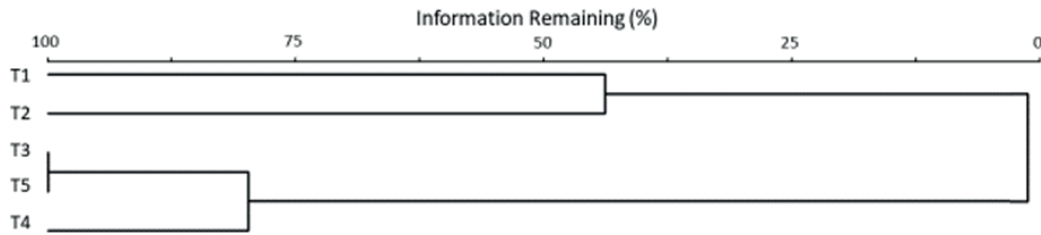


Figura 2. Dissimilaridade florística apresentado pelo dendrograma de Cluster entre os cinco transectos ao longo da floresta ciliar do rio Corrente, Itajá, GO.

Figure 2. Floristic dissimilarity presented by the Cluster dendrogram between the five transects along the riparian forest of the Corrente river, Itajá, Goiás.

Algumas espécies apresentaram distribuição relacionada ao gradiente edáfico e de umidade mostrando diferenças significativas pelo teste de χ^2 (Tabela 3). *Hirtella gracilipes*, *Luehea divaricata*, *Croton urucurana*, *Chrysophyllum marginatum*, *Nectandra cissiflora* e *Tapirira guianensis* apresentaram maior densidade de indivíduos do que o esperado em T1, ao passo que *Unonopsis guatteriodes*, *Allophylys edulis* e *Licania gardneri* foram significativamente mais abundantes em T2. *Hirtella gracilipes* foi significativamente menos

abundante em T5. Portanto, todas elas bem associadas à maior umidade do solo proporcionada pelo leito do rio Corrente. Em T3, as espécies que apresentam densidade de indivíduos acima da esperada foram *Protium heptaphyllum*, *Myrciaria floribunda* e *Pouteria torta*. Apenas *Monteverdia gonoclada* teve densidade acima da esperada em T4. Em T1, as espécies *Cheiloclinium cognatum* e *Chrysophyllum gonocarpum* apresentaram densidades abaixo da esperada, sendo a última também significativamente menos abundante em T2.

Tabela 3. Distribuição das 39 espécies mais abundantes nos cinco transectos da floresta ciliar do rio Corrente, Itajá, Goiás, dispostas em ordem decrescente de número de indivíduos. Espécies com distribuição significativamente diferente entre as transecções tem os valores indicados em negrito, seguidos de sinais positivos (+) ou negativos (-) designando abundância acima ou abaixo da esperada, respectivamente, em relação ao total de indivíduos no levantamento.

Table 3. Distribution of the 39 most abundant species in five transects of the riparian forest in the Corrente River, Itajá, Goiás, arranged in decreasing order of number of individuals. Species with significantly different distribution between transections have the values indicated in bold, followed by positive (+) or negative (-) signs, designating abundance above or below expected, respectively, in relation to the total number of individuals in the survey.

Espécies	Número de Indivíduos					P
	T1	T2	T3	T4	T5	
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1-	5	15	24	31	0,025
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	0-	2-	23	24	20	0,05
<i>Garcinia gardneriana</i>	8	15	16	18	7	
<i>Unonopsis guatteriodes</i>	6	38+	5	2	6	0,005

continua
to be continued

continuação - Tabela 3

continuation - Table 3

Espécies	Número de Indivíduos					P
	T1	T2	T3	T4	T5	
<i>Allophylus edulis</i>	4	23+	3	10	9	0,025
<i>Ixora venulosa</i>	0	11	14	15	9	
<i>Myrcia tomentosa</i>	5	4	9	12	13	
<i>Trichilia casaretti</i>	16	13	3	5	5	
<i>Eugenia florida</i>	2	3	5	14	13	
<i>Protium heptaphyllum</i>	5	6	15+	3	6	0,05
<i>Trichilia clauseni</i>	5	6	8	9	7	
<i>Hirtella gracilipes</i>	23+	5	0	2	1-	0,005
<i>Licania gardneri</i>	6	17+	3	1	3	0,01
<i>Monteverdia gonoclada</i>	0	2	9	16+	3	0,005
<i>Eugenia</i> sp.	1	1	3	3	18	
<i>Luehea divaricata</i>	16+	7	1	1	0	0,005
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	5	4	5	3	2	
<i>Guarea kunthiana</i>	3	2	0	4	10	
<i>Casearia gossypiosperma</i>	4	2	5	3	4	
<i>Casearia decandra</i>	5	10	0	2	0	
<i>Croton urucurana</i>	16+	0	0	0	0	0,005
<i>Tabebuia roseoalba</i>	8	3	1	0	4	
<i>Sorocea bonplandii</i>	1	0	11	3	0	
<i>Sweetia fruticosa</i>	0	2	6	4	2	
<i>Chrysophyllum marginatum</i>	11+	2	0	0	0	0,005
<i>Nectandra cissiflora</i>	10+	3	0	0	0	0,005
<i>Geissanthus ambiguus</i>	0	5	4	2	1	
<i>Myrciaria floribunda</i>	0	0	8+	4	0	0,025
<i>Trichilia catigua</i>	1	1	4	1	3	
<i>Cariniana estrellensis</i>	0	2	1	5	1	
<i>Chionanthus trichotomus</i>	6	0	1	0	1	
<i>Sloanea guianensis</i>	4	1	1	0	2	
<i>Astronium urundeuva</i>	1	1	1	1	3	
<i>Tapirira guianensis</i>	7+	0	0	0	0	0,005
<i>Endlicheria paniculata</i>	1	4	1	0	0	
<i>Erythroxylum daphnites</i>	0	1	2	2	1	
<i>Myrcia</i> sp.	4	2	0	0	0	
<i>Pouteria torta</i>	0	0	5+	1	0	0,05
<i>Terminalia glabrescens</i>	5	1	0	0	0	

Os teores de pH, Ca, Soma das Bases - SB, Capacidade de Troca Catiônica - CTC e Saturação por Bases - V% foram menores em T1 e T2 e maiores em T3, T4 e T5 (Tabela 4). Enquanto P e MO apresentaram maiores teores em T1 e T2, e menores em T3, T4 e T5. Os teores de K foram menores em T1, T2 e T3 e maiores em T4 e T5. Maiores proporções de areia e menores de argila e silte nos transectos próximos à margem do rio (T1 e T2) caracterizam solos mais ácidos justificados pela menor soma de bases. Relacionando esses dados com as espécies mais abundantes próximo à margem do rio (T1 e T2), tais como *Hirtella gracilipes*, *Luehea divaricata*, *Croton urucurana*, *Chrysophyllum marginatum*, *Nectandra cissiflora*, *Tapirira guianensis*, *Unonopsis guatteriodes*, *Allophylus edulis* e *Licania gardneri* (Tabela 3), sugere-se que essas aceitam bem a condição de acidez do solo. Pagano e Durigan (2009) explicam que a lixiviação das bases é proveniente de erosão ou por remoção das bases do complexo de troca e maior saturação do

solo, sendo que as espécies que aí ocorrem são mais restritivas às variações ambientais. Por outro lado, espécies como *Ixora venulosa*, *Myrcia tomentosa*, *Trichilia clausenii* e *T. cassareti*, *Aspidosperma polyneuron*, entre outras, tiveram ampla distribuição em todo o levantamento, podendo ser tratadas como espécies mais generalistas, o que também é comumente encontrado em formações florestais do Planalto Central brasileiro (Cardoso e Schiavini, 2002).

Os resultados desse estudo sugerem que propriedades físico-químicas dos solos, além da drenagem mediada pela topografia, podem determinar preferências na ocupação de nichos e, portanto, atuar na distribuição espacial de algumas espécies arbóreas. Entretanto, várias outras espécies não apresentaram qualquer correlação com as variáveis analisadas, indicando que outros fatores ambientais não avaliados, como os micronutrientes do solo ou eventos estocásticos também podem atuar nos padrões de distribuição das espécies em florestas ciliares.

Tabela 4. Variáveis edáficas em 13 amostras de solo (0-20 cm de profundidade) coletadas em floresta ciliar do Rio Corrente, Itajá, GO. Os valores são médias $\pm$ desvio padrão das N amostras de cada um dos transectos.

Table 4. Edaphic variables in 13 soil samples (0-20 cm deep) collected in riparian forest in the Corrente river, Itajá, Goiás. Values are means $\pm$ standard deviation of N samples from each of the transects.

Variáveis edáficas	T1 (N=3)		T2 (N=2)		T3 (N=3)		T4 (N=2)		T5 (N=3)	
pH (H ₂ O)	6,29	$\pm 0,20$	6,09	$\pm 0,10$	6,53	$\pm 0,21$	6,54	$\pm 0,08$	6,54	$\pm 0,34$
H+Al (cmolc.kg ⁻¹)	3,29	$\pm 0,66$	3,75	$\pm 0,33$	3,30	$\pm 0,82$	2,17	$\pm 0,48$	3,28	$\pm 1,22$
Ca (cmolc.kg ⁻¹)	8,31	$\pm 1,48$	7,55	$\pm 0,79$	9,76	$\pm 0,67$	9,44	$\pm 1,97$	11,01	$\pm 2,55$
Mg (cmolc.kg ⁻¹)	2,47	$\pm 0,37$	2,13	$\pm 0,57$	2,29	$\pm 0,26$	2,01	$\pm 0,04$	2,37	$\pm 0,49$
K (cmolc.kg ⁻¹)	0,47	$\pm 0,10$	0,42	$\pm 0,11$	0,40	$\pm 0,10$	0,48	$\pm 0,02$	0,56	$\pm 0,14$
P (mg.kg ⁻¹)	7,98	$\pm 0,92$	5,45	$\pm 0,64$	2,44	$\pm 0,49$	1,59	$\pm 0,41$	2,79	$\pm 1,47$
MO (g.kg ⁻¹)	39,75	$\pm 1,49$	40,12	$\pm 0,47$	38,50	$\pm 3,07$	33,53	$\pm 3,71$	37,95	$\pm 3,67$
SB (cmolc.kg ⁻¹)	11,25	$\pm 1,75$	10,10	$\pm 0,11$	12,45	$\pm 0,90$	11,93	$\pm 2,03$	13,94	$\pm 3,03$
CTC (cmolc.kg ⁻¹)	14,54	$\pm 1,74$	13,85	$\pm 0,22$	15,75	$\pm 1,45$	14,10	$\pm 1,55$	17,22	$\pm 3,38$
V%	77,20	$\pm 5,23$	72,97	$\pm 1,93$	79,21	$\pm 3,97$	84,33	$\pm 5,12$	80,79	$\pm 6,68$
Areia (%)	68,11	$\pm 6,06$	70,61	$\pm 2,29$	60,76	$\pm 2,09$	57,80	$\pm 3,71$	50,24	$\pm 8,62$
Silte (%)	13,37	$\pm 5,33$	11,47	$\pm 3,56$	17,31	$\pm 1,02$	16,91	$\pm 0,71$	22,29	$\pm 6,19$
Argila (%)	18,52	$\pm 2,88$	17,92	$\pm 1,27$	21,92	$\pm 1,09$	25,29	$\pm 3,00$	27,47	$\pm 3,25$

4 CONCLUSÕES

O presente estudo mostrou que os parâmetros de riqueza e diversidade de espécies são elevados, conforme alguns estudos realizados em florestas ciliares já constatarem. Densidade e área basal estão dentro dos parâmetros também já registrados e a riqueza se encontra numa faixa média quando comparada com outros estudos no Planalto Central do Brasil. As espécies com maiores VI nesse estudo são diferentes das espécies mais importantes em outras formações ripárias, sugerindo forte variação florística, provavelmente em função da heterogeneidade ambiental desses ecossistemas, em função da sua natureza catenária. Foi constatado que nesse gradiente edáfico e de umidade da margem do rio para o interior da floresta houve diferenças na diversidade, densidade, área basal, além de dissimilaridade florística, proporcionando diferentes padrões de distribuição de espécies arbóreas. Um dos fatores responsáveis por isso, certamente são os atributos físico-químicos do solo que mostraram diferenças ao longo dos transectos, reforçando a ocorrência da heterogeneidade ambiental em florestas ciliares.

5 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás - FAPEG pelo auxílio financeiro no Projeto PELD-Jataí (Pesquisas Ecológicas de Longa Duração), processo No 15/2017-10267000329. Aos funcionários da Fazenda São Miguel (Paulinho e Sirlene) pela hospitalidade. Ao suporte logístico da Fazenda Boa Vista - Cabeceira do Ribeirão Grande, em nome do proprietário (Miro Celso T. Rodrigues) e gerente (Lorivaldo B. do Nascimento - "Vado").

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, n. único, p. 79-93, 2006.

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP - APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p 1-20, 2016.

BATTILANI, J.L.; SCREMIN-DIAS, E.; SOUZA, A.L.T. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 19, n. 3, p. 597-608, 2005.

BELLUTA, I. et al. Composição e estrutura da vegetação ripária na sub-bacia do córrego do Cintra (Botucatu, SP). **Revista do Instituto Florestal**, v. 26, n. 1, p. 17-41, 2014.

CALAÇA, A. et al. Mammals recorded in isolated remnants of Atlantic Forest in southern Goiás, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 19, n. 1, e20180575, 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2018-0575>.

CARDOSO, E.; SCHIAVINI I. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 25, n. 3, p. 277-289, 2002.

CARNEIRO, S.E.S. **Análise da vegetação e variáveis ambientais nos municípios de Apore e Itajá, na mesorregião sul goiano**. 2017. 61 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Regional Jataí, Universidade Federal de Goiás, Jataí.

CARVALHO, D.A. et al. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 2, p. 329-345, 2005.

COSTA-FILHO, L.V.; NANNI, M.R.; CAMPOS, J.B. Floristic and phytosociological description of a riparian forest and the relationship with the edaphic environment in Caiuá Ecological Station, Paraná, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 49, n. 5, p. 785-798, 2006.

DURÃES, M.C.O. et al. Levantamento florístico do estrato arbóreo de três fragmentos de floresta ciliar como subsídio à recomposição da vegetação do rio Cedro, Montes Claros, MG. **Ciência Florestal**, v. 24, n. 1, p. 47-58, 2014.

DURIGAN, G. A Heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2.ed. São Paulo: EDUSP: FAPESP, 2009. p. 159-168.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. Rio de Janeiro, RJ: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. 2018. 573 p.

GUILHERME, F.A.G. et al. Effects of flooding regimes and woody bamboos on tree community dynamics in a section of tropical semideciduous forest in South-Eastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 174, n. 1, p. 19-36, 2004.

_____. Soil attributes, relief features and their relation to structure and distribution of Brazilian Atlantic rain forest trees. **Scientia Agricola**, v. 69, n. 1, p. 61-69, 2012.

_____. Flora do Cerrado: ferramentas de conservação da diversidade vegetal no Sudoeste Goiano. In: PEIXINHO, D.M.; SOUZA, M.S. (Orgs.). **Reconfiguração do Cerrado: usos, conflitos e impactos ambientais**. Jataí - GO: Gráfica UFG, 2016. p. 35-52.

_____. Man-made soil drainage alters the vegetation structure and woody species distribution in campo de murundus. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 42, e49894, 2020.

JACOMINE, P.K.T. Solos de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2009. p. 15-26.

KAGEYAMA, P.; GANDARA, F.B. Recuperação de formações ciliares: conceitos, tendências, modelos de implantação e recomendações práticas - Recuperação de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2009. p. 235-248.

LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2009. p. 33-44.

MCCUNE, B.; MEFFORD, M.J. **PC-ORD version 4.0: multivariate analysis of ecological data**. Users guide. Oregon, Glaneden Beach: MjM Software Desing. 1999. 237 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite: Monitoramento do bioma Cerrado**. Brasília, DF: MMA/IBAMA, 2011. 65 p.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 52, p. 141-194, 1995.

_____. et al. Tree species distribution along soil catenas in a riverside semideciduous forest in southeastern Brazil. **Flora**, v. 192, p. 47-64. 1997.

_____. Variation in tree community composition and structure with changes in soil properties within a fragment of semideciduous forest in south-eastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 58, n. 1, p. 139-158, 2001.

PAGANO, S.N.; DURIGAN, G. Aspectos da ciclagem de nutrientes em matas ciliares do oeste do estado de São Paulo, Brasil. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2009. p. 109-124.

- PINTO, K.V.A. et al. Distribuição das espécies arbóreo-arbustivas ao longo do gradiente de umidade do solo de nascentes pontuais da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Cerne**, v. 11, n. 3, p. 294-305, 2005.
- RIBEIRO-FILHO, A.A.; FUNCH, L.S.; RODAL, M.J.N. Composição florística da floresta ciliar do rio Mandassaia, Parque Nacional da Chapada Diamantina, Bahia, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 2, p. 265–276, 2009.
- RODRIGUES, L.A. et al. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. **Acta Botanica Brasilica**, v. 17, n. 1, p. 71-87, 2003.
- RODRIGUES, P.M.S. et al. Riqueza e estrutura do componente arbóreo e características edáficas de um gradiente de floresta ciliar em Minas Gerais, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 6, p. 1011-23, 2013.
- RODRIGUES, R.R. Florestas Ciliares? Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2. ed. São Paulo: EDUSP, 2009. p. 91-100.
- SANTOS-DINIZ, V.S.; SOUSA, T.D. Levantamento florístico e fitossociológico de mata seca semidecídua em área de reserva legal do município de Diorama, região oeste de Goiás, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-17, 2011.
- SOUZA, S.R.; FERREIRA, W.C.; GUILHERME, F.A.G. Caracterização florística e fitossociológica de mata de galeria do córrego Santa Rosa, em Jataí, GO. **Global Science and Technology**, v. 11, n.3, p. 147-164, 2018.
- VENTUROLI, F.; FEFILI, J.M.; FAGG, C.W. Avaliação temporal da regeneração natural em uma floresta estacional semidecídua secundária, em Pirenópolis, Goiás. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 473-483, 2011.
- VILELA, E.A. et al. Caracterização estrutural de floresta ripária do Alto Rio Grande, em Madre de Deus de Minas, MG. **Revista Cerne**, v. 6, n. 2, p. 41-54, 2000.
- WACHHOLZ, F. et al. Avaliação do meio físico de uma área de interesse de Mata Atlântica no sul de Goiás. **Geoambiente Online**, v. 36, p. 163-185, 2020.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 5. ed. New Jersey: PrenticeHall, 2009. 903 p.

VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa DAS TERRAS BAIXAS, PERUÍBE, SÃO PAULO¹

SECONDARY VEGETATION OF A LOWLAND DENSE OMBROPHYLOUS FOREST, PERUÍBE, SÃO PAULO

Claudio de MOURA^{2,4}; Waldir MANTOVANI³

RESUMO - A Floresta Ombrófila Densa Atlântica é um dos biomas brasileiros com maior biodiversidade, endemidade e ameaçado por intervenções antrópicas do planeta, sendo, portanto, considerado um “hotspot”, tornando relevante sua conservação. Por situar-se em região montanhosa de grande extensão latitudinal apresenta variações florísticas e estruturais, por influências de clima e de solo. Este trabalho objetivou caracterizar florística e estruturalmente a vegetação secundária de uma Floresta Ombrófila Densa, com histórico de uso agrícola. O levantamento foi realizado em cinco parcelas de 10 x 25 m, onde as plantas de porte arbustivo-arbóreo, de altura ≥ 1 m, foram coletadas, sendo mensurado o perímetro do caule e estimada a altura. As espécies foram classificadas em síndromes de dispersão e grupos sucessionais. A estrutura florestal foi analisada pelos parâmetros fitossociológicos: Valor de Cobertura - VC, Índice de Diversidade de Shannon - H' e Equabilidade - J' . Foram levantadas 172 espécies e 56 famílias, sendo as de maior riqueza: Myrtaceae (29), Piperaceae (19), Fabaceae (18), Melastomataceae (13) e Rubiaceae (11). Predominaram espécies secundárias iniciais (30,23%) e tardias (29,65%) e zoocóricas (77,91%). *Euterpe edulis*, *Tibouchina pulchra* e *Hyeronima alchorneoides* apresentaram os maiores valores de VC, perfazendo 44,7% do total. A espécie com maiores densidades absoluta (1.696 ind./ha) e relativa (22,18%) foi *E. edulis*. E *T. pulchra* apresentou as maiores dominâncias absoluta (9,54 m²/ha) e relativa (27,89%). A diversidade ($H' = 3,919$ nat. ind⁻¹) e a equabilidade ($J' = 0,761$) obtidas estão no padrão esperado para áreas de vegetação secundária. A floresta estudada possui estrutura complexa e flora similar a outros estudos comparados.

Palavras-chave: Sucessão florestal; Estrutura; Floresta Ombrófila Densa Atlântica; Região da Juréia; Espécies ameaçadas.

ABSTRACT - The Atlantic Dense Rainforest is one of the Brazilian biomes with the greatest biodiversity, endemism and threatened by anthropic interventions on the planet, and is therefore considered a “hotspot”, making its conservation relevant. For it is located in mountainous region of great latitudinal extension presents floristic and structural variations, by climates and soil influences. This work aimed to characterize floristically and structurally the secondary vegetation of a Dense Ombrophylous Forest with a history of agricultural use. The survey was carried out in five plots of 10 x 25 m, where the shrub-tree plants, of height ≥ 1 m, were collected, being measured the perimeter of the stem and height estimated. The species were classified into dispersion syndromes and successional groups. The forest structure was analyzed by phytosociological parameters: Coverage Value - VC, Shannon Diversity Index - H' and Equability - J' . A total of 172 species and 56 families were surveyed, of which the most rich were: Myrtaceae (29), Piperaceae (19), Fabaceae (18), Melastomataceae (13) and Rubiaceae (11). Initial secondary (30.23%) and late species (29.65%) and zoochoric species (77.91%) predominated. *Euterpe edulis*, *Tibouchina pulchra*, *Hyeronima alchorneoides* presented the highest VC values, totaling 44.70% of the total. The species sampled with higher absolute densities (1,696 ind./ha) and relative (22.18%) was *E. edulis*. And *T. pulchra* presented the highest absolute (9.54 m²/ha) and relative (27.89%) dominance. The diversity ($H' = 3.919$ nat. ind⁻¹) and equability ($J' = 0.761$) obtained are in the expected pattern for areas of secondary vegetation. The studied forest has a complex structure and flora similar to other comparative studies.

Keywords: Forest succession; Structure; Atlantic Dense Rainforest; Juréia region; Endangered species.

¹ Recebido para análise em 13.01.2020. Aceito para publicação em 30.06.2020.

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

³ Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental – PROCAM, Instituto de Energia e Ambiente - IEE, Universidade de São Paulo, Av. Prof. Luciano Gualberto, 1289, Cidade Universitária, 05508-010, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: Claudio de Moura – claudio.moura69@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A Floresta Ombrófila Densa Atlântica é um dos biomas brasileiros com maiores taxas de desmatamento, situando-se em um dos ambientes mais ameaçados do planeta, devido à ocupação de seu território que, pelo número e concentração de espécies endêmicas que apresenta, é considerada uma das oito áreas mais importantes para a conservação da biodiversidade mundial ou um “hotspot” (Myers et al., 2000).

Esta floresta recobre as porções litorâneas e parte das interiores desde o nordeste ao sul do Brasil e, juntamente com os biomas da Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual, compõem o domínio da Mata Atlântica, conforme Coutinho (2006) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2012) que afirmaram que a Mata Atlântica é um conjunto de biomas, onde cada formação florestal compreende um bioma distinto.

A Floresta Ombrófila Densa Atlântica ocorre em 14 estados brasileiros, incluindo três dos maiores centros urbanos do continente sul americano, que concentram 70% do PIB nacional, além de abrigarem alguns dos maiores polos industriais do país, tornando a conservação dos 12,4% remanescentes desta floresta um grande desafio (Brasil, 2000; Fundação SOS Mata Atlântica, 2017), até porque a maior extensão está coberta por vegetação secundária em diversos níveis de desenvolvimento. Todo o litoral do estado de São Paulo e a região do Vale do Ribeira foram considerados como de extrema importância biológica para a conservação, devido à sua elevada biodiversidade (Brasil, 2000).

A Baixada Santista possui 177.958,60 hectares de vegetação natural remanescente, onde as formações de Floresta Ombrófila Densa Submontana - FODSM e Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas - FODTB, naturais e secundárias juntas, totalizam 78.593 ha. No município de Peruíbe, estas formações ocupam 13.287,10 ha (Kronka et al., 2007), ou 7,47% da vegetação remanescente da região e 16,91% do município.

A Estação Ecológica Juréia-Itatins é um dos trechos florestados melhor protegidos e preservados de Floresta Ombrófila Densa Atlântica do Brasil, contendo flora bastante diversificada, com grande número de espécies raras e endêmicas regionalmente (Mamede et al., 2001).

Dos remanescentes desta floresta atlântica brasileira, 80% encontram-se em fragmentos menores

que 50 ha, distantes, em média, 1.440 m entre si, sendo que as reservas naturais protegem 9% das florestas remanescentes e apenas 1% contem vegetação original (Ribeiro et al., 2009).

Por estas características, há uma demanda urgente para a proteção de florestas secundárias, visando possibilitar o seu desenvolvimento a estádios mais maduros, o que resultará em conservação da biodiversidade e provisão de serviços ambientais (Brancalion et al., 2012).

As florestas secundárias, definidas pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA (1993) como aquelas resultantes dos processos naturais de sucessão, após supressão total ou parcial da vegetação primária por ações antrópicas ou causas naturais, podem apresentar árvores remanescentes da vegetação primária, e segundo Arzolla et al. (2011), preservam floras com riqueza de espécies variada, incluindo as raras e/ou ameaçadas de extinção, além de serem importantes fontes de propágulos, que valorizam a sua importância biológica.

O objetivo deste trabalho foi o de caracterizar florística e estruturalmente a vegetação secundária de um trecho de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, com histórico de uso agrícola, e discutir a sua capacidade de recuperação por regeneração natural.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

O estudo foi desenvolvido em área próxima das coordenadas 24° 22'21" S e 47° 3'49" W, na margem da Estrada do Una, entre as cotas altitudinais 10 e 40 m.s.n.m. (Figura 1), na localidade denominada como Perequê, município de Peruíbe, região da Baixada Santista, no entorno imediato da Estação Ecológica da Juréia-Itatins - EEJI, Mosaico de Unidades de Conservação Juréia-Itatins - MUCJI.

No local estudado existem cursos d'água intermitentes e a vegetação predominante é a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas em transição com a Floresta Ombrófila Densa Submontana, de acordo com as classificações de Veloso e Góes-Filho (1982), Veloso et al. (1991) e IBGE (1992, 2012). Segundo informações de moradores e de funcionários antigos da EEJI, houve o cultivo de banana até o ano de 1983, quando a atividade foi interrompida e assim favoreceu a formação de uma floresta secundária, que na época da realização do estudo estava com 33 anos de idade.

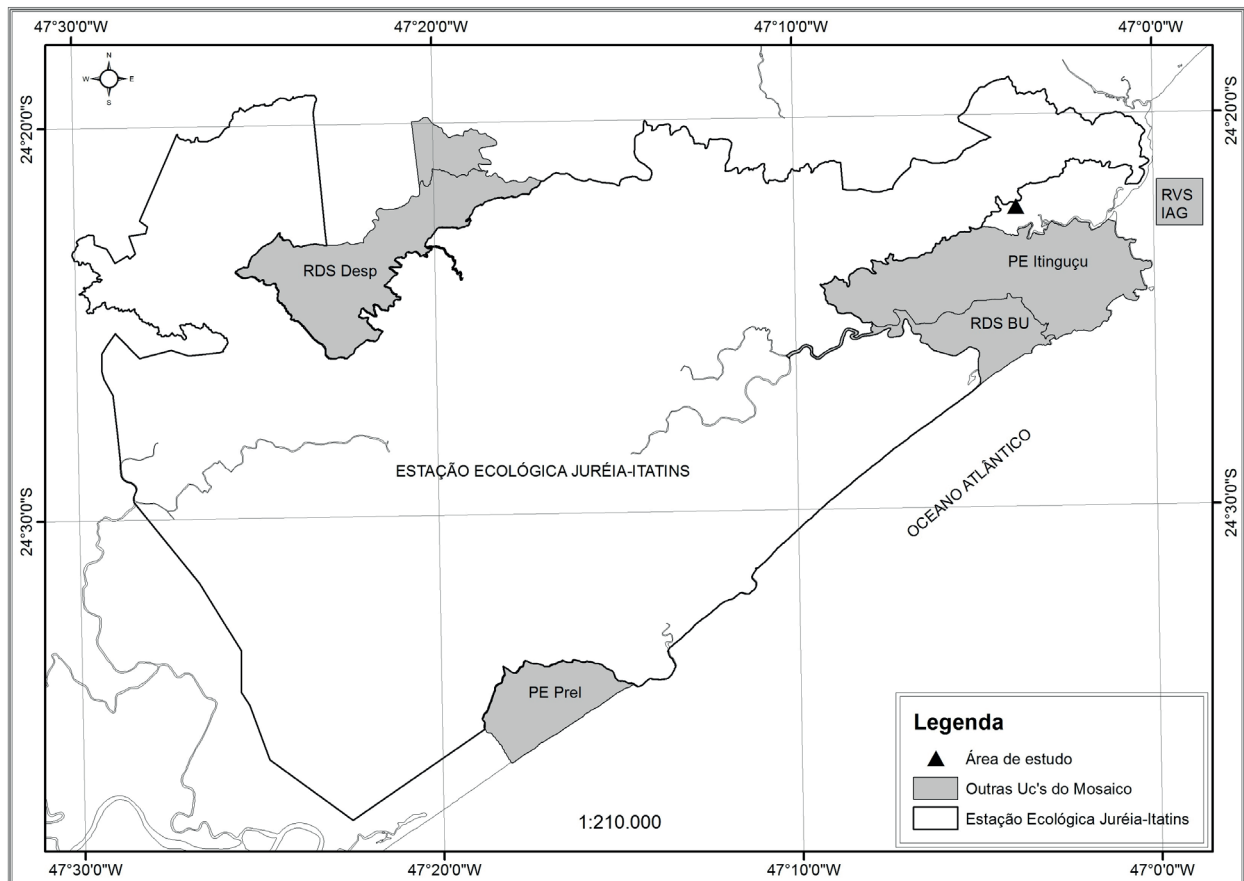


Figura 1. Localização da área de estudo no Mosaico de UCs Juréia-Itatins (Fonte: EEJI).

Figure 1. Location of the study area in the Juréia-Itatins UC Mosaic (Source: EEJI).

O clima regional é do tipo Af, segundo Köppen com temperatura média anual maior que 21,1°C e média máxima entre 25,5°C e 25,8 °C, e pluviosidade média anual entre 2.800 e 2.900 mm (Tarifa, 2004).

A área estudada situa-se na transição entre a planície costeira com o relevo montanhoso e serrano, onde existem zonas com declividades baixas a médias entre 10 a 25%, e altitudes entre 11 e 100 m, que caracterizam depósitos marinhos holocênicos de meia encosta formado por areias finas, além de rochas granulíticas-charnoquíticas, com corpos graníticos de tamanhos variáveis dispersos em toda a área (Souza e Souza, 2004).

Do ponto de vista biogeográfico a Juréia situa-se na região Neotropical, na sub-região

Paranaense na Província da Floresta Atlântica Brasileira (Morrone, 2001).

2.2 Estudo florístico e fitossociológico

Os estudos florístico e fitossociológico foram realizados com base nos dados primários obtidos ao longo de sete expedições de campo realizadas de 07 de abril a 04 de maio de 2016.

Para análise da estrutura da vegetação foi utilizado o método de parcelas (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974), com base em um bloco único de 40 x 100 m, subdividido em 16 parcelas de 10 x 25 m, das quais cinco foram sorteadas para o levantamento, totalizando 0,125 ha (Figura 2).

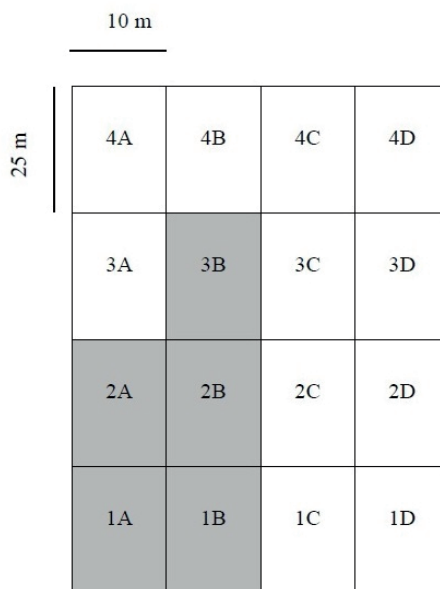


Figura 2. Parcelas sorteadas na área de estudo na cor cinza.

Figure 2. Plots drawn from study area in gray color.

A coleta de material botânico foi efetuada com tesoura de poda alta e o auxílio de estilingue, quando necessário. Foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos, com altura ≥ 1 metro, que foram numerados e etiquetados. As amostras coletadas foram secas em estufa e as exsiccatas foram processadas em herbário, conforme Custódio Filho e Mantovani (1984). As plantas mortas não foram amostradas.

Para cada planta foi anotada a forma de vida considerada neste trabalho, tal como: arbusto, arbusto-escandente, arvoreta, árvore e samambaias arborescentes, segundo Raunkiaer (1934), Prado e Sylvestre (2010) e IBGE (2012), e foi mensurada a circunferência do caule a aproximadamente 1,3 m de altura em relação ao solo. Para os indivíduos arbóreos jovens menores que 1,3 m de altura, a circunferência foi medida antes da porção terminal do caule.

A identificação das espécies foi realizada em campo, quando possível, por comparação com exsiccatas, consulta a especialistas e literatura especializada. Os materiais férteis identificados foram depositados no Herbário Dom Bento José Pickel, do Instituto Florestal (SPSF). As plantas cuja identificação em nível específico não tenha sido possível foram identificadas por gênero ou família e as demais foram indicadas como indeterminadas.

As espécies de angiospermas foram listadas de acordo com o *Angiosperm Phylogeny Group* (Angiosperm Phylogeny Group - APG IV, 2016). Para a conferência dos gêneros e sinônimas foi consultado o site Flora do Brasil 2020 (Flora do Brasil 2020 em Construção, 2020). As samambaias arborescentes foram listadas de acordo com Prado e Sylvestre (2010). Os descritores foram citados conforme Brummitt e Powell (1992).

Foram identificadas as síndromes de dispersão de propágulos: anemocóricas, autocóricas e zoocóricas, propostas por Pijl (1969), e identificados os grupos sucessionais: Pioneiras - P, Secundárias iniciais - Si, Secundárias tardias - St, de acordo com Budowski (1965), Gandolfi et al. (1995), Catharino (2006) e Arzolla et al. (2010), além das espécies de Sub-bosque - Sb, que completam os seus ciclos de vida no interior de florestas, sob baixa luminosidade, nunca alcançando o dossel, podendo se estabelecer nos diversos estágios sucessionais da floresta secundária, e constituindo-se principalmente em um grupo funcional (Tabarelli et al., 1993). As plantas cuja identificação do gênero ou espécie não tenha sido possível foram classificadas como “não classificadas” (nc).

A verificação do grau de ameaça de extinção das espécies identificadas foi realizada com base nas listas oficiais vigentes, em nível estadual (São Paulo, 2016), nacional (Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2014) e global (International Union for Conservation of Nature - IUCN, 2019).

Para análise fitossociológica foram calculados os seguintes parâmetros: Densidade e Dominância absolutas e relativas, e Valor de Cobertura - VC. A diversidade foi obtida pelos Índices de Diversidade de Shannon-Wiener - H' e de Equabilidade de Pielou - J' (Pielou, 1975). Para a similaridade florística utilizamos o Índice de Similaridade de Jaccard - ISj (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974) considerando somente o hábito arbustivo arbóreo dos estudos e comparando apenas com floras amostradas em florestas maduras e secundárias da região da Baixada Santista e do Litoral Sul/Vale do Ribeira, evitando-se incorporar

na análise a diferenciação florística que existe entre as florestas ombrófilas ao longo do litoral brasileiro (Leitão-Filho, 1982; Oliveira-Filho e Fontes, 2000), além de comparar os dados com os valores de H' e J' estimados por Siminski et al. (2011) para formações secundárias da Floresta Ombrófila Densa das regiões Sul e Sudeste do Brasil. Os cálculos foram realizados através do Programa Fitopac, desenvolvido por Shepherd (2010).

3 RESULTADOS

3.1 Estudo Florístico

Foram registrados 956 indivíduos vivos, de 56 famílias botânicas, 91 gêneros e 172 espécies, das quais 13 foram identificadas no nível de família, 21 de gênero e oito plantas não foram identificadas por dificuldade de coleta de material (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies registradas na região do Perequê, município de Peruíbe no entorno da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Número de indivíduos = Ni. Grupos sucessionais = Gs: Pioneira = Pi, Secundária inicial = Si, Secundária tardia = St e Sub-bosque = Sb. Síndrome de dispersão = Sd: Autocoria = Aut, Anemocoria = Ane, Zoocoria = Zoo e não classificada = nc.

Table 1. Registered species in Perequê region, Peruíbe municipality, in the surroundings of the Juréia-Itatins Ecological Station. Number of individuals = Ni. Successional groups = Gs: Pioneer = Pi, initial Secondary = Si, late Secondary = St and Understorey = Sb. Dispersion syndrome = Sd: Autochory = Aut, Anemochory = Ane, Zoochory = Zoo and not classified = nc.

Família	Espécie	Ni	Gs	Sd
Anacardiaceae	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch.	4	Si	Zoo
Annonaceae	<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	16	Si	Zoo
	<i>Annona montana</i> Macfad.	1	Si	Zoo
	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	1	Si	Zoo
	<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	1	Si	Zoo
	Annonaceae 1	1	Si	Zoo
Aquifoliaceae	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	1	Si	Zoo
Araliaceae	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	1	Si	Zoo
Areaceae	<i>Bactris setosa</i> Mart.	6	Sb	Zoo
	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	212	St	Zoo
Asteraceae	<i>Vernonanthura puberula</i> (Less.) H.Rob.	1	Pi	Ane
Bignoniaceae	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	4	Si	Ane
	Bignoniaceae 1	1	nc	nc
	Bignoniaceae 2	3	nc	nc
Boraginaceae	<i>Cordia magnoliifolia</i> Cham.	1	Si	Zoo
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	2	St	Zoo
Cardiopteridaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	3	St	Zoo

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Família	Espécie	Ni	Gs	Sd
Celastraceae	<i>Cheiloclinium</i> sp.	4	St	Zoo
	<i>Maytenus schumanniana</i> Loes.	1	St	Zoo
Chrysobalanaceae	<i>Parinari excelsa</i> Sabine	2	St	Zoo
Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	2	Si	Ane
Clusiaceae	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi	1	Sb	Zoo
Cyatheaceae	<i>Cyathea corcovadensis</i> (Raddi) Domin	1	Sb	Ane
	Cyatheaceae 1	15	Sb	Ane
	Cyatheaceae 2	2	Sb	Ane
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	1	St	Ane
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	2	Si	Zoo
	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	12	Si	Zoo
	<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	6	Si	Zoo
Fabaceae	<i>Abarema langsдорffii</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	2	Si	Zoo
	<i>Dahlstedtia pentaphylla</i> (Taub.) Burkart	3	Si	Aut
	<i>Dahlstedtia pinnata</i> (Benth.) Malme	17	Si	Aut
	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	4	Si	Ane
	<i>Inga marginata</i> Willd.	2	Si	Zoo
	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	5	Si	Zoo
	<i>Lonchocarpus</i> sp.1	1	St	Ane
	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	1	Si	Ane
	<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	1	St	Zoo
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	23	St	Ane
	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby	1	Pi	Aut
	<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	3	St	Zoo
	<i>Swartzia simplex</i> (Sw.) Spreng.	4	St	Zoo
	<i>Zollernia glabra</i> (Spreng.) Yakovlev	3	St	Zoo
	<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	1	St	Zoo
	Fabaceae 1	1	nc	nc
	Fabaceae 2	1	nc	nc
	Fabaceae 3	1	nc	nc
Lacistemataceae	<i>Lacistema lucidum</i> Schnizl.	1	Sb	Zoo
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	1	Pi	Zoo
Lauraceae	<i>Cryptocarya saligna</i> Mez	2	St	Zoo
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F.Macbr.	3	Sb	Zoo
	<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	1	Si	Zoo
	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	5	Si	Zoo
	<i>Nectandra psammophila</i> Nees	1	Si	Zoo

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Família	Espécie	Ni	Gs	Sd
	<i>Ocotea cf. sassafras</i> (Meisn.) Mez	1	Si	Zoo
	<i>Ocotea dispersa</i> (Nees & Mart.) Mez	1	St	Zoo
	<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	1	St	Zoo
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	1	St	Ane
Malpighiaceae	<i>Banisteriopsis</i> sp.	1	Pi	Ane
Malvaceae	<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. & K.Schum.) A.Robyns	2	St	Aut
	<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.	3	St	Aut
Melastomataceae	<i>Clidemia atrata</i> Spring	7	Si	Zoo
	<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	1	Pi	Zoo
	<i>Leandra variabilis</i> Raddi	5	Pi	Zoo
	<i>Miconia cinerascens</i> Miq.	18	Si	Zoo
	<i>Miconia discolor</i> DC.	1	Pi	Zoo
	<i>Miconia dodecandra</i> Cogn.	1	Si	Zoo
	<i>Miconia fasciculata</i> Gardner	2	Pi	Zoo
	<i>Miconia latecrenata</i> (DC.) Naudin	4	Pi	Zoo
	<i>Miconia</i> sp.	1	Pi	Zoo
	<i>Ossaea amygdaloides</i> (DC.) Triana	1	Pi	Zoo
	<i>Tibouchina pulchra</i> Cogn.	34	Pi	Ane
	Melastomataceae 1	1	nc	nc
	Melastomataceae 2	1	nc	nc
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	1	St	Zoo
	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	6	Sb	Zoo
Monimiaceae	<i>Mollinedia schottiana</i> (Spreng.) Perkins	7	Sb	Zoo
Moraceae	<i>Brosimum lactescens</i> (S.Moore) C.C.Berg	2	Si	Zoo
	<i>Ficus insipida</i> Willdenow	4	Si	Zoo
	<i>Ficus pulchella</i> Schott	2	Si	Zoo
	<i>Sorocea hilarii</i> Gaudich.	6	St	Zoo
Myristicaceae	<i>Virola bicuhyba</i> (Schott ex Spreng.) Warb.	3	St	Zoo
Myrtaceae	<i>Calyptanthus lucida</i> Mart. ex DC.	1	St	Zoo
	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	1	St	Zoo
	<i>Eugenia acutata</i> Miq.	1	St	Zoo
	<i>Eugenia cereja</i> D.Legrand	18	St	Zoo
	<i>Eugenia expansa</i> Spring ex Mart.	2	Si	Zoo
	<i>Eugenia melanogyna</i> (D.Legrand) Sobral	2	St	Zoo
	<i>Eugenia mosenii</i> (Kausel) Sobral	2	St	Zoo
	<i>Eugenia multicostata</i> D.Legrand	1	St	Zoo
	<i>Eugenia neoglomerata</i> Sobral	3	St	Zoo

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Família	Espécie	Ni	Gs	Sd
	<i>Eugenia oblongata</i> O.Berg	2	St	Zoo
	<i>Eugenia</i> sp.1	1	Si	Zoo
	<i>Eugenia</i> sp.2	6	Si	Zoo
	<i>Marlierea excoriata</i> Mart.	2	St	Zoo
	<i>Marlierea racemosa</i> (Vell.) Kiaersk.	2	St	Zoo
	<i>Marlierea riedeliana</i> (O.Berg) D.Legrand	6	Si	Zoo
	<i>Marlierea tomentosa</i> Cambess.	1	St	Zoo
	<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O.Berg	3	Sb	Zoo
	<i>Myrcia aethusa</i> (O.Berg) N.Silveira	2	Sb	Zoo
	<i>Myrcia isaiana</i> G.M.Barroso & Peixoto	1	St	Zoo
	<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	1	St	Zoo
	<i>Myrcia</i> sp.1	1	St	Zoo
	<i>Myrcia</i> sp.2	1	St	Zoo
	<i>Myrcia spectabilis</i> DC.	1	St	Zoo
	<i>Myrcia tenuivenosa</i> Kiaersk.	1	St	Zoo
	<i>Myrcia tijucensis</i> Kiaersk.	2	St	Zoo
	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	1	St	Zoo
	Myrtaceae 1	1	Si	Zoo
	Myrtaceae 2	1	Si	Zoo
	Myrtaceae 3	1	Si	Zoo
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	2	Si	Zoo
	<i>Neea pendulina</i> Heimerl	17	Sb	Zoo
Ochnaceae	<i>Ouratea parviflora</i> (A.DC.) Baill.	5	Sb	Zoo
Olacaceae	<i>Heisteria silvianii</i> Schwacke	3	St	Zoo
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	2	Si	Zoo
Phyllanthaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão	52	Si	Aut
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	31	Pi	Zoo
	<i>Piper amplum</i> Kunth	2	Pi	Zoo
	<i>Piper cernuum</i> Vell.	2	Sb	Zoo
	<i>Piper chimonanthifolium</i> Kunth	3	Sb	Zoo
	<i>Piper gaudichaudianum</i> Kunth	39	Pi	Zoo
	<i>Piper solmsianum</i> C.DC.	3	Si	Zoo
	<i>Piper</i> sp.1	2	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.2	1	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.3	1	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.4	1	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.5	1	Sb	Zoo

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Família	Espécie	Ni	Gs	Sd
	<i>Piper</i> sp.6	1	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.7	2	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.8	2	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.9	2	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.10	2	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.11	2	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.12	2	Sb	Zoo
	<i>Piper</i> sp.13	2	Sb	Zoo
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	1	Pi	Zoo
Rhamnaceae	<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	2	St	Zoo
Rubiaceae	<i>Alseis floribunda</i> Schott	2	Si	Zoo
	<i>Bathysa australis</i> (A.St.-Hil.) K.Schum.	39	Si	Ane
	<i>Faramea tetragona</i> Müll.Arg.	5	Sb	Zoo
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	3	Si	Zoo
	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	24	Sb	Zoo
	<i>Psychotria leiocarpa</i> Cham. & Schltdl.	3	Sb	Zoo
	<i>Psychotria nemorosa</i> Gardner	9	Sb	Zoo
	<i>Psychotria nuda</i> (Cham. & Schltdl.) Wawra	31	Sb	Zoo
	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	7	Sb	Zoo
	<i>Rudgea recurva</i> Müll.Arg.	4	Sb	Zoo
	<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltdl.) Klotzsch	12	St	Ane
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	2	Si	Zoo
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	2	St	Zoo
Sapindaceae	<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	5	Si	Zoo
	<i>Cupania oblongifolia</i> Mart.	4	Si	Zoo
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1	Si	Zoo
	<i>Matayba intermedia</i> Radlk.	1	St	Zoo
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum flexuosum</i> Mart.	6	St	Zoo
	<i>Chrysophyllum inornatum</i> Mart.	1	St	Zoo
Solanaceae	<i>Solanum stipulatum</i> Vell.	1	Si	Zoo
Symplocaceae	<i>Symplocos falcata</i> Brand	1	St	Zoo
Urticaceae	<i>Cecropia glaziovii</i> Sneathl.	3	Pi	Zoo
	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	8	Pi	Zoo
	<i>Pourouma guianensis</i> Aubl.	1	Si	Zoo
Verbenaceae	<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	5	Si	Zoo
Violaceae	<i>Pombalia</i> aff. <i>atropurpurea</i> (A.St.-Hil.) Paula-Souza	1	Sb	Aut
Indeterminada 1	Indeterminada 1	1	nc	nc

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Família	Espécie	Ni	Gs	Sd
Indeterminada 2	Indeterminada 2	1	nc	nc
Indeterminada 3	Indeterminada 3	1	nc	nc
Indeterminada 4	Indeterminada 4	1	nc	nc
Indeterminada 5	Indeterminada 5	1	nc	nc
Indeterminada 6	Indeterminada 6	1	nc	nc
Indeterminada 7	Indeterminada 7	1	nc	nc
Indeterminada 8	Indeterminada 8	1	nc	nc

As famílias com maiores riquezas de espécies foram Myrtaceae com 29, Piperaceae (19), Fabaceae (18), Melastomataceae (13), Rubiaceae (11), Lauraceae (oito), Annonaceae (cinco), Moraceae e Sapindaceae (quatro cada) somando 64,53% do total (Figura 3). Os gêneros com maiores riquezas foram *Piper*, com 19 espécies,

sendo 13 morfoespécies, *Eugenia* (10 espécies), *Myrcia* (oito), *Miconia* (seis), *Psychotria* (cinco), *Marlierea* (quatro), *Ocotea* (três), *Alchornea*, *Annona*, *Cecropia*, *Chrysophyllum*, *Dahlstedtia*, *Inga*, *Leandra*, *Matayba*, *Nectandra*, *Swartzia*, *Zollernia* (duas cada) que, juntas, representaram 44,78% do total de espécies amostrado (Tabela 1).

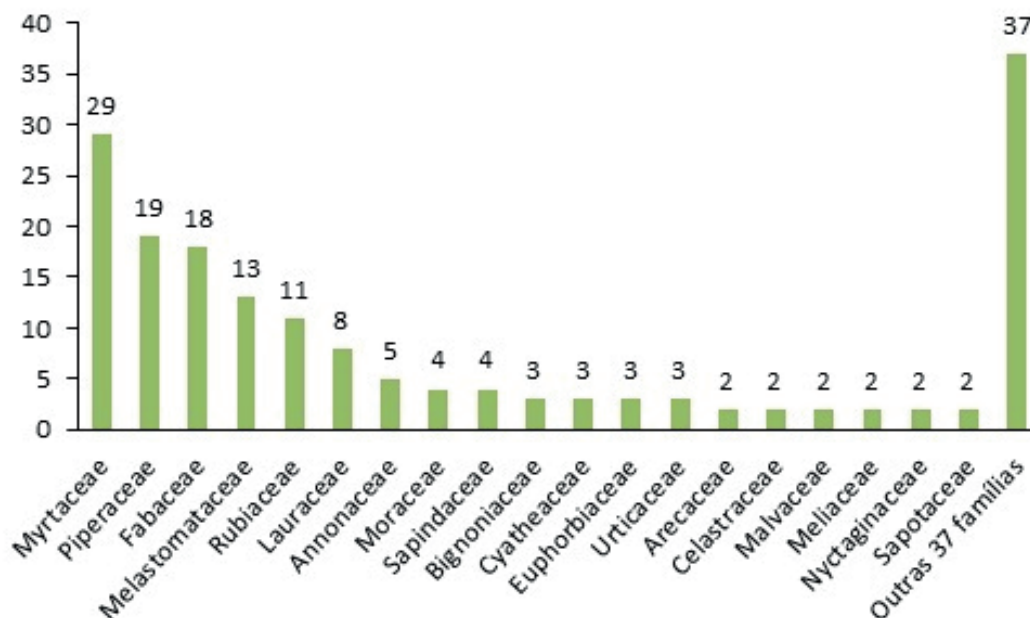


Figura 3. Famílias com maiores riquezas de espécies na área estudada, Peruíbe, região do MUCJI.

Figure 3. Families with highest species richness in the studied area, Peruíbe, MUCJI region.

No local as espécies Secundárias iniciais - Si ocorreram com 30,23%, seguido das Secundárias tardias - St, com 29,65%, as de

Sub-bosque - Sb, com 20,93% e as Pioneiras - Pi, com 10,46%. Não foi possível classificar 8,72% das espécies levantadas (Figura 4).

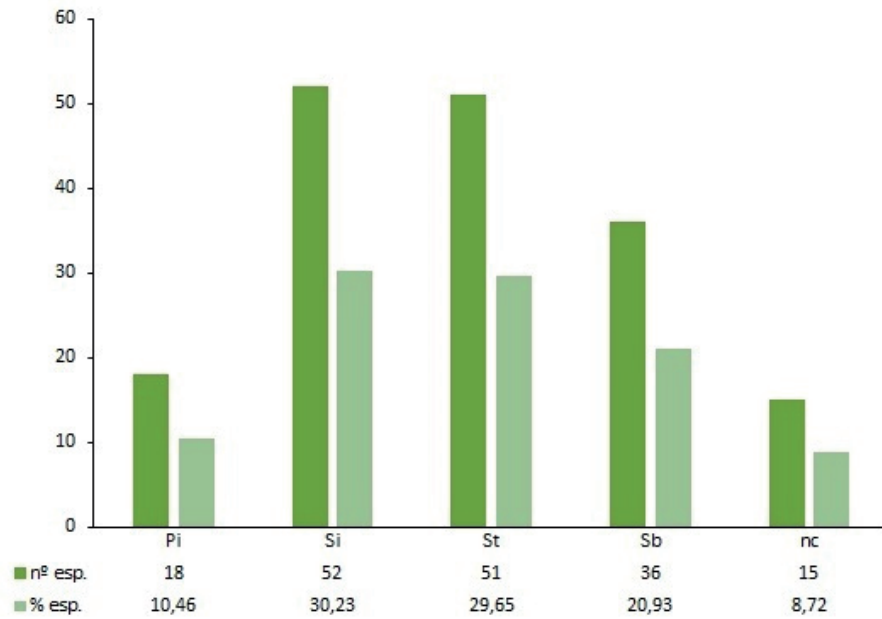


Figura 4. Grupos sucessionais predominantes entre as espécies levantadas na área estudada.

Figure 4. Predominant successional groups among the species surveyed in the studied area.

A síndrome de dispersão predominante na área estudada foi a Zoocoria - Zoo com 77,91% das espécies, Anemocoria -

Ane com 9,30%, Autocoria - Aut com 4,07%, e os 8,72% restantes não foram classificados (Figura 5).

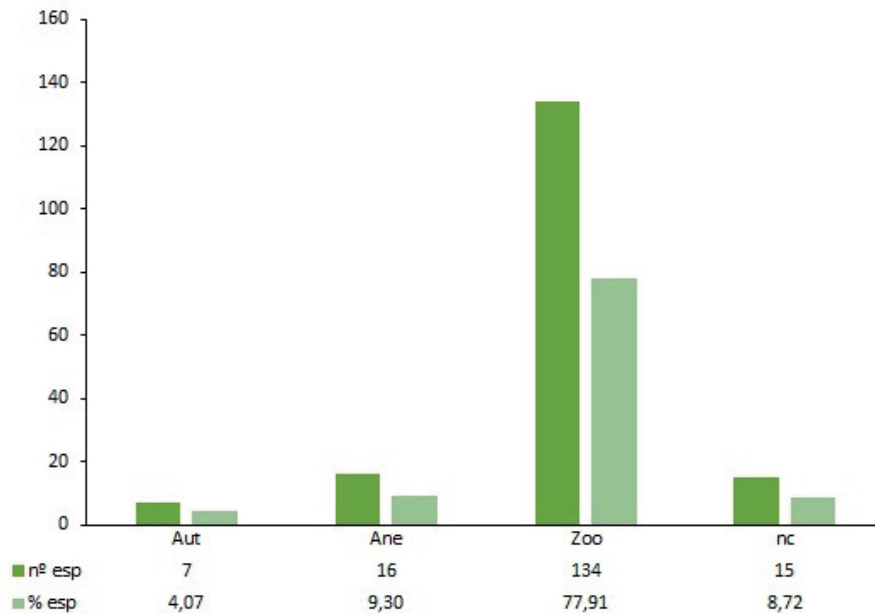


Figura 5. Síndromes de dispersão predominantes entre as espécies levantadas na área estudada.

Figure 5. Dispersion syndromes predominant among the species surveyed in the study area.

Entre as espécies identificadas, quatro estão ameaçadas de extinção, sendo três em níveis

estadual (SP), nacional (BR) e uma global (GL), conforme Tabela 2.

Tabela 2. Espécies ameaçadas de extinção levantadas na área de estudo, região do Perequê, Peruíbe, SP.

Table 2. Endangered species surveyed in the study area, Perequê region, Peruíbe, SP.

Espécie	Grau de ameaça		
	SP	BR	GL
<i>Euterpe edulis</i>	Vulnerável – VU	Vulnerável – VU	
<i>Myrcia isaiana</i>	Em Perigo – EN	Em Perigo – EN	
<i>Nectandra psammophila</i>	-	-	Em Perigo – EN
<i>Virola bicuhyba</i>	Em Perigo - EN	Em Perigo - EN	

Foram obtidos os valores de Índice de Diversidade $H' = 3,919 \text{ nat. Ind}^{-1}$ e de Equabilidade foi $J' = 0,761$. Na Tabela 3 apresentamos as características dos estudos comparados com o presente trabalho, ordenados pelo ISj.

3.2 Estudo Fitossociológico

A análise da estrutura da vegetação considerando os 956 indivíduos vivos resultou em uma Dominância Absoluta total da amostra de 34,22 m²/ha e a Densidade Absoluta de 7.648 ind./ha. Dos indivíduos amostrados, 23 (2,40%) alcançaram alturas entre 15 e 18 metros, 60 (6,28%) entre 10 e 14 metros, 181

(18,93%) entre 5 e 9,5 metros e 692 (72,38%) entre 1 e 4,5 metros.

Dentre as espécies levantadas que apresentaram os maiores valores de Diâmetro à Altura do Peito - DAP e altura destacaram-se: *Ficus insipida* em dois indivíduos, sendo um de uma árvore bifurcada com 15 metros de altura e DAP de 38,52 cm e outra com 16 metros de altura e DAP de 38,20 cm; *Hyeronima alchorneoides* em que 76,92% de seus indivíduos apresentaram DAP que variou de 10,34 a 33,58 cm e 48,92% dos indivíduos com alturas entre 10 a 16 m e *Tibouchina pulchra* cujo DAP variou entre 11,46 a 31,83 cm e mais de 91% de seus indivíduos apresentaram altura entre 10 e 18 m, dos quais três atingiram mais de 9 m de altura, conforme Tabela 4.

Tabela 3. Índices de Similaridade florística, de Diversidade e de Equabilidade da área estudada, Peruíbe, região da Juréia comparada com estudos realizados nas formações florestais. Floresta Ombrófila Densa = FOD; Floresta Ombrófila Densa Montana = FODM; Floresta Ombrófila Densa Submontana = FODSbm; Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas = FODTb. Vale do Ribeira/Litoral Sul = VR/LS; Baixada Santista = BS; Índice de Similaridade de Jaccard = ISj. Índice de Diversidade de Shannon-Wiener = H'. Índice de Equabilidade de Pielou = J'. *Fontes abaixo da tabela identificadas pelo número elevado.

Table 3. Floristic Similarity, Diversity and Equability Indexes of the studied area, Peruíbe, Juréia region compared with studies conducted in forest formations. Dense Ombrophilous Forest = FOD; Montane Dense Ombrophilous Forest = FODM; Submontane Dense Ombrophilous Forest = FODSbm; Lowlands Dense Ombrophilous Forest = FODTb. Ribeira Valley/South Coast = VR / LS =; Santos Lowland = BS; Similarity Index of Jaccard = ISj. Shannon-Wiener Diversity Index = H'. Pielou Equability Index = J'. *Sources below the table identified by the high number.

Município	Formação Florestal	Reg. Adm.	Clima	Altitude (m)	Pluviosidade média (mm)	Tipo de Estudo	Método utilizado/ Área (ha)	Critério de inclusão	Nº espécies total (consideradas)	Nº espécies comuns	ISj	H'	J'
¹ Peruíbe	FODTb - floresta secundária - 33 anos	BS	Af	10 a 40	2.600 a 2.800	Flor-Fitosoc.	Parcelas/ 0,125	ind. ≥ 1 m altura	172 (130)	130	100%	3,919	0,761
² Sete Barras	FODSbm	VR/LS	Cfa	70 a 250	4.000	Florístico	-	-	254 (211)	74	27,72%	-	-
³ Iguape	FODTb - FODSbm	VR/LS	Af	5 a 300	2.040	Fitosoc.	Parcelas 1,00	DAP ≥ 5,0 cm	173 (164)	62	26,72%	4,214	0,818
⁴ Iguape	FODSbm - FODM	VR/LS	Af	50 a 300	2.040	Flor-Fitosoc.	Quadrantes/ 200 pontos	DAP 1,59-9,55 cm e ≥ 9,55 cm	178 (178)	63	25,71%	4,311	0,836
⁵ Cananéia	FODSbm	VR/LS	Af	60 a 150	1.973	Florístico	-	-	189 (179)	63	25,51%	-	-
⁶ São Vicente	FODTb - FODSbm	BS	Af	8 a 200	2.350	Florístico	-	-	211 (205)	67	25,00%	-	-
⁷ Miracatu	FODSbm - floresta secundária 8 anos	VR/LS	Cfa	420	2.000 a 2.200	Flor-Fitosoc.	Parcelas/ 0,125	ind. ≥ 1 m altura	149 (95)	44	24,44%	3,330	0,666
⁸ Cananéia	FODSbm	VR/LS	Af	100 a 150	3.000	Flor-Fitosoc.	Parcelas 1,00	DAP ≥ 2,55-9,87 cm e ≥ 9,87 cm	157 (147)	51	22,57%	3,644	0,721
⁹ Parquera-Açú	FODSbm	VR/LS	Cfa	30 a 60	1.520	Flor-Fitosoc.	Parcelas/ 1,20	DAP ≥ 4,77 cm	484 (271)	73	22,26%	4,134	0,793
¹⁰ Peruíbe	FODSbm - floresta secundária 50 anos	BS	Af	250	2.000	Flor-Fitosoc.	Parcelas/ 0,250	DAP < 5,0 cm e altura > 1,30 m; DAP ≥ 5,0 cm	125 (117)	34	15,96%	3,380-3,550	0,816-0,860
¹¹ Iporanga	FODSbm - floresta secundária 50 anos	VR/LS	Cfa	200 a 250	1.400 a 1.700	Flor-Fitosoc.	Parcelas/ 0,148	ind. ≥ 1,01 m altura	90 (75)	25	14,79%	2,700-3,600	-
¹² Sete Barras	FODTb FODSbm	VR/LS	Cfa	30 a 200	1.641	Flor-Fitosoc.	Relascopia 40 pontos	DAP > 2,8 cm	113 (66)	23	12,99%	3,000-3,820	0,760-0,900
¹³ Iporanga	FODSbm - floresta secundária 15 anos	VR/LS	Cfa	200 a 250	1.400 a 1.700	Flor-Fitosoc.	Parcelas/ 0,148	ind. ≥ 1,01 m altura	65 (49)	17	11,04%	2,500-2,750	-
¹⁴ Iporanga	FODSbm - floresta secundária 5 anos	VR/LS	Cfa	200 a 250	1.400 a 1.700	Flor-Fitosoc.	Parcelas/ 0,148	ind. ≥ 1,01 m altura	35 (29)	07	4,83%	2,000-2,250	-

*1 - Presente estudo, 2- Zipparro et al. (2005), 3- Mamede et al. (2004), 4- Mantovani (1993), 5- Urbanetz (2005), 6- Moura et al. (2007), 7- Moura e Mantovani (2017), 8- Melo e Mantovani (1994), 9- Ivanauskas (1997), 10- Oliveira et al. (2001), 11- Torezan (1995), 12- Negreiros et al. (1995).

*1 - This study, 2- Zipparro et al. (2005), 3- Mamede et al. (2004), 4- Mantovani (1993), 5- Urbanetz (2005), 6- Moura et al. (2007), 7- Moura e Mantovani (2017), 8- Melo e Mantovani (1994), 9- Ivanauskas (1997), 10- Oliveira et al. (2001), 11- Torezan (1995), 12- Negreiros et al. (1995).

Tabela 4. Variação do Diâmetro à Altura do Peito - DAP, número de indivíduos - NI e altura das espécies levantadas na área de estudo.

Table 4. Variation of Diameter at Breast Height - DAP, number of individuals - NI and height of species surveyed in the studied area.

Espécie	NI	DAP (cm)	Altura (m)
<i>Ficus insipida</i>	4	4,07-38,52	6-16
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	52	1,27-33,58	2-18
<i>Tibouchina pulchra</i>	34	11,46-31,83	9-18
<i>Rustia formosa</i>	12	1,11-31,17	1,3-8
<i>Nectandra psammophila</i>	1	23,66	10
<i>Annona dolabripetala</i>	16	0,64-20,69	1,2-11
<i>Euterpe edulis</i>	212	0,95-16,23	1-13
<i>Bathysa australis</i>	39	0,80-10,50	1,2-11

As espécies que apresentaram os maiores Valores de Cobertura foram: *Euterpe edulis*, *Tibouchina pulchra*, *Hyeronima alchorneoides*, *Bathysa australis* e *Ficus insipida*. Juntas somaram 51,02% do Valor de Cobertura, em que apenas

E. edulis e *T. pulchra* foram responsáveis por 17,47% e 15,72% do VC, respectivamente (Figura 6).

Os parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na área de estudo estão apresentados na Tabela 5.

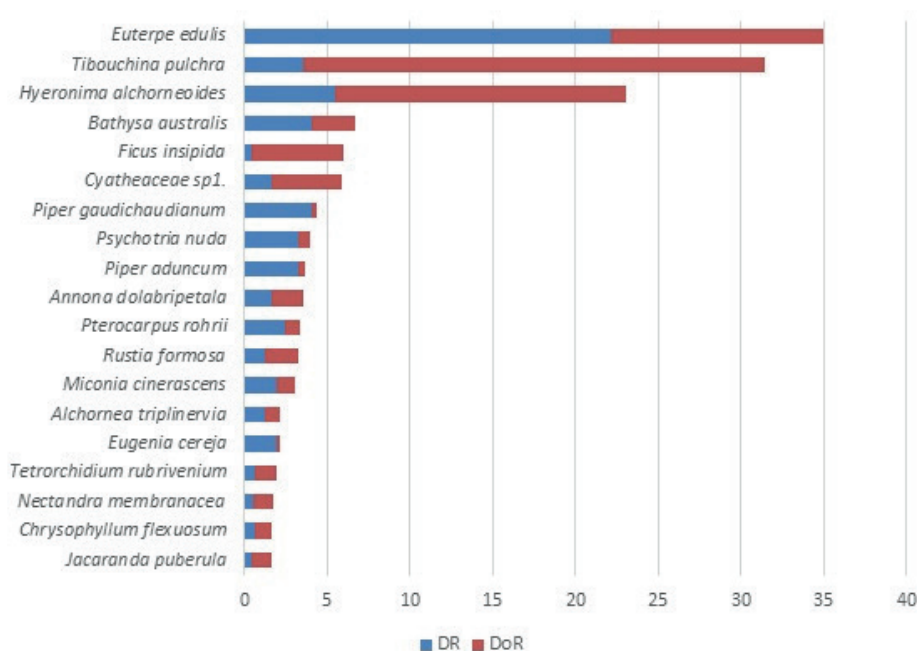


Figura 6. Espécies com os maiores Valores de Cobertura da na área estudada, Peruíbe, região do MUCJI.

Figure 6. Species with the highest Coverage Values of the studied area, Peruíbe, MUCJI region.

Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na área estudada, Peruíbe, SP. Número de Indivíduos = NI; Densidade Absoluta (ind./ha.) = DA; Densidade Relativa (%) = DR; Dominância Absoluta (m²/ha.) = DoA; Dominância Relativa (%) = DoR; Valor de Cobertura = VC (VC = DR + DoR).

Table 5. Phytosociological parameters of the species sampled in the study area, Peruíbe, SP. Number of Individuals = NI; Absolute Density (ind./ha) = DA; Relative Density (%) = DR; Absolute Dominance (m²/ha) = DoA; Relative Dominance (%) = DoR; Value of Coverage = VC (VC = DR + DoR).

Espécie	NI	DA	DR	DoA	DoR	VC
<i>Euterpe edulis</i>	212	1696	22,18	4,37	12,77	34,95
<i>Tibouchina pulchra</i>	34	272	3,56	9,54	27,89	31,45
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	52	416	5,44	6,01	17,56	23
<i>Bathysa australis</i>	39	312	4,08	0,9	2,63	6,71
<i>Ficus insipida</i>	4	32	0,42	1,89	5,52	5,94
Cyatheaceae 1	15	120	1,57	1,47	4,3	5,87
<i>Piper gaudichaudianum</i>	39	312	4,08	0,1	0,31	4,39
<i>Psychotria nuda</i>	31	248	3,24	0,24	0,69	3,93
<i>Piper aduncum</i>	31	248	3,24	0,13	0,38	3,62
<i>Annona dolabripetala</i>	16	128	1,67	0,64	1,86	3,53
<i>Rustia formosa</i>	12	96	1,26	0,68	1,98	3,24
<i>Pterocarpus rohrii</i>	23	184	2,41	0,31	0,89	3,3
<i>Miconia cinerascens</i>	18	144	1,88	0,4	1,16	3,04
<i>Psychotria carthagenensis</i>	24	192	2,51	0,02	0,07	2,58
<i>Alchornea triplinervia</i>	12	96	1,26	0,31	0,9	2,16
<i>Eugenia cereja</i>	18	144	1,88	0,07	0,2	2,08
<i>Dahlstedtia pinnata</i>	17	136	1,78	0,06	0,17	1,95
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i>	6	48	0,63	0,44	1,28	1,91
<i>Neea pendulina</i>	17	136	1,78	0,02	0,05	1,83
<i>Nectandra membranacea</i>	5	40	0,52	0,41	1,19	1,72
<i>Citharexylum myrianthum</i>	5	40	0,52	0,5	1,46	1,98
<i>Chrysophyllum flexuosum</i>	6	48	0,63	0,34	1,01	1,64
<i>Jacaranda puberula</i>	4	32	0,42	0,39	1,15	1,57
<i>Cecropia glaziovii</i>	3	24	0,31	0,49	1,42	1,74
<i>Cecropia pachystachya</i>	8	64	0,84	0,04	0,12	0,96
<i>Mollinedia schottiana</i>	7	56	0,73	0,15	0,44	1,17
<i>Psychotria suterella</i>	7	56	0,73	0,03	0,09	0,82
<i>Myrsine coriácea</i>	1	8	0,1	0,52	1,51	1,61
<i>Sorocea hilarii</i>	6	48	0,63	0,01	0,03	0,66
<i>Eugenia</i> sp.4	6	48	0,63	0,05	0,14	0,77
<i>Endlicheria paniculata</i>	3	24	0,31	0,15	0,44	0,75

continua
to be continued

continuação - Tabela 5

continuation - Table 5

Espécie	NI	DA	DR	DoA	DoR	VC
<i>Eriotheca pentaphylla</i>	2	16	0,21	0,29	0,86	1,07
<i>Guarea macrophylla</i>	6	48	0,63	0,03	0,1	0,72
<i>Psychotria nemorosa</i>	9	72	0,94	0,01	0,03	0,97
<i>Marlierea riedeliana</i>	6	48	0,63	0	0,01	0,64
<i>Ouratea parviflora</i>	5	40	0,52	0,01	0,04	0,56
<i>Faramea tetrágona</i>	5	40	0,52	0,01	0,03	0,55
<i>Leandra variabilis</i>	5	40	0,52	0,01	0,02	0,54
<i>Nectandra psammophila</i>	1	8	0,1	0,35	1,03	1,13
<i>Dalbergia frutescens</i>	4	32	0,42	0,03	0,07	0,49
<i>Tapirira obtusa</i>	4	32	0,42	0,02	0,05	0,47
<i>Bactris setosa</i>	6	48	0,63	0,04	0,12	0,75
<i>Virola bicuhyba</i>	3	24	0,31	0,04	0,12	0,43
<i>Swartzia simplex</i>	4	32	0,42	0,08	0,24	0,66
<i>Ormosia arborea</i>	1	8	0,1	0,29	0,86	0,97
<i>Cupania oblongifolia</i>	4	32	0,42	0,08	0,23	0,64
<i>Heisteria silvianii</i>	3	24	0,31	0	0,01	0,32
<i>Psychotria leiocarpa</i>	3	24	0,31	0	0,01	0,32
<i>Posoqueria latifolia</i>	3	24	0,31	0	0,01	0,32
Bignoniaceae 3	3	24	0,31	0	0,01	0,32
<i>Allophylus petiolulatus</i>	5	40	0,52	0,02	0,06	0,58
<i>Inga sessilis</i>	5	40	0,52	0,13	0,37	0,89
<i>Alchornea glandulosa</i>	2	16	0,21	0,09	0,27	0,47
Cyatheaceae 2	2	16	0,21	0,08	0,24	0,45
<i>Rudgea recurva</i>	4	32	0,42	0	0,01	0,43
<i>Cheiloclinium</i> sp.	4	32	0,42	0	0,01	0,43
<i>Clidemia atrata</i>	7	56	0,73	0	0,01	0,74
<i>Eugenia melanogyna</i>	2	16	0,21	0,07	0,21	0,42
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	16	0,21	0,05	0,15	0,36
<i>Alseis floribunda</i>	2	16	0,21	0,05	0,15	0,36
<i>Eugenia neoglomerata</i>	3	24	0,31	0,01	0,04	0,35
<i>Dahlstedtia pentaphylla</i>	3	24	0,31	0,01	0,02	0,34
<i>Citronella paniculata</i>	3	24	0,31	0	0,01	0,33
<i>Piper solmsianum</i>	3	24	0,31	0	0,01	0,32
<i>Quararibea turbinata</i>	3	24	0,31	0	0,01	0,32

continua
to be continued

continuação - Tabela 5

continuation - Table 5

Espécie	NI	DA	DR	DoA	DoR	VC
<i>Pera glabrata</i>	2	16	0,21	0,02	0,06	0,27
<i>Ficus pulchella</i>	2	16	0,21	0,02	0,06	0,27
<i>Guapira opposita</i>	2	16	0,21	0,01	0,03	0,24
<i>Brosimum lactescens</i>	2	16	0,21	0,01	0,02	0,23
<i>Piper</i> sp.13	2	16	0,21	0,01	0,02	0,23
<i>Piper</i> sp.9	2	16	0,21	0,01	0,02	0,23
<i>Piper</i> sp.7	2	16	0,21	0,01	0,02	0,23
<i>Eugenia mosenii</i>	2	16	0,21	0,01	0,02	0,22
<i>Cryptocarya saligna</i>	2	16	0,21	0	0,01	0,22
<i>Abarema langsdorffii</i>	2	16	0,21	0	0,01	0,22
<i>Parinari excelsa</i>	2	16	0,21	0	0,01	0,22
<i>Myrcia aethusa</i>	2	16	0,21	0	0,01	0,22
<i>Piper</i> sp.12	2	16	0,21	0	0	0,21
<i>Marlierea excoriata</i>	2	16	0,21	0	0	0,21
<i>Piper</i> sp.11	2	16	0,21	0	0	0,21
<i>Myrcia tijucensis</i>	2	16	0,21	0	0	0,21
<i>Piper</i> sp.10	2	16	0,21	0	0	0,21
Fabaceae 2	1	8	0,1	0,12	0,36	0,46
<i>Swartzia flaemingii</i>	3	24	0,31	0,04	0,13	0,45
<i>Miconia latecrenata</i>	4	32	0,42	0	0	0,42
<i>Marlierea racemosa</i>	2	16	0,21	0,07	0,2	0,41
Fabaceae 3	1	8	0,1	0,09	0,25	0,36
<i>Myrcia pubipetala</i>	1	8	0,1	0,09	0,25	0,36
Fabaceae 1	1	8	0,1	0,09	0,25	0,36
<i>Miconia dodecandra</i>	1	8	0,1	0,09	0,25	0,36
<i>Piper chimonanthifolium</i>	3	24	0,31	0,01	0,02	0,34
<i>Vernonanthura puberula</i>	1	8	0,1	0,08	0,23	0,33
<i>Myrceugenia myrcioides</i>	3	24	0,31	0	0,01	0,33
<i>Zollernia glabra</i>	3	24	0,31	0	0,01	0,32
Indeterminada 4	1	8	0,1	0,07	0,22	0,32
<i>Matayba intermedia</i>	1	8	0,1	0,07	0,21	0,31
<i>Lonchocarpus</i> sp.	1	8	0,1	0,07	0,2	0,31
<i>Eugenia expansa</i>	2	16	0,21	0,03	0,1	0,31
<i>Annona montana</i>	1	8	0,1	0,07	0,2	0,3

continua
to be continued

continuação - Tabela 5

continuation - Table 5

Espécie	NI	DA	DR	DoA	DoR	VC
<i>Rhamnus sphaerosperma</i>	2	16	0,21	0,03	0,08	0,29
<i>Cyathea corcovadensis</i>	1	8	0,1	0,06	0,18	0,28
Indeterminada 7	1	8	0,1	0,06	0,18	0,28
<i>Campomanesia guaviroba</i>	1	8	0,1	0,06	0,17	0,28
<i>Inga marginata</i>	2	16	0,21	0,02	0,06	0,27
<i>Miconia fasciculata</i>	2	16	0,21	0,01	0,04	0,25
<i>Piper cernuum</i>	2	16	0,21	0,01	0,03	0,23
<i>Pourouma guianensis</i>	1	8	0,1	0,04	0,13	0,23
Indeterminada 8	1	8	0,1	0,04	0,12	0,22
<i>Ilex theezans</i>	1	8	0,1	0,04	0,12	0,22
<i>Piper</i> sp.8	2	16	0,21	0	0,01	0,22
<i>Schefflera calva</i>	1	8	0,1	0,04	0,11	0,22
<i>Calophyllum brasiliense</i>	2	16	0,21	0	0,01	0,22
<i>Casearia gossypiosperma</i>	2	16	0,21	0	0,01	0,22
<i>Piper amplum</i>	2	16	0,21	0	0,01	0,21
<i>Eugenia oblongata</i>	2	16	0,21	0	0,01	0,21
<i>Clethra scabra</i>	2	16	0,21	0	0	0,21
<i>Piper</i> sp.1	2	16	0,21	0	0	0,21
<i>Aegiphila integrifolia</i>	1	8	0,1	0,03	0,1	0,2
<i>Licaria armeniaca</i>	1	8	0,1	0,02	0,06	0,17
Indeterminada 2	1	8	0,1	0,02	0,05	0,16
<i>Myrcia isaiana</i>	1	8	0,1	0,02	0,05	0,16
<i>Guatteria australis</i>	1	8	0,1	0,01	0,03	0,14
<i>Cabralea canjerana</i>	1	8	0,1	0,01	0,03	0,14
<i>Solanum stipulatum</i>	1	8	0,1	0,01	0,02	0,13
<i>Ocotea glaziovii</i>	1	8	0,1	0,01	0,02	0,13
<i>Miconia</i> sp.1	1	8	0,1	0,01	0,02	0,12
<i>Calypttranthes lucida</i>	1	8	0,1	0,01	0,02	0,12
<i>Leandra melastomoides</i>	1	8	0,1	0	0,01	0,12
Indeterminada 1	1	8	0,1	0	0,01	0,12
<i>Zollernia ilicifolia</i>	1	8	0,1	0	0,01	0,11
<i>Banisteriopsis</i> sp.	1	8	0,1	0	0,01	0,11
Indeterminada 3	1	8	0,1	0	0,01	0,11
<i>Myrcia tenuivenosa</i>	1	8	0,1	0	0,01	0,11

continua
to be continued

continuação - Tabela 5

continuation - Table 5

Espécie	NI	DA	DR	DoA	DoR	VC
Melastomataceae 1	1	8	0,1	0	0,01	0,11
Myrtaceae 1	1	8	0,1	0	0,01	0,11
Indeterminada 5	1	8	0,1	0	0,01	0,11
<i>Myrcia</i> sp.1	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Eugenia</i> sp.1	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Myrciaria floribunda</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
Indeterminada 6	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Sloanea hirsuta</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Eugenia acutata</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Symplocos falcata</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
Melastomataceae 2	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Eugenia multicostata</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Piper</i> sp.2	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Piper</i> sp.5	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Piper</i> sp.4	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Cordia magnoliifolia</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
Myrtaceae 2	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Cariniana estrellensis</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Garcinia gardneriana</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Machaerium nyctitans</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Ocotea</i> aff. <i>sassafras</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Marlierea tomentosa</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
Annonaceae 1	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Piper</i> sp.3	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Pombalia</i> aff. <i>atropurpurea</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Ossaea amygdaloides</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Chrysophyllum inornatum</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Lacistema lucidum</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Ocotea dispersa</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Senna multijuga</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Miconia discolor</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
Myrtaceae 3	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Piper</i> sp.6	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Myrcia spectabilis</i>	1	8	0,1	0	0	0,11

continua
to be continued

continuação - Tabela 5

continuation - Table 5

Espécie	NI	DA	DR	DoA	DoR	VC
<i>Xylopia brasiliensis</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Maytenus schumanniana</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Matayba guianensis</i>	1	8	0,1	0	0	0,11
<i>Myrcia</i> sp.2	1	8	0,1	0	0	0,11
Bignoniaceae 2	1	8	0,1	0	0	0,11

Euterpe edulis, *Hyeronima alchorneoides*, *Bathysa australis*, *Piper gaudichaudianum*, *Tibouchina pulchra*, *Psychotria nuda*, *Piper aduncum* e *Psychotria carthagenensis* foram as espécies com maiores DR e DoR. As espécies com maiores dominâncias foram *T. pulchra*, com 9,54 m²/ha de DoA e 27,89% de DoR, e *H. alchorneoides* com 6,01 m²/ha de DoA e 17,56% de DoR. Ambas apresentaram elevado número de plantas, por serem espécies colonizadoras de áreas alteradas no domínio da Floresta Ombrófila Densa. Por outro lado *E. edulis*, com 4,37 m²/ha de DoA e 12,77% de DoR, apresentou elevado número de indivíduos, devido ao local possuir diversos cursos d'água e à eficiência na sua dispersão, conforme consta na Tabela 5 e Figura 6.

4 DISCUSSÃO

A área de estudo, com 33 anos de regeneração, apresentou elevada riqueza de espécies (172) e densidade de indivíduos (7.648 ind./ha). As espécies secundárias iniciais e tardias, e zoocóricas predominaram, das quais *Euterpe edulis*, muito abundante no local, se destacou pela alta densidade e dominância, conforme observado por Mantovani (1993) nos três componentes estudados (dominante, sub-bosque e clareiras).

Além de *E. edulis* ser disperso por aves e mamíferos (Laps, 1996) favorecendo sua ocorrência na área, a existência de cursos d'água intermitentes também a beneficiou, além de outras espécies higrófilas, tais como *Bathysa australis*, *Dahlstedtia pinnata*, *Inga sessilis*, *Ficus insipida* e *Cyatheaceae* 1 e 2.

Myrtaceae, Fabaceae, Melastomataceae, Rubiaceae, Lauraceae e Annonaceae foram as famílias que apresentaram maior riqueza específica na área estudada e são citadas, também, como as

mais ricas em diversos estudos realizados na região do Vale do Ribeira (Melo e Mantovani, 1994; Ivanauskas, 1997; Oliveira et al., 2001; Mamede et al., 2004; Zipparro et al., 2005; Ivanauskas et al., 2012), mostrando a ampla distribuição destas famílias em várias regiões e biomas componentes da Mata Atlântica no sentido amplo, assim como verificou Oliveira-Filho e Fontes (2000) que realizaram análise multivariada em 125 áreas de Florestas Ombrófilas e nas Estacionais considerando variáveis geográficas e climáticas.

Os gêneros que apresentaram maiores riquezas de espécies foram: *Piper*, *Eugenia*, *Myrcia*, *Miconia*, *Psychotria*, *Marlierea* e *Ocotea*, dos quais *Piper* e *Psychotria* não estão entre aqueles com maiores riquezas nas Florestas Ombrófilas, conforme Oliveira-Filho e Fontes (2000).

As plantas da família Piperaceae possuem pequeno porte e variam de ervas a arvoretas, ocorrem preferencialmente em locais úmidos e sombreados com ampla distribuição no Brasil (Guimarães e Carvalho-Silva, 2012) como é o caso da área de estudo. Esse pequeno porte provavelmente influencia a baixa incidência de indivíduos arbustivos desta família em estudos fitossociológicos, onde normalmente os critérios de inclusão adotados não permitem a amostragem de muitas espécies de porte arbustivo desta família, como podemos verificar no estudo fitossociológico realizado por Mantovani (1993) na região no Maciço da Juréia, que utilizando como critério de inclusão o DAP entre 1,59-9,55 cm e acima de 9,55 cm levantou apenas três espécies do gênero *Piper* amostradas no sub-bosque. Por outro lado, em estudos florísticos, quando todos os hábitos são amostrados, comumente um grande número de espécies são levantadas, conforme verificado por Mamede et al. (2001) na mesma região da Juréia,

onde foram amostradas 18 espécies de Piperaceae, das quais 12 espécies arbustivas do gênero *Piper*. Contudo, apesar do presente trabalho também ser um levantamento fitossociológico foram levantadas 19 espécies de Piperaceae, todas do gênero *Piper*, mas isso somente ocorreu devido ao critério de inclusão adotado, que amostrou todos os indivíduos ≥ 1 m altura.

O gênero *Psychotria* também é característico da borda e do sub-bosque da floresta (Mantovani, 1993; Melhem et al., 2007) e bastante frequente em florestas secundárias da Floresta Ombrófila Densa Atlântica do Sul e Sudeste do Brasil (Siminski et al., 2011) destacando-se sua riqueza neste estudo.

A ocorrência de 29,65% de espécies secundárias tardias no local de estudo pode indicar a presença de florestas adjacentes em fases mais avançadas de sucessão como as da Juréia, ocasionando a coexistência na área de estudo de espécies de diferentes grupos sucessionais conforme Budowski (1965) e Tabarelli et al. (1993).

O predomínio da zoocoria (77,91%) entre as síndromes de dispersão das espécies da área de estudo corrobora os dados obtidos por Mantovani (1990), que afirmou ser comum a zoocoria entre as famílias de angiospermas da Floresta Ombrófila Densa Atlântica.

O registro de quatro espécies ameaçadas de extinção na floresta secundária estudada, em níveis estadual, nacional e global, corrobora os dados obtidos por Arzolla et al. (2011), por mostrar a importância de florestas secundárias para a proteção de espécies ameaçadas de extinção, além de ratificar a importância destas florestas para a conservação biológica, pois conforme Brancalion et al. (2012) a proteção destas florestas é fundamental sobretudo em áreas com florestas maduras e bem conservadas como as da Juréia, que fornecem material biológico possibilitando que as florestas secundárias remanescentes alcancem a maturidade a longo prazo.

Apesar de ocorrer nas regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Vianna, 2020) *Euterpe edulis* Mart. (palmito juçara, palmitheiro) foi incluída na categoria Vulnerável - VU, tanto em nível estadual quanto nacional, devido à sua importância econômica, o que tem causado a sua exploração sistemática e levado ao declínio de suas populações (Mantovani, 1993; Souza e Lorenzi, 2008).

Mesmo ocorrendo em alguns estados de várias regiões do Brasil, como o Nordeste, o Sudeste e o Sul, *Myrcia isaiana* G.M.Barroso & Peixoto está ameaçada em nível estadual e nacional na categoria Em Perigo – EN (MMA, 2014; São Paulo, 2016), por encontrar-se restrita a pequenas áreas, o que torna sua ocorrência bastante fragmentada, principalmente devido ao desmatamento de áreas onde ocorre (CNCFlora, 2012a; Sobral et al., 2015).

Nectandra psammophila Nees (canela) é uma espécie que ocorre na região Nordeste, no estado da Bahia e em toda a região Sudeste, nas Florestas de Galeria, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e sobre Restinga (terras baixas) (Quinet et al., 2015). Apesar de ocorrer em áreas ameaçadas por desmatamento e pela ocupação desordenada da região costeira e de existirem poucos estudos populacionais para a espécie, ela não foi considerada como espécie ameaçada de extinção nas listas estadual e nacional (CNCFlora, 2012b) porém, desde 1998, a IUCN considera-a ameaçada de extinção na categoria Em Perigo – EN (IUCN, 2019), em função de suas populações estarem extremamente fragmentadas e em declínio (Rohwer, 1998).

Virola bicuhyba (Schott ex Spreng.) Warb. (bucuva, bicuíba) ocorre no Nordeste, no estado da Bahia, e em todos os estados das regiões Sudeste e Sul, nas Florestas de Galeria e Floresta Ombrófila Densa (Rodrigues, 2015), onde os desmatamentos para diversas finalidades, entre elas a ocupação humana, tem causado a fragmentação e o isolamento das suas populações, sendo classificada na categoria Em Perigo – EN, tanto na lista estadual quanto na nacional (CNCFlora, 2012c; MMA, 2014; São Paulo, 2016).

Os maiores valores de dominância absoluta e relativa foram apresentados por *T. pulchra*, uma das espécies mais importantes também quanto à densidade e ao Valor de Cobertura - VC, tal como foi obtido por Moura e Mantovani (2017) em área de oito anos de regeneração em Miracatu e por Torezan (1995) em áreas de 5 e 15 anos de regeneração no município de Iporanga.

Uma das espécies mais importantes na área estudada, *H. alchorneoides* apresentou os maiores valores de densidade e de dominância relativas, e de VC, assim como foi verificado por Mantovani (1993), no componente dominante da Floresta Ombrófila Densa Montana, do Maciço da Juréia.

Representada por 212 indivíduos na amostra, *E. edulis* apresentou os maiores valores de VC, por sua densidade e dominância, indicando condições favoráveis de umidade e sombreamento para o seu estabelecimento que corrobora os dados obtidos por Mantovani (1993). Em diversos trabalhos realizados em áreas de Floresta Ombrófila Densa bem preservadas esta espécie tem apresentado os maiores valores nos mesmos parâmetros (Mantovani, 1993; Melo e Mantovani, 1994; Mamede et al., 2004), além de ser uma espécie característica do estágio mais avançado das florestas ombrófilas secundárias da região Sul e Sudeste do Brasil (Siminski et al., 2011).

Outra espécie também importante da área de estudo foi *B. australis*, que apresentou os maiores valores de densidade, de dominância e de VC. Resultados semelhantes foram obtidos por Torezan (1995), no levantamento de plantas > 1 m de altura da área com 15 anos de regeneração, além de ter sido amostrada por Mantovani (1993) no componente dominante e sub-bosque.

Em relação aos Índices de Similaridade - ISj verificamos que eles variaram de 4,83%, na comparação com trabalho desenvolvido em Iporanga por Torezan (1995) na área de 5 anos de regeneração, a 27,72%, com o trabalho feito em Sete Barras por Zipparro et al. (2005). A maioria dos estudos comparados apresentaram valores baixos, em grande parte, devido à diferença na riqueza florística dos trabalhos comparados, das formações florestais estudadas e ao grau de conservação das mesmas, cujo número de espécies consideradas na análise variaram de 7 a 360 espécies (Tabela 3).

A similaridade das áreas estudadas por Torezan (1995) foi muito baixa, mas foi subindo com o aumento do tempo de regeneração (05, 15 e 50 anos) e tal resultado provavelmente ocorreu devido ao histórico de uso dos locais, que foram utilizados para agricultura de corte e queima, que pode ter causado mais impacto ao ambiente de acordo com forma como isso ocorreu, de acordo com a intensidade do fogo utilizado, do tipo e a duração do cultivo em cada área, além do corte da vegetação regenerante para replantio, entre outros fatores. Já em relação ao trabalho de Negreiros et al. (1995), das 113 espécies levantadas, apenas 58,40% das espécies (66) foram identificadas em nível específico, o que pode ter contribuído para a baixa similaridade.

A vegetação estudada apresentou similaridade com a flora obtida em cinco estudos: no Parque Estadual de Carlos Botelho, Núcleo Saibadela, Sete Barras, com ISj de 27,72% (Zipparro et al., 2005); na E.E. Juréia-Itatins, no Maciço da Juréia, Iguape, com ISj = 26,72% (Mamede et al., 2004) e com ISj = 25,71% (Mantovani, 1993); na fazenda da Folha Larga, Cananéia com ISj = 25,51% (Urbanetz, 2005) e no Parque Estadual Xixová-Japuí, São Vicente, com ISj = 25% (Moura et al., 2007) (Tabela 3).

As áreas similares floristicamente estão predominantemente na região do Vale do Ribeira/ Litoral Sul, no interior de Unidade de Conservação estaduais, entre as cotas 8 e 300 m de altitude, sob o clima do tipo Af, com pluviosidade média anual superior a 2.000 mm, na Floresta Ombrófila Densa Submontana (entre 50 e 500 m de altitude), nas formações de transição com a Floresta Ombrófila Densa Montana (acima dos 500 m) e na Floresta Ombrófila Densa das Terras baixas (de 5 a 50 m de altitude) (Tabela 3).

Entre as áreas similares floristicamente nenhuma possui histórico de uso relatado para agricultura, pecuária, entre outras atividades econômicas, porém, apesar disto, duas delas possuem indícios de interferência antrópica ainda que parcial de recursos florestais, tal como na Fazenda da Folha Larga em Cananéia, que se dedicava à piscicultura na época do estudo e que possui um histórico de desmatamento de alguns trechos de floresta para formação de pastagens em local vizinho ao estudado por Urbanetz (2005). E também no Setor Paranapuã do Parque Estadual Xixová-Japuí - PEXJ, em São Vicente, foi verificado que o palmito *E. edulis*, espécie com ampla distribuição na Mata Atlântica, no PEXJ é uma espécie raramente observada em campo, provavelmente devido a sua utilização na alimentação, ao processo de fragmentação e isolamento que o maciço florestal Xixová-Japuí foi submetido ao longo do tempo pela urbanização de seu entorno, pois foi nesta região de São Vicente que foi iniciada a ocupação territorial europeia no Brasil (Moura et al., 2007).

Assim os resultados obtidos corroboram a elevada diferenciação florística observada nas florestas ombrófilas costeiras em regiões serranas, causadas por variações climáticas em escalas regionais e edáficas, conforme Leitão-Filho (1982) e Oliveira-Filho e Fontes (2000).

Em relação ao Índice de Diversidade de Shannon e Equabilidade de Pielou os valores obtidos ($H' = 3,919 \text{ nat. ind}^{-1}$ e $J' = 0,761$) estão abaixo daqueles alcançados por Mantovani (1993), Ivanauskas (1997) e Mamede et al. (2004) e pelos valores de $H' = 4,160 \text{ nat. ind}^{-1}$ e $J' = 0,852$ estimados por Siminski et al. (2011) para o estágio arbóreo (de 15 -30 anos) de florestas secundárias da Floresta Ombrófila Densa Atlântica do Sul e Sudeste do Brasil, porém, estão bastante próximos dos obtidos por Negreiros et al. (1995) no P.E. Carlos Botelho no grupo II de árvores com DAP >10 cm ($H' = 3,820$ e $J' = 0,810$), e são superiores aos resultados obtidos por Oliveira et al. (2001) e Torezan (1995) em florestas secundárias com 50 anos de regeneração.

Esses resultados permitem-nos inferir que a área estudada apresenta um padrão mais desenvolvido do que poderia ser esperado para áreas de vegetação secundária com 33 anos de idade. O fator principal desta diferença relaciona-se ao histórico de uso das áreas comparadas, assim como por estar próxima de remanescentes florestais bem conservados, além do local estar isolado de perturbações externas como gado, roçadas e fogo, que favorecem o processo de regeneração natural, conforme observado por Moura e Mantovani (2017) e também pelas variações nas riquezas das floras comparadas causadas em parte pelos diferentes esforços amostrais empreendidos.

5 CONCLUSÕES

Em uma paisagem ocupada por florestas, com alguns remanescentes bem conservados e com alta diversidade biológica, como é o caso da região da Estação Ecológica Juréia-Itatins, a interrupção de atividades agrícolas favoreceram a recuperação da vegetação pela sucessão ecológica, o que acarretou na formação secundária de Floresta Ombrófila Densa com elevadas densidade e riqueza de espécies, algumas das quais ameaçadas de extinção, sendo similares florística e estruturalmente a outros trechos de floresta estudados em áreas com a mesma fitofisionomia, mostrando a capacidade da sucessão florestal em promover a recuperação de áreas degradadas no passado, notadamente com a manutenção de remanescentes conservados no entorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP – APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, p. 1-20, 2016.

ARZOLLA, F.A.R.D.P. et al. Regeneração natural em clareiras de origem antrópica na Serra da Cantareira, SP. **Revista Instituto Florestal**, v. 22, n. 1, p. 155-169, 2010.

_____. Composição florística e a conservação de florestas secundárias na Serra da Cantareira, São Paulo, Brasil. **Revista Instituto Florestal**, v. 23, n. 1, p. 149-171, 2011.

BRANCALION, P.H.S. et al. Estratégias para auxiliar na conservação de florestas tropicais secundárias inseridas em paisagens alteradas. **Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. Cienc. Nat.**, v. 7, n. 3, p. 219-234, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000. 40 p.

BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. (Ed.). **Authors of plant names**. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.

BUDOWSKI, G. Distribution of tropical rain forest species in the light of successional processes. **Turrialba**, v. 15, n. 1, p. 40-2, 1965.

CATHARINO, E.L.M. **As florestas montanas da Reserva Florestal do Morro Grande, Cotia (São Paulo, Brasil)**. 2006. 246 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CNCFlora. *Myrcia isaiana*. In: Lista Vermelha da flora brasileira. Versão 2012.2. Centro Nacional de Conservação da Flora, 2012a. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Myrcia%20isaiana>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

CNCFlora. *Nectandra psammophila*. In: Lista Vermelha da flora brasileira. Versão 2012.2. Centro Nacional de Conservação da Flora, 2012b. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Nectandra-psammophila>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

_____. *Virola bicuhyba*. In: Lista Vermelha da flora brasileira. Versão 2012.2. Centro Nacional de Conservação da Flora, 2012c. Disponível em <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Virola-bicuhyba>>. Acesso em: 15 maio 2019.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. Resolução CONAMA nº 10, de 01 de outubro de 1993. Estabelece os parâmetros básicos para análise dos estágios de sucessão de Mata Atlântica. **Diário Oficial da União**, n. 209, 3 nov. 1993. Seção 1, p. 16497-16498. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=135>>. Acesso em: 10 abr. 2020.

COUTINHO, L.M. O conceito de bioma. **Acta bot. bras.**, v. 20, n. 1. p. 13-23, 2006.

CUSTÓDIO FILHO, A.; MANTOVANI, W. Fanerógamas arbóreas. In: FIDALGO, O.; BONONI, V.L. (Coords.) **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. São Paulo, Instituto de Botânica. 1984. p.38-46. (Manual nº 4).

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB128482>>. Acesso em: 14 abr. 2019.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. Relatório anual de atividades SOS Mata Atlântica - Edição 2017. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2018/10/AF_RA_SOSMA_2017_web.pdf>. Acesso em: 16 mai. 2019.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.F.; BEZERRA, C.L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no Município de Guarulhos, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, v. 55, p. 753-767, 1995.

GUIMARÃES, E.F.; CARVALHO-SILVA, M. Piperaceae. In: WANDERLEY, M.G.L.; SHEPHERD, G.J.; MELHEM, T.S.A.; GIULIETTI, A.M.; MARTINS, S.E. (Coords.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 7, 2012. p. 263-320.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 1992. 92 p. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

_____. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 2. ed. revisada e ampliada. 2012. 271 p. (Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2019-1. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 21 mar. 2019.

IVANAUSKAS, N.M. **Caracterização florística e fisionômica da Floresta Atlântica sobre a Formação Pariqueira-Açu, na Zona de Morraria Costeira do Estado de São Paulo**. 1997. 216 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

_____. et al. A vegetação do Parque Estadual Turístico do Alto Ribeira (PETAR), São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 1. p. 147-177. 2012. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v12n1/en/abstract?inventory+bn01911032011>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

KRONKA, F.J.N. et al. **Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo**: Regiões Administrativas de São José dos Campos (Litoral), Baixada Santista e Registro. São Paulo: Instituto Florestal: SMA: Imprensa Oficial, 2007. 140 p.

LAPS, R.R. **Frugivoria e dispersão de sementes de palmitreiro (*Euterpe edulis* Martius, Arecaceae) na Mata Atlântica, Sul do Estado de São Paulo**. 1996. 77 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LEITÃO FILHO, H.F. Aspectos taxonômicos das florestas do estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 1., 1982, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: UNIPRESS, 1982. p. 197-206. (Silvic. S. Paulo, v. 16A, pt.1, 1982, Edição especial).

MAMEDE, M.C.H.; CORDEIRO, I.; ROSSI, L. Flora vascular da Serra da Juréia – Iguape, SP. **Boletim do Instituto de Botânica**, n. 15. p. 63-124, 2001.

_____. et al. Mata Atlântica. In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Eds.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins**: ambiente físico, flora e fauna. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p.115-132.

MANTOVANI, W. A dinâmica da floresta na encosta atlântica. In: SIMPÓSIO DE ECOSISTEMAS DA COSTA SUL E SUDESTE BRASILEIRA: ESTRUTURA, FUNÇÃO E MANEJO, 2., 1990, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ACIESP, 1990. v. 1, p. 304-313.

_____. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape, SP**. 1993. 126 f. Tese (Livre Docência em Ecologia) - Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MELHEM, T.S.A. et al. Introdução. In: WANDERLEY, M.G.L., SHEPHERD, G.J., MELHEM, T.S.A., GIULIETTI, A.M. (Coords.). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, v. 5, 2007. p. xix-xxxiv.

MELO, M.M.R.F.; MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de trecho de Mata Atlântica de encosta, na Ilha do Cardoso (Cananéia, SP, Brasil). **Boletim do Instituto de Botânica**, n. 9, p. 107-158, 1994.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Publica a “Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção”. **Diário Oficial da União**, nº 245, 18 dez. 2014, Seção 1, p. 110-121.

MORRONE, J.J. **Biogeografia de América Latina y el Caribe**. M&T Manuales & Tesis SEA, 2001. v. 3, 148 p.

MOURA, C.; PASTORE, J.A.; FRANCO, G.A.D.C. Flora vascular do Parque Estadual Xixová-Japuí Setor Paranapuã, São Vicente, Baixada Santista, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 19, n. 2, p. 149-172, 2007.

_____.; MANTOVANI, W. Regeneração natural da Floresta Ombrófila Densa após oito anos de abandono de atividades agrícolas em Miracatu, Vale do Ribeira, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 29, n. 1, p. 91-119, 2017.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 574 p.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p. 853-858, 2000. Disponível em: <<http://www.nature.com/nature/journal/v403/n6772/pdf/403853a0.pdf>>. Acesso em: 02 dez. 2019.

NEGREIROS, O.C. et al. Análise estrutural de um trecho de Floresta Pluvial Tropical, Parque Estadual de Carlos Botelho, Núcleo Sete Barras (SP – Brasil). **Revista do Instituto Florestal**, v. 7, n. 1. p. 1-33, 1995.

OLIVEIRA, R.J.; MANTOVANI, W.; MELO, M.M.R.F. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da Floresta Atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botanica Brasilica.**, v. 15, n. 3, p. 391-412, 2001.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; FONTES, M.A.L. Patterns of Floristic Differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the Influence of Climate. **Biotropica**, v. 32, n. 4b, p. 793–810, 2000.

PIELOU, E.C. **Ecological diversity**. New York: John Willey, 1975. 165 p.

PIJL, L. **Principles of dispersal in higher plants**. Berlin, Heidelberg New York: Springer-Verlag, 1969. 153 p.

PRADO, J.; SYLVESTRE, 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: Andrea Jakobsson Estúdio: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, v. 1. 2010. p. 70-75.

QUINET, A. et al. Lauraceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB8435>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

RAUNKIAER, C. **The life forms of plants and statistical plant geography**. Oxford: Clarendon Press, 1934. 632 p.

RIBEIRO, M.C. et al. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v. 142, n. 6, p. 1141-1153, 2009.

RODRIGUES, W. Myristicaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10198>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

ROHWER, J.G. *Nectandra psammophila*. In: The IUCN Red List of Threatened Species. 1998: e.T35705A9950762. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.1998.RLTS.T35705A9950762.en>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

SÃO PAULO. (Estado). Resolução SMA nº 057, de 05 de junho de 2016. Publica a segunda revisão da lista oficial das espécies da flora ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, de 30 jun. 2016, Seção I, p. 55-57.

SHEPHERD, G.J. **Fitopac**. versão 2.1. Departamento de Botânica, Universidade Estadual de Campinas. 2010.

SIMINSKI, A. et al. Secondary Forest Succession in the Mata Atlantica, Brazil: Floristic and Phytosociological Trends. **International Scholarly Research Network Ecology**, v. 2001, p. 1-19, 2011.

SOBRAL, M. et al. Myrtaceae. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB10710>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

SOUZA, C.R.G.; SOUZA, A.P. Geologia e geomorfologia da área da **Estação Ecológica Juréia-Itatins**. In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Eds.). **Estação Ecológica Juréia-Itatins: Ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 16-33.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica Sistemática: Guia ilustrado para a identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II**. Nova Odessa: Plantarum. 2. ed. 2008. 704 p.

TABARELLI, M.; VILLANI, J.P.; MANTOVANI, W. Aspectos da sucessão secundária em trecho da floresta atlântica no Parque Estadual da Serra do Mar, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 5, n. 1, p. 99-112, 1993.

TARIFA, J.F. Unidades climáticas dos Maciços Litorâneos da Juréia-Itatins. In: MARQUES, O.A.V.; DULEBA, W. (Eds.). **Estação Ecológica de Juréia-Itatins: Ambiente físico, flora e fauna**. Ribeirão Preto: Holos, 2004. p. 42-50.

TOREZAN, J.M.D. **Estudo da Sucessão Secundária, na Floresta Ombrófila Densa Submontana, em áreas anteriormente cultivadas pelo sistema de “Coivara”, em Iporanga-SP**. 1995. 89 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) - Departamento de Botânica, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

URBANETZ, C. **Estudos florísticos da Floresta Ombrófila Densa Atlântica da Fazenda Folha Larga, Cananéia, SP**. 2005. 167 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

VELOSO, H.P.; GÓES-FILHO, L. **Fitogeografia brasileira: classificação fisionômico-ecológica da vegetação neotropical**. Salvador: Projeto RADAMBRASIL, 1982. 86 p. (**Boletim Técnico**, Projeto RADAMBRASIL, Sér. Vegetação, n. 1, 1982).

_____.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991. 124p.

VIANNA, S.A. *Euterpe*. In: Flora do Brasil 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB15712>>. Acesso em: 26 jun. 2020.

ZIPPARRO, V.B. et al. Levantamento Florístico de Floresta Atlântica no sul do estado de São Paulo, Parque Estadual Intervales, Base Saibadela. **Biota Neotropica**, v. 5, n. 1. 2005. Disponível em: <<http://www.biotaneotropica.org.br/v5n1/pt/abstract?inventory+BN02605012005>>. Acesso em: 05 dez. 2019.

A GESTÃO DO CONHECIMENTO EM INSTITUIÇÕES DE PESQUISA DO SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA: QUANDO FALTA A INFORMAÇÃO¹

THE MANAGEMENT OF KNOWLEDGE IN RESEARCH INSTITUTIONS OF THE SÃO PAULO ENVIRONMENTAL SYSTEM: WHEN THE INFORMATION IS LACKING

Elaine Aparecida RODRIGUES^{2,4}; Leni Meire Pereira Ribeiro LIMA²; Aldo José GONÇALVES³

RESUMO - A gestão do conhecimento em Instituições de Pesquisa abarca uma ampla área de atuação, que inclui a sua produção, a disponibilização dessas investigações e a interação de seus pesquisadores e suas instituições com a sociedade. No território paulista, os 19 Institutos de Pesquisa - IP do governo do Estado, constituem uma comunidade científica com 1.808 Pesquisadores Científicos - PqC, abrangidos pela Lei Complementar nº 125/1975, que também instituiu a Comissão Permanente de Tempo Integral - CPRTI. Para avaliar a produção científica dessa comunidade e divulgar as informações das atividades desenvolvidas, a CPRTI utiliza a Plataforma “Portal do Pesquisador Científico”. A partir de uma análise histórica da institucionalização da ciência no Brasil e no estado de São Paulo, este estudo apresenta a trajetória da pesquisa e da constituição dos Institutos de Pesquisa paulistas. Para os três Institutos de Pesquisa vinculados ao Sistema Ambiental Paulista (Instituto de Botânica, Instituto Florestal e Instituto Geológico), foi avaliado o Portal do Pesquisador Científico do Estado de São Paulo enquanto plataforma para comunicação e gerenciamento do capital intelectual dos seus pesquisadores.

Palavras-chave: Lei Complementar nº 125/1975; Pesquisador Científico; História das Ciências; Institutos de Pesquisa; Divulgação Científica; Comunicação Científica.

ABSTRACT - The management of knowledge in Research Institutions embraces a wide area of expertise, which includes its production, the availability of these investigations and the interaction of its researchers and institutions with society. In the State of São Paulo, the 19 State Government Research Institutes - IP constitute a scientific community with 1808 Scientific Researchers - PqC, covered by Complementary Law 125/1975, which also established the Permanent Commission of Integral Time - CPRTI. To evaluate the scientific production of this community and disseminate the information about the activities developed, CPRTI uses the Platform “Portal of the Scientific Researcher”. Based on a historical analysis of the institutionalization of science in Brazil and in the state of São Paulo, this study presents the trajectory of research and the constitution of Research Institutes in the state of São Paulo. Considering data from three Research Institutes linked to the Environmental System of São Paulo (Institute of Botany, Forest Institute and Geological Institute), the São Paulo State Scientific Researcher Portal was evaluated as a platform for communication and management of the intellectual capital of its researchers.

Keywords: Complementary Law nº 125/1975; Scientific Researcher; History of Science; Research Institutes; Scientific Divulgaion; Scientific Communication.

¹ Recebido para análise em 03.09.2019. Aceito para publicação em 30.06.2020.

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

³ C&P Engenharia de Automação, Instrumentação e Controle Ltda. Rua Purpurina 131, Cj 115, 06435-030, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: Elaine Aparecida Rodrigues - elaineardrigues@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento social e econômico é cada vez mais dependente da qualidade das organizações públicas que produzem e gerenciam ciência e tecnologia e da sua capacidade de gerar conhecimentos que possam ser apropriados pela sociedade como inovação. A sustentabilidade das organizações públicas em Ciência, Tecnologia e Inovação - CT&I está correlacionada à sua capacidade de vinculação ao contexto, de antecipação e visão de futuro, de tomada de decisão com participação interna e externa, que irão diferenciar as organizações sólidas daquelas politicamente vulneráveis (Castro, 2006). Nesse cenário de sustentabilidade das organizações científicas é inquestionável o papel da internet na forma como os resultados das investigações são comunicados à sociedade (Baum e Coen, 2019).

A gestão do conhecimento em Instituições de Pesquisa - IP abarca uma ampla área de atuação, que inclui desde a sua produção até a relação destas pesquisas e de seus pesquisadores com a sociedade, em um processo de aproximação da ciência às pessoas comuns. Embora uma mudança na tradicional prática científica enquanto uma “revolução científica” ainda não tenha ocorrido, o paradigma histórico da ciência é ameaçado. Entre os principais fatores de risco está o aumento exponencial do uso de tecnologias de código aberto nas ciências e a proliferação de repositórios de acesso aberto e artigos digitais livremente acessíveis (Heise e Pearce, 2020), o que representa desafios significativos à gestão do conhecimento para as instituições científicas.

Este artigo aborda a gestão do conhecimento relacionada à carreira de Pesquisador Científico - PqC de Institutos de Pesquisa científica e tecnológica do estado de São Paulo em seu aspecto relacionado à comunicação e divulgação científica. A carreira de PqC foi instituída pela Lei Complementar nº 125, de 18 de novembro de 1975, sendo constituída de cargos de provimento efetivo inerentes às atividades de execução ou orientação de trabalhos de investigação científica ou tecnológica (São Paulo, 1975, Art. I).

No âmbito do referido disciplinamento, existem 19 Instituições de Pesquisa abrigadas pelas Secretarias de Estado da Agricultura e Abastecimento, sete IPs; Economia e Planejamento, um IP; Infraestrutura e Meio Ambiente, três IPs e Saúde, oito IPs. São 14 institutos localizados na capital e os

demaís no interior do estado, com linhas de atuação dos pesquisadores inerente à missão de seus institutos, em áreas que visam à melhoria da qualidade de vida da população em âmbito regional e nacional (São Paulo, 2020). Na esteira da referida carreira de PqC, foi constituída a Comissão Permanente de Tempo Integral - CPRTI, com o objetivo de planejar, organizar e executar a avaliação das atividades científicas e técnicas dos pesquisadores das instituições de pesquisa vinculadas, ademais dos concursos para ingresso e acesso à carreira de PqC (São Paulo, 1975; 1983; 1991). Entre suas atribuições, a CPRTI responde pela plataforma “Portal do Pesquisador Científico do Estado de São Paulo”, que *“apresenta à sociedade informações da atuação e produção científica dos pesquisadores dos Institutos de Pesquisa do Governo do Estado”* (São Paulo, 2020).

Se por um lado as ações de comunicação do conhecimento científico produzido nestes IP configuram-se como atividade essencial para o desenvolvimento da ciência, por outro aspecto, essas ações não estão isentas de problemas, que assumem características próprias ao longo da história. Na atual conjuntura de restrições orçamentárias anuais, em nível federal e estadual, ao longo desta última década de 2010, assume papel preponderante a perda de recursos e de quadros funcionais nos IP, o que compromete o necessário investimento em uma área em rápida e constante evolução. Nos esforços de comunicação científica, o interesse público pela ciência configura-se como grande desafio a ser medido e mantido, visto que a comunicação pública dos produtos da ciência e da tecnologia é utilizada para legitimá-los perante a sociedade (Araújo et al., 2020). Contraditoriamente, a falta de ações eficientes de comunicação e divulgação científica podem produzir resultados adversos, o que contribui para a manutenção do abismo da desinformação e do distanciamento entre academia e sociedade, sobretudo ao se considerar que a disseminação das informações em tempos de internet e de mídias sociais exige um esforço maior para gerar engajamento dos IP junto ao seu público-alvo.

Nesta perspectiva, este artigo trouxe, a partir da institucionalização das ciências no Brasil, um resgate do histórico da pesquisa e da constituição dos IP no estado de São Paulo. Na sequência, foi analisado o Portal do Pesquisador Científico do Estado de São Paulo enquanto plataforma para comunicação e gerenciamento do capital intelectual dos seus pesquisadores.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O objeto desta pesquisa é o Portal dos Pesquisadores Científicos do Governo do Estado de São Paulo, disponível no endereço eletrônico <<http://www.pesquisador.sp.gov.br/>>. Sua implantação enquanto plataforma de gestão do conhecimento ocorreu em 2010. A plataforma apresenta acesso aberto para a sociedade e acesso restrito direcionado ao PqC de carreira, devidamente cadastrado. Esta parte do sistema possibilita a inserção de informações para acompanhamento e avaliação de mérito das pesquisas desenvolvidas. Na área de acesso livre, o Portal apresenta informações sobre a carreira de PqC, sobre os IP paulistas e sobre os pesquisadores integrantes da carreira, com ingresso direto ao resumo curricular e principais produções científicas, bem como à produção completa de cada pesquisador e ao respectivo Currículo Lattes.

Para o desenvolvimento deste estudo, foi utilizado como método de pesquisa a Revisão Sistemática da Literatura (*Sytematic Literature Review – SLR*), que permite maximizar o potencial de busca, encontrando o maior número possível de resultados de uma maneira organizada (Koller et al., 2014), ao mesmo tempo em que procura trazer sentido a uma grande quantidade de informação e contribui para o seu entendimento (Petticrew e Roberts, 2006). Em síntese, a revisão sistemática da literatura inclui: delimitação da questão de pesquisa; escolha das fontes de dados; definição das palavras-chaves para a busca; exame e armazenamento dos resultados; seleção de artigos pelo resumo; extração dos dados dos artigos selecionados; avaliação dos artigos; síntese e análise dos resultados.

Para o desenvolvimento deste estudo foram selecionadas as bases científicas eletrônicas de dados *Web of Science* e *Google Academic* e a base de dados legislativa do Estado de São Paulo (ALESP, 2020). A estratégia de consulta consistiu na busca de referências que considerou dois segmentos de descritores, definidos como específicos e genéricos. Como descritores específicos foram definidos aqueles diretamente relacionados à carreira de PqC, sendo utilizados “Pesquisador Científico”; “CPRTI”; “Lei complementar 125/1975”; “história das ciências”. Para estes descritores não houve restrição de período para seleção da publicação. Todos os resultados foram avaliados para análise da correspondência com o

objetivo do estudo, sendo selecionados aqueles que diretamente se referem ao tema. Para os descritores genéricos, foram utilizados critérios de relevância e de publicação realizada entre o período de 2014-2020. A estratégia de consulta consistiu na busca de artigos acadêmicos que contivessem as palavras “gestão do conhecimento” “*knowledge management*”, “comunidade de pesquisa”, “*scientific communication*” sendo considerados na base Web of Science apenas os artigos acadêmicos da área de gestão da informação. Descritores específicos relacionados à carreira de pesquisador científico, à CPRTI e RTI e aos Institutos Paulista de Pesquisa também foram utilizados para a busca de disciplinamentos na base de legislação paulista (ALESP, 2020).

Para a construção de resultados que suportasse o objetivo do estudo, foi realizada coleta de dados primários obtidos por meio de informações oficiais dos pesquisadores, disponibilizadas no Portal do Pesquisador do Estado de São Paulo (São Paulo, 2020).

Na plataforma, na área “Encontre o pesquisador”, foi selecionada a opção “Secretaria = Secretaria do Meio Ambiente” e para “Selecione um Instituto” foi selecionado “Instituto = Instituto de Botânica”; “Instituto = Instituto Florestal” e “Instituto = Instituto Geológico”. Após cada instituto selecionado, foram listados os respectivos pesquisadores de cada Instituição por ordem alfabética. Para cada pesquisador foram acessadas as opções “resumo curricular”, “produção científica” e “lattes”. Os dados foram levantados no período de 10 a 14 de dezembro de 2018 e revisados e atualizados no período de 8 a 17 de junho de 2020. O trabalho de coleta foi realizado por um mesmo codificador em cada período para diminuir a margem de erro. Os dados obtidos foram estruturados na planilha eletrônica “Pesquisa”. Considerando os objetivos desta pesquisa e os dados disponíveis no Portal, os códigos de análise selecionados foram organizados em variáveis com as seguintes correspondências: “nome do pesquisador”; “instituição”; “nível”; “situação”; “resumo curricular”; “publicações mais relevantes”; “dados funcionais”; “reuniões científicas”; “trabalhos publicados” e “lattes”. Para a construção do sistema de categorias foram consideradas sua natureza, ou seja, o tipo de informação que cada variável representa, os princípios organizadores do referencial, o processo de codificação e coleta dos dados.

Por razões estatísticas, foram atribuídos números aos valores de código para a maioria das variáveis, sendo utilizada estatística descritiva para análise dos dados obtidos. Para a variável “situação”, a situação funcional (ativo/inativo) de cada um dos pesquisadores foi validada com os respectivos setores de recursos humanos de cada IP, de 29 de junho a 3 de julho de 2020, por meio de contato telefônico.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Instituições científicas e institucionalização das ciências no Brasil

Sem a pretensão de refazer a história da ciência brasileira (Sant’Anna, 1978; Ferri e Motoyama, 1979-1980; Figueirôa, 1998; Schwartzman, 2015), é possível assinalar alguns expoentes. O estudo do processo de institucionalização de atividades científicas no Brasil apresenta duas dimensões contraditórias (Figueirôa, 1998).

É bastante forte a corrente que destaca o espaço restrito no Brasil colônia para o seu desenvolvimento pois, embora tenham sido realizadas importantes observações e estudos, não houve um legado de discípulos e instituições. Cenário este alterado no século XIX, com a chegada da Família Real portuguesa ao Rio de Janeiro (1808), o fim da escravidão (1888), o exílio de Dom Pedro II (1889), o início do período republicano (1889) e, notadamente, a ascensão de São Paulo como centro econômico e demográfico a partir da metade do século XIX, com a expansão do café. Estes fatores teriam propiciado a criação das primeiras escolas profissionais e grupos científicos. No apogeu da ciência imperial, tem-se como marco a presença ativa do próprio imperador nos assuntos relacionados com a ciência, a tecnologia e a educação (Schwartzman, 2015).

Em contraposição é importante destacar que desde 1500 aconteceram diversas atividades científicas no Brasil, incluindo viagens exploratórias com registros sobre a flora e fauna; estudos sobre cultura e língua indígena; observações astronômicas por jesuítas (Dantes, 2005). Observa-se expressiva atividade científica no Brasil do final do período colonial ao início da República, com a implantação dos institutos de pesquisa microbiológica (Figueirôa, 1997; Figueirôa, 1998). Esta perspectiva se amplia em decorrência do crescente número de estudos que utilizam a definição de ciência como atividade de produção de conhecimento socialmente instituída (Dantes, 2005).

Entre o final de século XIX e primeiras décadas do século XX, consolidou-se no país a tendência de aplicação de princípios científicos com resultados em curto prazo, levando à criação de centros e IP dedicados à agricultura, biologia aplicada, medicina tropical, engenharia e geologia (Schwartzman, 2015). Assim, se o Império tinha como marca o centralismo, a República possibilitou que as províncias constituíssem seus próprios quadros para a pesquisa, fazendo despontar escolas de engenharia, faculdades de medicina, museus de história natural e institutos, com destaque para aquelas instituições que atuavam em saúde pública, com papel importante nas políticas públicas de saneamento, urbanização e organização social (Dantes, 2005).

Destaca-se a organização e a criação de várias instituições, como o Museu Paraense Emílio Goeldi (1866); o Instituto Agrônomo de Campinas (1887); o Instituto Vacinogênico (1892); o Instituto Bacteriológico (1893); o Museu Paulista (1893); Instituto de Manguinhos (1900) e o Instituto Butantã (1899) (Schwartzman, 2015; Instituto Butantan, 2020; Museu Paraense Emílio Goeldi, 2020).

Ao analisar os primórdios das instituições científicas brasileiras, não resta dúvida de que desenvolveram atividades de interesse governamental e público: as escolas na formação de quadros; os IP como assessoria, além de desenvolverem atividades de produção de conhecimento que acompanhavam os temas e debates ocorridos na Europa (Dantes, 2005).

Diretamente subordinados à Administração Pública, os IP foram os primeiros centros de pesquisa de alto nível, realizada por equipes de investigadores brasileiros, antes mesmo das universidades. Nestes institutos se consolidou a concepção de pesquisa experimental e se formaram as primeiras gerações de pesquisadores (Dantes, 1979-1980). Nota-se que os IP e as universidades operam de maneira distinta. As universidades têm seu histórico de fundação a partir do século XIX, com modelos baseados nos ideais acadêmicos voltados para a geração e a transmissão do conhecimento, sem barreiras e sem compromissos com pressões externas (Camargo, 2002). Por outro lado, os IP, cuja criação e/ou organização teve início no século XIX, apresentam objetivos específicos e qualificados pela diversidade, com papéis definidos dentro de cenários e planos temporais restritos, caracterizando-se pela ausência de modelos. Tais características denotam que os institutos e as universidades operam de maneira diferente (Camargo, 2002).

Ao se tratar do processo de institucionalização das ciências no Brasil, cabe destacar o papel do Estado na promoção das atividades científicas, por meio da criação de instituições, do seu financiamento, do patrocínio a estudantes bolsistas (Figueirôa, 1998; Dantes, 2005). Igualmente, foram relevantes as iniciativas de cientistas que, interessados na sustentação de suas pesquisas e afirmação de suas carreiras, lograram convencer o governo (que se mostrava receptivo), a criar determinadas instituições. E ainda, assinala-se que outras instituições se originaram pelo desejo da própria comunidade científica em abrir espaço específico para a ciência que produziam (Figueirôa, 1997).

Neste contexto, é de fundamental importância para compreender a institucionalização das ciências no Brasil, os trabalhos desenvolvidos por instituições locais, que produziram práticas científicas e ajudaram a produzir as próprias instituições, marcadas por avanços, contradições, continuidades, rupturas e limites históricos (Figueirôa, 1998), tema este abordado na próxima seção.

3.2 O protagonismo paulista e a carreira de pesquisador científico

O deslocamento do café do Rio de Janeiro para São Paulo no final do século XIX possibilitou que a região paulista se tornasse área de interesse econômico para o Brasil, promovendo a criação de instituições públicas para o desenvolvimento de estudos sobre o território paulista, o desenvolvimento de uma agricultura racional e a resolução de problema de saúde pública (Albuquerque et al., 1986; Schwartzman, 2015), sendo considerado estado da Federação pioneiro no processo de institucionalização da ciência (Giacheti, 2006; Schwartzman, 2015).

Neste período, tem relevância a ampliação dos estudos do território e a sofisticação e ampliação das pesquisas sobre recursos naturais, com os chamados “Serviços Geológicos”. As instituições de acentuado caráter prático são fundamentais no processo de profissionalização dos cientistas, no qual predomina a produção do saber aplicado, onde equipes de dimensões variadas partem em levantamentos de campo, retornam à sede e sintetizam seus resultados em forma de relatórios descritivos e mapas (Figueirôa, 1997; 2000). Este modelo foi adotado pelas chamadas Comissões Científicas, frequentes no Segundo Império e na Primeira República, com destaque para a Comissão Geográfica e Geológica do Brasil (1875-1877) e a

Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo (1886-1931) (Guillaumon, 1996; Figueirôa, 1997). Esta última, criada em decorrência das necessidades da cafeicultura paulista que se encontrava em extraordinária expansão (Santos, 2005), nasceu com a finalidade de se constituir em uma equipe interdisciplinar destinada a desenvolver pesquisas para subsidiar a ocupação do território paulista. A criação da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo, em 1886, inseria-se no contexto de criação de uma série de instituições de pesquisa organizadas no final do século XIX, como o Instituto Agrônomo de Campinas (1887); o Instituto Vacinogênico (1892); o Instituto Bacteriológico (1893); e o Instituto Butantã (1899) (Santos, 2005).

Ademais da expansão cafeeira em território paulista, a crise que atingiu a maior parte das instituições científicas e tecnológicas no Rio de Janeiro, entre 1920 e 1930, fomentou a progressiva concentração destes setores no estado de São Paulo. Sustentado pelas realizações extraordinárias da ciência aplicada, São Paulo atraía mais indivíduos talentosos que o Rio de Janeiro, com destaque para o Instituto Biológico, o Instituto Butantã e a Faculdade de Medicina, que implementaram políticas destinadas a contratar especialistas estrangeiros e estabelecer cooperação internacional. Apesar de mais provinciana que o Rio de Janeiro, a riqueza de São Paulo significava que suas instituições ofereciam aos pesquisadores os melhores empregos (Schwartzman, 2015).

Em termos gerais, é importante estruturar algumas premissas relacionadas à origem e funcionamento dos IP: 1) sua criação visava atender objetiva e rapidamente a demandas específicas; 2) os instrumentos normativos de sua criação (decretos, portarias) explicitava claramente a sua demanda de criação; 3) todos os decretos ou atos de fundação determinavam que a solução dos problemas deveria ser mediada pela pesquisa científica, de modo que os institutos seriam essencialmente institutos de pesquisa; 4) como a produção de antissépticos e antitoxinas contra bactérias e a produção de vacinas fazia parte das atribuições dos institutos de saúde, eles não deveriam se limitar à pesquisa, mas converter os conhecimentos adquiridos em produtos; 5) acrescentava-se a todos as tarefas de difusão do conhecimento adquirido e de treinamento de pessoal; 6) os institutos foram criados por decisões governamentais com forte apoio da população e da opinião nacional e internacional; 7) os institutos

recrutavam grandes cientistas em suas áreas de atuação e foram, na origem, dirigidos por eminentes pesquisadores; 8) com a resolução dos problemas que lhes foram propostos em tempo relativamente curto, alguns institutos entraram em hibernação, com fases de inoperância e pouca criatividade (Camargo e Sant'anna, 2004).

Assim, quase na mesma época e sob os mesmos princípios das instituições científicas europeias, São Paulo organizou e criou seus institutos públicos de pesquisa nas áreas da saúde, agricultura e meio ambiente, o que representa a estruturação de um sistema público de Ciência, Tecnologia e Inovação considerado único no Brasil, que levou o Estado a abrigar, na atualidade, 19 IP vinculados à administração direta, em diversas áreas do conhecimento (São Paulo, 2020).

Estas instituições responderam a pressões sociais, tendo como foco o atendimento das necessidades urgentes da sociedade, o preenchimento de lacunas do conhecimento, e a solução de problemas definidos e concretos, cujos objetivos seriam atingidos por meio da pesquisa científica, que é característica inalienável das atribuições dos institutos (Camargo, 2002). Como o seu propósito consistia na resolução, em um curto espaço temporal, de problemas urgentes da sociedade pela aplicação de conhecimentos gerados a partir de pesquisas científicas, à medida que os problemas iniciais eram solucionados e novos desafios se apresentavam suas atribuições foram sendo redefinidas ao longo do tempo, assim como sua organização e estrutura de atuação. Tal contexto se reflete na multiplicidade de disciplinamentos de estruturação dos IP de São Paulo. Por outro lado, o aspecto pragmático das atividades de pesquisa em seu primórdio constituiu a própria base para que a mesma pudesse ser implantada e institucionalizada (Figueirôa, 1998).

Pela abrangência temática dos institutos, surge a figura do profissional especializado ao mesmo tempo no qual a própria ciência e os cientistas se especializaram. Até então, os cientistas que atuaram no Brasil eram religiosos, funcionários públicos, diretores de repartições públicas, militares, membros de associações diversas, escritores e literatos (Figueirôa, 1998). De fundamental importância para a profissionalização da atividade de pesquisa foi o estabelecimento do Regime de Tempo Integral - RTI, como uma modalidade de retribuição especial para a institucionalização da pesquisa, que possibilitava ao pesquisador se dedicar exclusivamente à investigação.

Embora não seja objeto deste estudo analisar detalhadamente a implementação do RTI, a institucionalização da Comissão Permanente do Regime de Tempo Integral - CPRTI e a carreira de PqC (Reis, 1976; Lavras et al., 2006), é necessário tecer algumas considerações gerais sobre esses dispositivos. Neste contexto, a origem do RTI remonta a 1917, quando de sua adoção pelo Serviço Sanitário do Estado para que seus técnicos estivessem dedicados ao estudo dos problemas de saúde pública, sendo instituído pela primeira vez em um IP em 1927, pelo recém criado Instituto Biológico (Lavras et al., 2006) e estendido, em 1945, para universidades e para os demais institutos, ao mesmo tempo em que foi estabelecido o processo de acompanhamento por meio da Comissão Permanente de Tempo Integral - CPTI (São Paulo, 1945). Durante os anos seguintes, o referido regime sofreu várias alterações e restrição de aplicação, sendo restabelecido para os IP somente em 1957 (Lavras et al., 2006).

Outro marco neste sistema foi a institucionalização do Conselho Superior dos Institutos e Departamentos Científicos do Estado, então integrado pelo Instituto Agrônomo; Instituto Biológico; Instituto “Adolfo Lutz”; Instituto Butantã; Instituto Pasteur; Instituto de Botânica; Instituto de Pesquisas Tecnológicas; Instituto Oceanográfico; Instituto Geográfico e Geológico; Instituto Astronômico e Geofísico; Instituto de Eletrotécnica; Instituto Zimotécnico; Museu Paulista; Departamento de Zoologia; Departamento de Produção Animal; Instituto de Cardiologia e Serviço Florestal (São Paulo, 1956a; 1956b; 1956c). Ao referido Conselho competia a promoção de reuniões, conferências e debates sobre matéria técnico-científica das várias especialidades correspondentes aos órgãos que o compunham, bem como o exame de problemas de natureza técnico-científica ou administrativa de interesse comum (São Paulo, 1956a). Este conselho foi de fundamental importância tanto para reforçar os trabalhos da CPTI, como para possibilitar a promulgação da Lei nº 4.477/1957, que trouxe novas diretrizes para o RTI (incluindo sua restauração para os institutos) e criou a CPRTI, como órgão colegiado e diferenciado, para acompanhar a capacitação e a produtividade científica dos pesquisadores das universidades e dos IP e para manter a respectiva documentação (São Paulo, 1957; Lavras et al., 2006).

A partir da instituição do Regime de Dedicação Integral à Docência e à Pesquisa - RDIDP, orientado exclusivamente para as universidades (São Paulo, 1962), houve crescente distanciamento entre os dois tipos de instituições – universidades e IP. Em 1972, a Lei complementar nº 75, alterada pela Lei Complementar nº 89/1974, definiu a designação “Pesquisador Científico”, em diferenciação ao cargo de nível universitário correspondente sem atribuição de pesquisa (São Paulo, 1972; 1974; Lavras et al., 2006). Após vários embates e negociações, a carreira de PqC foi criada pela Lei Complementar nº 125, de 18 de novembro de 1975 (São Paulo, 1975).

Os principais dispositivos da referida Lei Complementar nº 125/1975 (São Paulo, 1975), são: 1) abrange Institutos de Pesquisa da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Secretaria de Saúde, Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Economia e Planejamento; 2) prevê sua aplicação nas mesmas bases e condições aos pesquisadores de autarquia (Superintendência do Controle de Endemias – SUCEN); 3) estabelece seis classes, de PqC I a PqC VI; 4) estabelece escala salarial com valores equivalentes aos docentes universitários em RDIDP; 5) prevê o ingresso, sempre na escala inicial, mediante concurso público e provas de títulos; 6) prevê o acesso com a elevação do cargo à classe imediatamente superior mediante processo especial de avaliação de trabalhos, títulos e de prova, obedecendo a interstícios mínimos; 7) estabelece pró-labore para as funções de encarregatura, chefia, assistência, direção e coordenação de unidades de pesquisa; 8) amplia a CPRTI de 7 para 13 membros, estabelece o critério de escolha de seus membros e suas atribuições; 9) em suas disposições transitórias, autorizou que cargos e funções-atividades tivessem a denominação alterada para “Pesquisador Científico”, após o processo especial de avaliação para enquadramento em quaisquer das classes da carreira (Lavras et al., 2006).

A implantação de diferentes políticas salariais para as universidades e IP, no período de 1962 à promulgação da Lei Complementar nº 125/1975, provocou uma profunda marginalização dos pesquisadores do Estado, com elevada evasão destes cientistas dos institutos públicos de pesquisa. A partir de rigorosa e inédita sistemática de avaliação de mérito, a Lei Complementar nº 125/1975 restabeleceu a equivalência salarial entre universidades e institutos de pesquisa, reconhecida como indispensável para a sobrevivência dos institutos como centros de alto nível. O RTI se configura, neste processo, como denominador comum que caracteriza e disciplina a atividade científica dos institutos.

Ainda que a discussão sobre salário e regime de trabalho não se estenda nesse ensaio, é necessário pontuar que o estabelecimento do RTI, na década de 1960, se deu com o objetivo de melhoria salarial dos pesquisadores em relação aos regimes comuns. Todavia, ao longo do tempo, observa-se que o salário-base dos PqC, na maioria das vezes, esteve um pouco abaixo da metade do original. A queda excessiva dos valores salariais compromete tanto a qualidade como a quantidade da produção científica, inclusive com a exoneração de pesquisadores para outras carreiras e campos de trabalho de melhor remuneração.

Outro complicador que se tem em relação ao aspecto salarial, é o fato de parte dos pesquisadores terem ganhado na justiça o direito de equiparação à carreira de docentes universitários (Pino, 2014). Assim, se já havia problemas relativos à questão salarial entre as carreiras de docente e de PqC, esta não conformidade se estendeu para dentro da própria carreira, causando distúrbios de toda ordem.

A Lei Complementar nº 125/1975 reconheceu o papel da CPRTI para frear o desmoronamento do desenvolvimento científico e tecnológico no Estado, em setores fundamentais e para a saúde e bem-estar da coletividade (Lavras et al., 2006). Ao longo do tempo, diversos outros dispositivos foram promulgados para o seu aperfeiçoamento e atualização (São Paulo, 1978; 1983; 1991; 1992; 1993; 1994; 1996; 1998; 2001; 2006; 2008), que não lograram manter a convergência entre a carreira docente e a de PqC, alcançada com o advento da Lei nº 4.477/1957 (São Paulo, 1957; Lavras et al., 2006; Pino, 2014).

Os Institutos de Pesquisa paulistas, no âmbito de suas atividades-fim, operam pela ação dos seus cientistas, cuja formação e atuação é de longo prazo. Como um cientista não pode ser contratado e demitido rapidamente (em função do seu processo de formação e em decorrência de seu próprio trabalho, que ocorre em grandes ciclos e projetos de longa duração), é essencial a existência de condições relativamente permanentes para a administração desse tipo de recurso humano (Pino, 2014). Cabe à CPRTI, atualmente subordinada à Secretaria da Fazenda e Planejamento, Subsecretaria de Gestão, apresentar à sociedade informações da atuação e produção científica dos pesquisadores dos IP do Governo do Estado e manter a respectiva documentação, o que se dá por meio do Portal do Pesquisador Científico do Estado de São Paulo (São Paulo, 1957; 2020).

Para analisar a qualidade das informações disponibilizadas no Portal dos Pesquisadores, inicialmente a Tabela 1 apresenta a distribuição dos 1.808 pesquisadores em seus 19 IP,

pertencentes às Secretarias da Agricultura, Saúde, Infraestrutura e Meio Ambiente e Casa Civil, sendo 14 localizados na capital e os demais no interior.

Tabela 1. Distribuição dos Pesquisadores Científicos cadastrados no Portal do Pesquisador Científico do Estado de São Paulo, por vínculo institucional, em 2020.

Table 1. Distribution of the Scientific Researchers registered at the São Paulo State Scientific Researcher Portal, by institutional affiliation, in 2020.

SECRETARIA	INSTITUTO DE PESQUISA	Nº PESQUISADORES	% (em relação ao total de pesquisadores)
SAÚDE	Instituto Adolfo Lutz - IAL	341	18,9
	Instituto Butantan - IBUT	204	11,3
	Instituto de Saúde - IS	38	2,1
	Instituto Lauro de Souza Lima - ILSL	22	1,2
	Instituto Pasteur - IPA	21	1,2
	Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia - IDPC	8	0,4
	Superintendência de Controle de Endemias - SCE	41	2,3
	Laboratório de Investigação Médica - LIM	58	3,2
Total de Pesquisadores Científicos na Saúde		733	40,5
INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE	Instituto de Botânica - IBt	89	4,9
	Instituto Florestal - IF	99	5,5
	Instituto Geológico - IG	42	2,3
Total de Pesquisadores Científicos no Meio Ambiente		230	12,7
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO	Departamento de Descentralização do Desenvolvimento - DDD	184	10,2
	Instituto Agrônomo de Campinas - IAC	215	11,9
	Instituto Biológico - IBIO	131	7,2
	Instituto de Economia Agrícola - IEA	67	3,7
	Instituto de Pesca - IP	77	4,3
	Instituto de Zootecnia - IZ	72	4,0
	Instituto de Tecnologia de Alimentos - ITAL	99	5,5
Total de Pesquisadores na Agricultura		845	46,7
CASA CIVIL	Instituto Geográfico e Cartográfico - IGC	0	-
TOTAL GERAL DE PESQUISADORES CIENTÍFICOS		1.808	100

Fonte: Elaboração própria, com base no Portal dos Pesquisadores Científicos do Estado (São Paulo, 2020).

Source: Own elaboration, based on the Portal dos Pesquisadores Científicos do Estado de São Paulo (São Paulo, 2020).

Nota-se que, embora a institucionalização da pesquisa não tenha se iniciado em São Paulo, a experiência paulista foi a mais bem sucedida, já que foi a primeira a implantar e consolidar uma estrutura caracterizada pela criação e desenvolvimento tanto de instituições de pesquisa como de ensino e assistência técnica, o que conferiu especificidade ao Estado em relação ao restante do país (Albuquerque et al., 1986).

A leitura da Tabela 1 denota que esta especificidade se manteve ao longo das décadas: ainda que a carreira de PqC e os próprios IP passem por altos e baixos desde suas estruturações, não se pode perder de vista a secularidade destas institucionalizações e a amplitude e diversidade das áreas do conhecimento abrangidas pelos institutos, bem como a própria manutenção de suas atividades de pesquisa, já que as instituições sofreram mudanças quanto às suas áreas de atuação, mas não em relação às suas atribuições de pesquisa.

Assim, o olhar para estas instituições científicas deve considerá-las como portadoras e resultantes de formas históricas de institucionalização de saberes e, ao mesmo tempo, produtoras e produtos de seus tempos, locais, culturas e sociedades conectadas a demandas, grupos, influências, indivíduos, visões de mundo e utopias (Figueirôa, 2000). Este mesmo olhar deve direcionar os IP do sistema de CT&I paulista no enfrentamento dos desafios de comunicação científica, que inclui: avaliação de desempenho dos trabalhos científicos; velocidade no processo de comunicação; respeito à liberdade de investigação; eficiência; garantias de qualidade; divulgação e acessibilidade; armazenamento digital das pesquisas; possibilidades de verificação do conhecimento/qualidade científica e prevenção de mau uso e de má conduta científica (Heise e Pearce, 2020). Todos esses aspectos configuram, simultaneamente, oportunidades e desafios para a comunicação científica nas instituições de pesquisa.

3.3 OS INSTITUTOS DE PESQUISA DO SISTEMA AMBIENTAL PAULISTA

Em 1875 foi criada a Comissão Geológica do Império devido à necessidade de se realizar estudos práticos e científicos sobre o café e a viabilidade de outras culturas, além de explorar a

região para conhecer os solos, reservas botânicas e recursos minerais. Com sua extinção em 1877, iniciaram-se as atividades para organização da Comissão Geográfica e Geológica - CGG de São Paulo. Instituída pela Lei provincial nº 9, em 27 de março de 1886, a Comissão é um marco do ingresso de São Paulo na era das pesquisas geológicas sistemáticas (Ab'Sáber e Christofolletti, 1979-1980).

A Comissão, pioneira nos levantamentos oficiais regulares em grande escala, tinha por objetivos os trabalhos de levantamento de cartas topográficas, geográficas, geológicas, agrícolas e estudos de meteorologia e botânica. Assim, a referida Comissão Geográfica e Geológica visava, promover a exploração geográfica do território e o seu levantamento geológico. Também figurava em seus objetivos iniciar os trabalhos de levantamento de cartas geográficas, topográficas, geológicas e agrícolas e realizar estudos de botânica e de meteorologia no território (Ab'Sáber e Christofolletti, 1979-1980; Archela, 2007). Sua instituição significou a adoção do modelo tecnocientífico para solução de parte dos problemas que afligiam a expansão da economia cafeeira (Figueirôa, 2008). Em 45 anos, a Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo passou por distintos dilemas que, tanto provocaram modificações em sua estrutura como possibilitaram, após sua extinção em 1931, o surgimento de instituições que se mantiveram até o presente: Instituto Astronômico e Geofísico; Instituto de Botânica; Instituto Florestal; Instituto Geográfico e Cartográfico; Instituto Geológico; Museu de Arqueologia e Etnologia; Museu Paulista e Museu de Zoologia (Albuquerque et al., 1986; Guillaumon, 1996; Figueirôa, 2008).

“A Comissão Geográfica e Geológica foi muito importante por ser responsável pela introdução da dimensão científica no trato da Coisa Pública” (Guillaumon, 1996). Do seu Departamento Geográfico e Geológico resultou o Instituto Geológico, em decorrência das reformas ocorridas em 5 de julho de 1935 (Guillaumon, 1996). O Instituto Florestal teve sua origem na Seção de Botânica da CGG, chefiada por Alberto Lofgren. Após várias reformas, de Horto Botânico e Florestal (São Paulo, 1909), a instituição foi transformada em Serviço Florestal (São Paulo, 1911), passando a denominar-se Instituto Florestal em 1970 (São Paulo, 1970).

Já o Instituto de Botânica, embora não tenha sido originado da CGG, abriga as coleções da Comissão Geográfica e Geológica no acervo de seu herbário. O Instituto de Botânica teve sua origem da Seção de Botânica do Instituto Butantã, criada em 1917 para realizar estudos com plantas medicinais e desenvolver o Horto e Herbário Oswaldo Cruz. Em 1923 se deu a sua transferência para o Museu Paulista e, em 1928 para o então Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal. Em 1934 esta unidade passou a denominar-se Seção de Botânica e Agronomia, sendo elevada ao nível departamental em 1938 e recebendo a designação de Instituto de Botânica em 1942 (São Paulo, 1934; 1938; 1942; Guillaumon, 1996).

Os dados dos pesquisadores desses três institutos, disponibilizados no “Portal do Pesquisador Científico” foram analisados com o objetivo de identificar problemas nesta plataforma relacionados à comunicação e gerenciamento do capital intelectual dos seus pesquisadores.

A comunicação científica é entendida como a infraestrutura da comunidade científica (Lyman, 1999). E esta, por sua vez, não existe em um vazio social, já que sujeita às forças presentes na sociedade. O sistema de comunicação científica é influenciado por interesses de editoras, instituições de pesquisa, econômicos e políticos, ademais dos interesses pessoais dos próprios pesquisadores (Mueller, 2006). Ao mesmo tempo em que é influenciado, o sistema de comunicação passa mensagem à sociedade sobre a importância da ciência e o trabalho de seus pesquisadores públicos, que varia de um contínuo que pode ser positivo a negativo. Face os novos desafios impostos pela internet e pela globalização, o sistema de comunicação científica requer uma reformulação das condições-quadro da comunicação científica, assim como uma redefinição dos papéis de todos os participantes do sistema (Heise e Pearce, 2020).

Com os levantamentos e análises realizados, foram identificadas divergências nas informações veiculadas pela Plataforma, que compromete todo o processo de comunicação. A implantação do sistema de gestão do conhecimento, por meio do Portal do Pesquisador, segue o direcionamento dado pelo advento da internet e pelo desenvolvimento das novas tecnologias que promoveu alteração nas relações sociais e no fluxo da comunicação científica (Castro, 2006). Apesar da reestruturação da comunicação científica promovida pela CPRTI,

notadamente em função das avaliações de acesso dos pesquisadores que se converteu em processo digital a partir de 2010, nota-se que a mesma se deu de forma parcial em termos de desenvolvimento de ferramenta para a gestão do conhecimento.

Assim, em relação aos pesquisadores cadastrados no Instituto de Botânica, Instituto Florestal, e Instituto Geológico, foram identificados 88 registros (38%) que correspondem a cientistas aposentados, falecidos ou que foram transferidos, exonerados e afastados para outros órgãos. Isto significa que o universo de pesquisadores na ativa para as três instituições avaliadas é de 142 cientistas, ao invés de 230. Essa discrepância é decorrente de um problema na gestão da Plataforma e compromete as informações divulgadas à sociedade.

A primeira informação equivocada veiculada é a de um número maior de profissionais científicos do que aquele que realmente está em atividade. Um segundo ponto refere-se ao fato de que embora a inclusão/exclusão de pesquisadores não seja responsabilidade dos próprios PqC, é de competência manter atualizado seus dados de formação e produção científica. Como quase 40% dos pesquisadores não se encontra em atividade, todas as demais informações disponibilizadas no Portal, relacionadas à sua formação e produção científica, encontram-se bastante defasadas, quer pela não alimentação do Plataforma por uma parcela considerável do grupo que se afastou do sistema, quer pela falta de atualização das informações dos pesquisadores ativos. Por desconhecimento da Plataforma enquanto veículo de comunicação científica ou pela inexistência de diretriz clara para revisão periódica das informações sobre sua produção, as informações disponibilizadas no Portal do Pesquisador não condizem com a realidade do trabalho dessa comunidade de pesquisa.

Em que pese o número de pesquisadores em atividade nos três institutos ser equivalente a 62% (N=142) daquele apresentado no Portal, as demais análises consideram a totalidade dos pesquisadores cadastrados (N=230), a fim de demonstrar o comprometimento da imagem divulgada para o público externo, em termos de gestão do conhecimento.

Ao lado do nome de cada pesquisador e do seu vínculo institucional, são apresentados três links de acesso detalhados na sequência: Resumo Curricular, Produção Científica e Lattes.

O “Resumo Curricular” é o primeiro link disponibilizado para acesso às informações do Portal. Este campo é preenchido pelo próprio pesquisador, por meio de seu acesso restrito. O resumo curricular permite a seleção de foto do pesquisador, bem como a inserção de texto com até 2.500 caracteres. Não constitui objeto avaliar a qualidade dos resumos curriculares publicados, todavia, para os três institutos analisados, em um universo de 230 pesquisadores, apenas 8% (N=18) possui o dado atualizado para o período 2020-2019. Por outro lado, significativo 31% (N=75) atualizou os dados entre 2018-2014; e 20% (N=45) entre 2013-2010, enquanto um número expressivo de 41% (N=95) não possui resumo cadastrado.

O Portal também apresenta, em campo aberto, a informação “Publicações mais Relevantes”, a serem indicadas pelos pesquisadores. A maioria dos pesquisadores, 52% (N=120), não preencheram esse campo.

Na sequência, tem-se o link para acesso à “Produção Científica”, formado por três fichas (Dados Funcionais, Reuniões Científicas e Trabalhos Publicados). As informações disponibilizadas são geradas diretamente pelo Sistema. O Portal é alimentado pelos Formulários de Acesso, submetidos pelos pesquisadores em atendimento ao edital de acesso à carreira para os níveis II a VI, com periodicidade que varia de anual a até 5 anos, dependendo da sua produtividade no período de um ano. Os dados de produção científica da Plataforma também são alimentados pelos relatórios de pesquisa encaminhados com periodicidade quinquenal, para os pesquisadores que atingiram o nível VI.

Estes formulários são preenchidos e entregues diretamente na Plataforma. E seus dados alimentam as informações divulgadas por meio do Portal para todo o público que acessa o sítio eletrônico. Ainda que a informação tenha dinamizado o processo de construção do conhecimento coletivo, de modo a convergir em espaços únicos a comunicação, a decisão, a demanda, a resposta e a ação (Castro, 2006), se esses mesmos espaços não forem adequadamente desenhados enquanto sistemas e eficientemente gerenciados, seus resultados podem ter efeitos negativos. Isso acontece devido ao fato da informação divulgada ser de acesso livre, bem como pela dinâmica da comunicação científica, em contínua transformação,

decorrente do uso de ferramentas digitais complexas como acesso on-line, mídia social, gerenciamento de big-data, acesso aberto e ciência aberta (Baffy et al., 2020; Heise e Pearce, 2020).

A ficha “Dados Funcionais”, concentra informações de dados pessoais e funcionais (curso superior, local de trabalho e titulação acadêmica). Embora a maioria de 88%, (N=203) apresentem essas informações, as mesmas não estão disponibilizadas de forma completa para todos os pesquisadores, sendo verificados registros sem a titulação acadêmica. Verificou-se, ainda, a existência de registros duplicados. Em um dos casos, uma mesma titulação acadêmica de doutorado foi repetida cinco vezes, configurando-se como erro de sistema, tanto no caso da omissão da informação, quanto em sua duplicidade.

Já para a ficha “Reuniões Científicas”, somente 6% (N=13) apresenta a informação atualizada para 2020-2019. Embora a participação em reuniões científicas constitua atividade de suma importância para o pesquisador, sobretudo para a divulgação dos resultados do trabalho desenvolvido; a grande maioria de 51% (N=118) apresentou dados com atualização realizada no período 2018-2014; outros 19% (N=45) tiveram atualização da informação entre 2013-2009; 4% (N=8) entre 2008-2006; e ainda, para um número significativo de 20% dos pesquisadores (N=46), não havia indicação de participação em tais atividades.

Se por um lado, os pesquisadores com informação atualizada em período anterior a 2013 ou sem informação sobre reunião científica somam expressivo 43% (N= 99), por outro, é de extrema relevância observar que destes 99 cientistas, apenas 12% encontram-se ativos nos institutos estudados (Instituto de Botânica, Instituto Florestal e Instituto Geológico). Esse resultado evidencia o alto grau de comprometimento da informação veiculada, ao manter na Plataforma o corpo técnico que deixou de fazer parte da rede de pesquisadores em atividade.

Por fim, para a ficha “Trabalhos Publicados”, apenas 14% (N=34) apresenta trabalhos atualizados para 2020-2019. A maioria, 59% (N=135) apresenta registros com última atualização entre 2018-2014; 8% (N=18) atualizou os trabalhos entre 2013-2009; 2% (N=4) entre 2008-2006, enquanto um percentual considerável de 17% (N=39) não apresentou quaisquer informações sobre os trabalhos que desenvolveu.

Ao acessar o link “Lattes”, terceiro conjunto de informações dos pesquisadores disponibilizado para acesso público no Portal, o usuário se conecta diretamente ao respectivo currículo do pesquisador na Plataforma Lattes. Essa plataforma se configura como um sistema de informação, que se estende do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq às outras agências de fomento federais e estaduais, fundações estaduais de apoio à ciência e tecnologia, instituições de ensino superior e instituto de pesquisa; com ações de planejamento, gestão e operacionalização do fomento científico e tecnológico (MCTIC, 2020).

O levantamento de dados realizado na Plataforma Lattes do CNPq mostrou que dos 230 pesquisadores científicos vinculados à Secretaria de Estado de Infraestrutura e Meio Ambiente, 8% (N=18) não possuem currículos cadastrados. Cinco pesquisadores têm registros de patentes indicadas, sendo três do Instituto de Botânica e dois do Instituto Geológico. Ainda em relação ao Lattes, 48% (N=111) apresentam currículo atualizado para 2020-2019. Outros 27% apresentam registro de atualização para

2018-2014; 11% (N=26) para 2013-2009 e 6% (N=13) para períodos que vão de 2008 a 2000.

Este resultado mostra que um número considerável de pesquisadores (48%) apresenta maior preocupação com o Lattes do que com a atualização de suas informações no Portal dos Pesquisadores, reforçando tanto a hipótese de desconhecimento do Portal enquanto veículo de comunicação como a falta de diretriz que oriente a revisão sistemática dos seus dados pela comunidade de PqC.

A Tabela 2 ilustra o quanto a permanência dos dados de pesquisadores inativos compromete a apresentação das informações sobre produção científica e sobre o corpo técnico nos IP estudados. Uma primeira constatação sobre esses dados é de que, apenas com a medida de exclusão daqueles pesquisadores inativos, transferidos ou afastados, as informações disponibilizadas à sociedade deixariam de sofrer a influência de 88 registros (38% do total de pesquisadores cadastrados) que não desempenham mais atividades junto à rede de pesquisadores científicos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente.

Tabela 2. Comparação entre informações de pesquisa entre o total o de pesquisadores cadastrados e o total de pesquisadores em atividade nos Institutos da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, em 2020.

Table 2. Comparison of research information between the total of registered researchers and the total of active researchers in the Institutes of the Environment and Infrastructure Secretary, in 2020.

Informações registradas	Atualizado 2020-2019		Desatualizado 2018-2014		Desatualizado 2013-anterior Sem informação	
	Cadastrados	Ativos	Cadastrados	Ativos	Cadastrados	Ativos
Resumo curricular	8%	12%	31%	39%	61%	49%
Publicações relevantes	52%	38%				
Dados funcionais	88%	100%				
Reuniões científicas	6%	9%	51%	75%	43%	16%
Trabalhos publicados	14%	23%	59%	75%	27%	2%
Lattes	48%	65%	27%	27%	25%	8%

Nota: Os três Institutos de Pesquisa analisados totalizam 230 pesquisadores cadastrados na Plataforma e apresentam 142 pesquisadores ativos em seus quadros.

Fonte: Elaboração própria, com base no Portal de Pesquisadores Científicos do Estado de São Paulo (São Paulo, 2020).

Note: The three Research Institutes analyzed totaled 230 researchers registered on the Platform and have 142 active researchers on their staff.

Source: Elaborated based on the Scientific Researchers Portal of the State of São Paulo (São Paulo, 2020).

Os resultados evidenciam que as informações sobre as atividades desenvolvidas pelos pesquisadores ou estão desatualizadas ou encontram-se incompletos, duplicados ou imprecisos por erro de sistema, por desconhecimento da Plataforma enquanto ferramenta de divulgação científica e por falta de diretriz clara sobre a necessidade de revisão periódica dos dados disponibilizados. Da mesma forma, resta evidenciada a limitação do Portal, que poderia funcionar como um verdadeiro repositório dos institutos públicos de pesquisa de São Paulo. Em tal perspectiva, ao reunir toda a produção científica dos seus institutos em formato digital, o Portal do Pesquisador teria a função de guarda da memória institucional dos IP, ao mesmo tempo em que promoveria maior visibilidade desta comunidade científica, tão necessária para reforçar o seu papel enquanto identidade única, já que este repositório, com acesso aberto a todos os interessados, possibilitaria a ampla divulgação dos trabalhos produzidos.

A revolução digital criou oportunidades sem precedentes para a produção científica e sua divulgação. Com os mecanismos de pesquisa globais, praticamente qualquer um dos mais de 150 milhões de documentos científicos publicados podem ser encontrados (Baffy et al., 2020). Em um contexto de globalização da ciência, o sistema brasileiro de ciência e tecnologia é o maior da América Latina e o terceiro entre os países em desenvolvimento, posicionando-se atrás apenas da China e da Índia (Schwartzman, 2015). Com a comunicação quase instantânea e a melhora na capacidade de compartilhar, debater, endossar e aplicar globalmente métodos e descobertas de pesquisa (Clarke, 2016), torna-se necessário inovar o fazer científico.

Em seu conceito ampliado, a comunicação científica engloba vários processos que se diferenciam pelo público alvo e pelo modo de socializar as informações, incluindo difusão e divulgação científica, popularização da ciência e disseminação científica. Em seu aspecto funcional, a comunicação científica abarca atividades referentes à produção, disseminação e uso da informação, desde a concepção de ideias até o seu reconhecimento pelos pares e sua transferência para a sociedade. Como a ciência e a pesquisa estão intimamente ligadas à rápida disseminação dos resultados obtidos, a comunicação científica aberta e irrestrita

é indispensável ao sistema científico, embora, em geral, o trabalho científico ainda se caracterize como um sistema fechado (Caribé, 2015; Heise e Pearce, 2020). O reconhecimento da dinâmica do processo de produção e de comunicação científica e sua incorporação ao Portal do Pesquisador é fundamental para a transformação da Plataforma em uma ferramenta adequada à gestão do conhecimento e à sua divulgação.

Em 2019, cerca de 50% das publicações on-line puderam ser acessadas livremente em repositórios legalmente arquivados, com pesquisa facilitada por softwares como Unpaywall, que possui mais de 20 milhões de artigos de acesso livre em seu banco de dados. Em 2018, mais de 60% da população mundial possuía tecnologias móveis e acesso à internet. Esses dados fornecem indicativos de uma base potencial de consumidores para a comunicação acadêmica on-line (Baffy et al., 2020). Em adição, ao modelo padrão de desenvolvimento científico, poderia se dar a implantação de estruturas dentro do Portal que possibilitasse a integração entre seus institutos e pesquisadores para o desenvolvimento de trabalhos mais coletivos. Essa combinação de recursos entre um número ampliado de colaboradores – a chamada ciência de *crowdsourcing*, tornaria a produção do conhecimento nos IP mais rigorosa, com aceleração do processo de descoberta (Uhlmann et al., 2019), ademais de fortalecer a identidade da rede de pesquisa paulista.

Entre as possibilidades que podem ser amplamente desenvolvidas, está a disponibilização de banco de dados on-line (dados abertos) e as iniciativas científicas de *crowdsourcing*, o acesso aberto às publicações, o uso de mídia social para promover o trabalho científico e envolver segmentos da população em conversas por todo o mundo. Entre as ferramentas inovadoras que também podem ser utilizadas para aperfeiçoar o Portal do Pesquisador, encontra-se o processamento de linguagem natural, o aprendizado de máquina e outras aplicações de inteligência artificial (Uhlmann et al., 2019; Baffy et al., 2020) que, inclusive, facilitam tarefas como gerenciamento de *big data*, avaliação da originalidade dos trabalhos, validação estatística e detecção de plágio dos trabalhos realizados, com atenuação dos desafios do atual sistema de revisão por pares da CPRTI e da transição para a comunicação científica on-line global.

4 CONCLUSÕES

A divulgação de informações e de resultados de pesquisa em tempos de internet e de mídias sociais exige uma abordagem diferenciada e extremamente dinâmica para uma comunicação mais eficiente das pesquisas desenvolvidas e de suas instituições. Embora haja um organismo destinado a monitorar o Portal do Pesquisador Científico, é fato que as informações disponíveis estão desatualizadas ou até inexistentes. A CPRTI que, em última instância, responde pela Plataforma, não possui uma sistemática de cobrança de informações atualizadas para o Portal, embora apresente protocolos para envio das recomendações necessárias para essas atualizações. Assim, a CPRTI concentra-se, basicamente, na periodicidade dos relatórios e formulários de acesso que, na atual conjuntura, reflete inevitavelmente na desatualização dos dados do Portal. Mais comprometedor ainda é a permanência na Plataforma dos pesquisadores que se afastaram da carreira. Como deixaram de produzir e de entregar relatórios e formulários de acesso, comprometem a atualização das informações de pesquisa e são contados como profissionais na ativa, o que passa a informação de um quadro funcional de pesquisa bem maior do que aquele efetivamente em atividade.

Seria extremamente benéfico para os centros de pesquisa do Estado de São Paulo, para os pesquisadores e para a sociedade, ter disponível um portal que concentre todas as informações referentes aos pesquisadores e suas investigações, incluindo *curriculum vitae* atualizado, as pesquisas desenvolvidas e publicadas facilmente acessíveis, as informações sobre os estudos em desenvolvimento – com dados disponíveis através de uma ferramenta de busca inteligente que cruze informações de bancos de dados temporais e relacionais. A tecnologia para isso já existe e está disponível para sua aplicação, com vistas a tornar a gestão do conhecimento e a comunicação científica mais inclusiva e eficiente.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a engenheira florestal Verônica Boarini Sampaio de Rezende pelo apoio na atualização de dados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SÁBER, A.N.; CHRISTOFOLETTI, A. Geociências. In: FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S. (Coord.). **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU: EDUSP, v. 2, 1979-1980. p. 117-238.
- ALBUQUERQUE, R.H. et al. O setor público de pesquisa agrícola no estado de São Paulo-Parte I. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 3, n. 1, p. 79-132, 1986.
- ARAÚJO, R.F. et al. Marketing científico digital e práticas de comunicação e divulgação de portais de periódicos: notas de uma primeira incursão. In: SILVEIRA, L.; SILVA, F.C.C. (Org.). **Gestão editorial de periódicos científicos: tendências e boas práticas**. 1. ed. Florianópolis: BU Publicações/UFSC: Edições do Bosque/UFSC, 2020. p. 197-222.
- ARCHELA, R.S. Evolução histórica da cartografia no Brasil: instituições, formação profissional e técnicas cartográficas. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 3, n. 59, p. 213-223, 2007.
- ASSEMBLEIA LEGISLATIVA DO ESTADO DE SÃO PAULO - ALESP. Base de Legislação Paulista. 2020. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/alesp/pesquisa-legislacao/>>. Acesso em: 17 jun. 2020.
- BAFFY, G. et al. Scientific authors in a changing world of scholarly communication: what does the future hold? **The American Journal of Medicine**, v. 133, n. 1, p. 26-31, 2020.
- BAUM, B.; COEN, E. Evolution or revolution? Changing the way science is published and communicated. **PLOS Biology**, v. 17, n. 6, p. e3000272, 2019.
- CAMARGO, E.P. Institutos: ágeis parceiros de C&T. **Ciência e Cultura**, v. 54, n. 2, p. 4-5, 2002.
- CAMARGO, E.P.; SANT'ANNA, O.A. Institutos de pesquisa em saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 9, p. 295-302, 2004.
- CARIBÉ, R.C.V. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade-Estudos**, v. 25, n. 3, p. 89-104, 2015.

CASTRO, R.C.F. Impacto da Internet no fluxo da comunicação científica em saúde. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, p. 57-63, 2006.

CLARKE, M. Revisiting: Why Hasn't Scientific Publishing Been Disrupted Already. The Scholarly Kitchen, 2016. Disponível em: <<https://scholarlykitchen.sspnet.org/2016/10/26/revisiting-why-hasnt-scientific-publishing-been-disrupted-already/>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

DANTES, M.A.M. Institutos de Pesquisa Científica no Brasil. In: FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S. (Coord.). **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU: EDUSP, v. 2, 1979-1980. p. 341-380.

_____. As ciências na história brasileira. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 1, p. 26-29, 2005.

FERRI, M.G.; MOTOYAMA, S. (Coord.). **História das ciências no Brasil**. São Paulo: EPU: EDUSP, v. 2, 1979-1980. 468 p.

FIGUEIRÔA, S.F.M. **A formação das ciências geológicas no Brasil**: uma história social e institucional. São Paulo: Hucitec, 1997. 270 p.

_____. Mundialização da ciência e respostas locais: sobre a institucionalização das ciências naturais no Brasil (de fins do século XVIII à transição ao século XX). **Asclepio**, v. 50, n. 2, p. 107-123, 1998.

_____. Instituições científicas e formas de institucionalização do saber. Uma contribuição a partir da ótica da história das ciências. *Terra Brasilis* (Nova Série). **Revista da Rede Brasileira de História da Geografia e Geografia Histórica**, n. 2, 2000. Disponível em: <<https://journals.openedition.org/terrabrasilis/232>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

_____. 'Batedores da ciência' em território paulista: expedições de exploração e a ocupação do 'sertão' de São Paulo na transição para o século XX. **História, Ciências, Saúde-Manguinhos**, v. 15, n. 3, p. 763-777, 2008.

GIACHETI, L.J.M. **José Reis**: a ciência que fala. São Paulo: Annablume; FAPESP, 2006. 150 p.

GUILLAUMON, R. (Coord.) **Pesquisando São Paulo**: 110 anos de criação da Comissão Geográfica e Geológica. São Paulo: IG/SMA; Museu Paulista/USP; IF/SMA, 1996. 63p.

HEISE, C.; PEARCE, J.M. From Open Access to Open Science: The Path from Scientific Reality to Open Scientific Communication. **SAGE Open**, v. 10, n. 2, 2020.

INSTITUTO BUTANTAN. **Histórico**. Disponível em: <<http://www.butantan.gov.br/institucional/historico>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

KOLLER, S.H.; DE PAULA COUTO, M.C.P.; VON HOHENDORFF, J. **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso Editora, 2014. 190 p.

LAVRAS, A.A. et al. A Carreira de Pesquisador Científico e o Regime de Tempo Integral: 25 anos da LC nº 125/75. **Páginas do Instituto Biológico**, v. 2, n. 1, 2006. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/paginas/v2_1/lavras.htm>. Acesso em: 17 jun. 2020.

LYMAN, P. Digital Documents and the Future of the Academic Community. In: EKMAN, R.; QUANDT, R.E., (Eds.). **Technology and Scholarly Communication**. Berkeley: University of California Press, 1999. p. 366-379.

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES – MCTIC. **Plataforma Lattes**. 2020. Disponível em: <<http://lattes.cnpq.br/>>. Acesso em: 06 jun. 2020.

MUELLER, S.P.M. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 2, 2006.

MUSEU PARAENSE EMÍLIO GOELDI. **História**. Disponível em: <<https://www.museu-goeldi.br/assuntos/o-museu/historia-1>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

PETTICREW, M.; ROBERTS, H. How to Appraise the Studies: An Introduction to Assessing Study Quality. In: PETTICREW, M.; ROBERTS, H. (Org.). **Systematic Reviews in the Social Sciences**: A Practical Guide. Oxford: Blackwell, 2006, p. 125-163.

PINO, F.A. Pesquisador científico: algum futuro? **Informações Econômicas**, v. 44, n. 5, p. 1-18, 2014. Disponível em: < <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2014/tec5-1014.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2020.

REIS, J. **Grandeza científica de São Paulo**. São Paulo: ACIESP, 1976. n. 1.

SANT'ANNA, V.M. **Ciência e sociedade no Brasil**. São Paulo: Edições Símbolo, 1978. 148 p.

SANTOS, P.M. **Instituto Astronômico e Geofísico da USP**: memória sobre sua formação e evolução. São Paulo: EDUSP, 2005. 184 p.

SÃO PAULO (Estado). Decreto nº 1.164, de 30 de junho de 1909. Organiza o Horto Botânico e Florestal, extingue a Seção Botânica da Diretoria de Agricultura e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 3 jul. 1909. p. 1985. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1909/decreto-1749-30.06.1909.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 2.034, de 18 de abril de 1911. Cria o Serviço Florestal e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 19 abr. 1911. p. 1598. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1911/decreto-2034-18.04.1911.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 6.621, de 24 de agosto de 1934. Reorganiza o Instituto Biológico de Defesa Agrícola e Animal. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 25 ag. 1934. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1934/decreto-6621-24.08.1934.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 9.715, de 9 de novembro de 1938. Cria, na Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, o Departamento de Botânica. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 17 nov. 1938. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1938/decreto-9715-09.11.1938.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Decreto-Lei nº 12.499, de 7 de janeiro de 1942. Organiza o Instituto de Botânica e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 13 jan. 1942. p. 2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto.lei/1942/decreto.lei-12499-07.01.1942.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto-Lei nº 14.651, de 10 de abril de 1945. Dispõe sobre a elevação de padrões de vencimentos dos cargos das classes “E” e “D” da carreira de Escriurário e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 11 abr. 1945. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto.lei/1945/decreto.lei-14651-10.04.1945.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 26.494, de 2 de outubro de 1956a. Institui o Conselho Superior dos Institutos e Departamentos Científicos do Estado. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 3 out. 1956. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1956/decreto-26494-02.10.1956.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 26.593, de 16 de outubro de 1956b. Inclui o “Instituto de Cardiologia” no Conselho Superior dos Institutos e Departamentos Científicos do Estado. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 17 out. 1956. p. 2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1956/decreto-26593-16.10.1956.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 26.842, de 22 de novembro de 1956c. Inclui o Serviço Florestal na relação de órgãos que compõem o Conselho Superior dos Institutos e Departamentos Científicos do Estado. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 23 nov. 1956. p. 2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1956/decreto-26842-22.11.1956.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Lei nº 4.477, de 24 de dezembro de 1957. Estabelece novas disposições sobre o regime de tempo integral e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 25 dez. 1957. p. 5. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1957/lei-4477-24.12.1957.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 32.715, de 14 de junho de 1958. Regulamenta a aplicação da Lei nº 4.477, de 24 de dezembro de 1957, que dispõe sobre o Regime de Tempo Integral. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 14 jun. 1958. p. 3. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1958/decreto-32715-14.06.1958.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 40.687, de 6 de setembro de 1962. Institui o novo sistema de retribuição pecuniária dos cargos de magistério dos Estabelecimentos de ensino superior da Universidade de São Paulo e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 07 set. 1962. p. 4. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1962/decreto-40687-06.09.1962.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Decreto nº 52.370, de 26 de janeiro de 1970. Transforma o Serviço Florestal, da Secretaria da Agricultura, em Instituto Florestal e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 27 jan. 1970. p. 4. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1970/decreto-52370-26.01.1970.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 75, de 14 de dezembro de 1972. Estabelece sistema de níveis às classes para cujos cargos é exigida habilitação profissional universitária e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 15 dez. 1972. p. 6. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1972/lei.complementar-75-14.12.1972.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Lei Complementar nº 89, de 13 de maio de 1974. Altera a redação dos dispositivos que especifica da Lei Complementar n. 75, de 14 de dezembro de 1972, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 14 mai. 1974. p. 3. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1974/lei.complementar-89-13.05.1974.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 125, de 18 de novembro de 1975. Cria a carreira de Pesquisador Científico e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 19 nov. 1975. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1975/lei.complementar-125-18.11.1975.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 186, de 05 de julho de 1978. Reajusta o valor das referências da escala de vencimentos, aplicável aos Pesquisadores Científicos, altera a redação de dispositivos da Lei Complementar n. 125, de 18 de novembro de 1975 e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 06 jul. 1978. p. 3. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1978/lei.complementar-186-05.07.1978.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 335, de 22 de dezembro de 1983. Reformula as normas legais aplicáveis à carreira de Pesquisador Científico das Instituições de Pesquisa do Estado e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 23 dez. 1983. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1983/lei.complementar-335-22.12.1983.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 656, de 28 de junho de 1991. Institui concurso público especial para provimento de cargos de Pesquisador Científico nos níveis que especifica. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 29 jun. 1991. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1991/lei.complementar-656-28.06.1991.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Lei Complementar nº 695, de 17 de novembro de 1992. Altera a Lei Complementar n. 125, de 18 de novembro de 1975, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 18 nov. 1992. p. 6. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1992/lei.complementar-695-17.11.1992.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 727, de 15 de setembro de 1993. Dispõe sobre os vencimentos dos cargos de Pesquisador Científico e altera dispositivo da Lei Complementar n. 125, de 18 de novembro de 1975. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 16 set. 1993. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1993/lei.complementar-727-15.09.1993.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 764, de 25 de novembro de 1994. Altera a Lei Complementar nº 125, de 18 de novembro de 1975, e a Lei Complementar n. 656, de 28 de junho de 1991. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 26 nov. 1994. p. 1. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1994/lei.complementar-764-25.11.1994.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 821, de 16 de dezembro de 1996. Dispõe sobre os vencimentos e salários dos servidores integrantes das classes e séries de classes que especifica e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 17 dez. 1996. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1996/lei.complementar-821-16.12.1996.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 844, de 17 de abril de 1998. Dispõe sobre a fiscalização do cumprimento do Regime de Tempo Integral. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 18 abr. 1998. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/1998/lei.complementar-844-17.04.1998.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

SÃO PAULO (Estado). Lei Complementar nº 895, de 18 de abril de 2001. Altera a Lei Complementar nº 125, de 18 de novembro de 1975. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 19 abr. 2001. p. 2. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2001/lei.complementar-895-18.04.2001.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 1.000, de 31 de julho de 2006. Altera a Lei Complementar n. 125, de 18 de novembro de 1975. **Diário Oficial do Estado do Estado de São Paulo**, Executivo, 1 ag. 2006. p. 1. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2006/lei.complementar-1000-31.07.2006.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Lei Complementar nº 1.080, de 17 de dezembro de 2008. Institui Plano Geral de Cargos, Vencimentos e Salários para os servidores das classes que especifica. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Executivo, 18 dez. 2008. p. 3. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei.complementar/2008/lei.complementar-1080-17.12.2008.html>>. Acesso em: 8 jun. 2020.

_____. Portal do Pesquisador Científico do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.pesquisador.sp.gov.br/>>. Acesso em: 17 jun. 2020.

SCHWARTZMAN, S. **Um espaço para a ciência: a formação da comunidade científica no Brasil**. 4. ed. Campinas: Editora UNICAMP, 2015. 415 p.

UHLMANN, E.L. et al. Scientific utopia III: Crowdsourcing science. **Perspectives on Psychological Science**, v. 14, n. 5, p. 711-733, 2019.

**REGISTROS DE JAVALIS EUROPEUS (*Sus scrofa* LINNAEUS, 1758) NO ENTORNO DO PARQUE
ESTADUAL DE VASSUNUNGA, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL
(NOTA CIENTÍFICA)¹**

**RECORDS OF WILD BOARS (*Sus scrofa* Linnaeus, 1758) IN SURROUNDINGS OF VASSUNUNGA
STATE PARK, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL
(SCIENTIFIC NOTE)**

Vera SABATINI^{2,4}; Ernesto Pedro DICKFELDT³; Sonia Aparecida de SOUZA-EVANGELISTA³;
Paulo Roberto de OLIVEIRA³

RESUMO - O javali europeu (*Sus scrofa*) está entre as 100 piores espécies exóticas invasoras do mundo, tendo facilidade de adaptação a novos habitats, provocando impactos negativos ao meio ambiente e danificando culturas agrícolas. As ocorrências em vida livre, juntamente com os variados graus de cruzamento com o porco doméstico, vêm crescendo na zona rural do Brasil, sendo constatadas dentro de algumas Unidades de Conservação. O objetivo deste trabalho é relatar as primeiras observações da presença de javalis no entorno dos seis fragmentos que formam o Parque Estadual de Vassununga, unidade de conservação de proteção integral. Em 2016, os aceiros foram percorridos totalizando 120 km. Todas as constatações da presença de javalis nos aceiros foram de forma indireta. Pegadas de animais adultos solitários ou de grupos contendo filhotes foram encontradas em 13 locais no entorno de três fragmentos. Entretanto, a primeira constatação de javali no Parque foi em 2014 quando um macho adulto foi atropelado na rodovia Anhanguera entre dois fragmentos. De acordo com alguns proprietários de fazendas vizinhas ao Parque, os javalis costumam destruir suas culturas de mandioca, milho e frutas. Para que medidas de controle efetivo dessa espécie possam ser viabilizadas dentro do Parque de Vassununga, é necessário, em caráter urgente, um levantamento sistemático da distribuição espacial da população de javalis nos fragmentos de mata inseridos na zona de amortecimento desta Unidade de Conservação.

Palavras-chave: Espécie invasora; Unidade de Conservação; Pegada de Javali.

ABSTRACT - The wild boar (*Sus scrofa*) is among the 100 world's worst invasive alien species, due to its facilities in adaptation to new environments, resulting into negative impacts on natural environments and on crop fields. The free ranging wild boar along with its varied degrees of crossing with domestic pigs have been increasing in Brazil's countryside, even inside some natural reserves. The aim of this note is to report the first observations of wild boars in the vicinities of six fragments, which forms a full protection conservation reserve, the Vassununga State Park, in São Paulo state, Brazil. The firebreaks around six fragments were covered for 120 km in 2016. All detections of wild boars presence on firebreaks were indirectly. Footprints and trails of solitary adult animals or small groups of adults with piglets were on 13 places around three fragments. However, the first evidence of a wild boar in the Park was in 2014, when an adult male was ran over in Anhanguera highway between two fragments. According to neighboring farmers, wild boars used to damage the crop fields of cassava, maize and fruits planted near the Park. A systematic survey on the spatial distributions of wild boars population is urgently necessary in all forest fragments inside the buffer zone of this Conservation Reserve, in order to take effective control measures of this species inside the Vassununga Park.

Keywords: Invasive Species; Conservation Unit; Wild Boar's Footprint.

¹Recebido para análise em 01.02.2019. Aceito para publicação em 08.03.2020.

²Fundação Florestal/Parque Estadual de Vassununga, SP, Brasil.

³Instituto Florestal/Fundação Florestal - Parque Estadual Porto Ferreira, SP, Brasil.

⁴Autor para correspondência: Vera Sabatini – vsabatini@fflorestal.sp.gov.br

1 INTRODUÇÃO

As espécies exóticas consideradas invasoras são aquelas que conseguem se estabelecer amplamente em um novo ambiente, produzindo descendentes férteis, dando origem às “espécies-não-nativas”, que se propagam por novas áreas tomando o seu controle e a erradicação praticamente impossíveis (Williamson e Fitter, 1996; Kolar e Lodge, 2001). Geralmente, as “espécies-não-nativas” ou “espécies-exóticas-invasoras” (Convenção da Diversidade Biológica - CDB, 1992) são uma grande ameaça à biodiversidade local, colocando em risco a função do ecossistema invadido (Simberloff e Stiling, 1996; Wilcove et al., 1998; Programa Global de Espécies Invasoras - GISP, 2005).

O javali europeu (*Sus scrofa*) é considerado uma das 100 piores espécies exóticas invasoras no planeta (Global Invasive Species Database - GISD, 2016), pois, além da facilidade de adaptação a novos ambientes, os animais acarretam impactos negativos ao meio ambiente e prejuízos para a produção agrícola (Ministério do Meio Ambiente/ Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MMA/MAPA, 2017). Mesmo em regiões onde a espécie é originária no continente europeu, as populações provocam alterações no ecossistema e causam sérios danos econômicos na produção agrícola (Massei e Genov, 2004; Pankova, 2013; Hearn et al, 2014; Morelle e Lejeune, 2015). Outro problema desta espécie invasora, é que os indivíduos em vida livre são reservatórios de doenças que podem ser transmitidas aos animais domésticos bem como às pessoas, principalmente aos caçadores durante o manuseio das carcaças dos animais abatidos (Gortázar et al., 2007; Miller et al., 2013; Galetti et al., 2016).

Na América do Sul a importação da espécie teve início na Argentina, em 1904, para fins cinegéticos (Navas, 1987 apud Merino e Carpinetti, 2003) e, posteriormente, indivíduos em vida livre começaram a ser encontrados nos países vizinhos (Jaksic et al., 2002). A introdução clandestina de animais para criação ou fim cinegético ocorreu durante a década de 1960 no sul do Brasil sendo incrementada na década de 1990 (Deberdt e Scherer, 2007). No entanto, as primeiras importações de animais puros para criadouros registrados em São Paulo e Rio Grande do Sul ocorreram nos anos de 1996 e 1997 (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis/ Ministério do Meio Ambiente - IBAMA/MMA, 2018). A existência

de criadouros clandestinos de javalis europeus em vários estados brasileiros é reconhecida atualmente (Deberdt e Scherer, 2007; MMA/MAPA, 2017), embora tenham sido decretadas pelo IBAMA/MMA medidas para proibir sua importação (Brasil, 1998a) e a abertura de novos criadouros (Brasil, 1998b).

O escape de animais dos criadouros aliado aos aspectos biológicos da espécie, como a alta taxa de capacidade reprodutiva e a plasticidade de adaptação aos novos ambientes, colaboraram com o rápido crescimento da formação de populações em vida livre. Para tanto, foram instituídas ações na tentativa de controle populacional por meio da caça legalizada em todo o território nacional (Brasil, 2013) e no estado de São Paulo, posteriormente, através da captura e erradicação em unidades de conservação (São Paulo, 2018). Entretanto, tais manejos, até o momento, não têm se mostrado eficazes, pois, as ocorrências de javalis em vida livre e de seus variados graus de cruzamento com o porco doméstico vêm crescendo em vários estados do país (Deberdt e Scherer, 2007; MMA/MAPA, 2017). Atualmente, o maior número de registros ocorre no Estado de São Paulo, incluindo algumas unidades de conservação (Hegel e Marini, 2013; Trovati e Munerato, 2013; Pedrosa et al., 2015; MMA/MAPA, 2017). O objetivo deste trabalho é relatar as primeiras constatações da presença de javalis em vida livre no entorno de mais uma Unidade de Conservação no interior do Estado, dando início a um levantamento preliminar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento da ocorrência de javalis foi realizado na área da zona de amortecimento adjacente ao Parque Estadual de Vassununga - PEV, localizado no município de Santa Rita do Passa Quatro, SP. Esta Unidade de Conservação - UC de proteção integral, administrada pela Fundação Florestal, foi criada em 26 de outubro de 1970 (São Paulo, 1970). A área total da UC é de 2.071,42 hectares - ha, porém, fracionada em seis glebas desconexas e inseridas em grande parte numa matriz de cana-de-açúcar ou de eucalipto e de algumas lavouras de mandioca ou milho, pomares e pastos de pequenos proprietários. Três glebas margeiam a rodovia Anhanguera (SP-330) na altura dos quilômetros 245 e 255 e uma fica nas margens do rio Mogi-Guaçu. A maior delas, denominada “Pé-de-Gigante” possui 1.212,92 ha de Cerrado; a menor gleba “Capão-da-Várzea”, com 12,18 ha, é formada por Floresta Paludosa e as demais por

Floresta Estacional Semidecidual (“Capetinga Leste” com 231,06 ha; “Capetinga Oeste” com 331,24 ha; “Praxedes” com 152,50 ha e “Maravilha” com 131,52 ha). O clima da região é do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen: quente, de inverno seco com temperatura aproximada de 18°C e o verão com temperatura média maior que 22°C.

Em 2016, os aceiros que circundam cada fragmento foram observados quanto a vestígios de javalis (pegadas). Esses foram percorridos totalmente, uma vez ao dia, em dois dias diferentes entre junho e agosto, de carro numa velocidade média de 20 km/hora, por aproximadamente 120 km. Embora em alguns locais os rastros de javali estivessem saindo e/ou entrando nos fragmentos, os levantamentos dos registros de pegadas foram realizados somente nos aceiros e nenhum no interior das glebas do Parque. As pegadas de animais encontradas eram verificadas e quando se constatava serem de javalis (dois cascos principais com cerca de 10 cm e dois esporões pequenos), estas eram fotografadas e seguidas a pé para se localizar os pontos de saída e/ou da entrada no fragmento, quando possível. A fim de se verificar a ocorrência desses animais nas propriedades vizinhas à gleba “Capetinga Leste” (a única delimitada por pequenas propriedades rurais), seus moradores ou proprietários foram questionados quanto à constatação da presença de javalis em suas respectivas fazendas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira constatação da ocorrência de pegadas de javali no entorno do PEV foi em 2013 (Vera Sabatini, observação pessoal) no aceiro da gleba “Capetinga Oeste”, o qual delimita a plantação de cana-de-açúcar e a Área de Preservação Permanente - APP do córrego da Gruta. Tais rastros foram vistos por cerca de seis meses no mesmo local, não sendo mais encontrados nos anos seguintes e nem nos levantamentos de 2016. Porém, a primeira constatação de um animal foi em 2014 quando um javali macho adulto foi morto por atropelamento na rodovia Anhanguera entre as glebas “Capetinga Oeste” e “Leste”. Em 2016, as pegadas foram avistadas somente nos aceiros e locais próximos às glebas “Pé-de-Gigante”, “Praxedes” e “Capetinga Leste”, num total de 13 registros, não sendo encontradas pegadas ou outros vestígios de javalis nas demais glebas (Tabela 1). Na gleba “Praxedes” as pegadas estavam em cinco locais próximos (cerca de 700 m entre os mais distantes). A matriz em volta desta gleba é de cana-de-açúcar, que na época, estava com médio porte. As pegadas de um adulto e de filhotes (Tabela 1 - ponto 1) saíam e entravam da mata para o aceiro e de volta para a mata no mesmo local, não sendo possível determinar com exatidão se eram dois ou três rastros de filhotes.

Tabela 1. Registros das pegadas de javalis (*Sus scrofa*) em 13 locais no entorno de três fragmentos (Praxedes, Pé-de-Gigante e Capetinga Leste) do Parque Estadual de Vassununga, em 2016.

Table 1. Tracks of wild boars (*Sus scrofa*) registered around three fragments (“Praxedes”, “Pé-de- Gigante” e “Capetinga Leste”) at 13 sites of the Vassununga State Park, in 2016.

Pontos (pegadas)	Local (Coordenada Geográfica)	Gleba	Características do local do registro	Distância da borda da gleba	Pegadas de indivíduos/rastro
1	21°41'41,62"S/ 47°36'55,18"O	Praxedes	Aceiro seco entre a gleba e canavial	1 m	1 adulto + filhotes
2	21°41'41,54"S/ 47°36'59,24"O	Praxedes	Aceiro seco entre a gleba e canavial	1 m	1 adulto
3	21°41'44,15"S/ 47°36'53,22"O	Praxedes	Aceiro seco entre a gleba e canavial	1 m	1 adulto
4	21°41'47,03"S/ 47°37'15,36"O	Praxedes	Aceiro seco entre a gleba e canavial	1 m	2 adultos

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Pontos (pegadas)	Local (Coordenada Geográfica)	Gleba	Características do local do registro	Distância da borda da gleba	Pegadas de indivíduos/ rastro
5	21°41'45,31"S/ 47°37'14,21"O	Praxedes	Aceiro úmido (poça d'água) entre córrego Rico e canavial	90 m	2 adultos
6	21°38' 30,09"S/ 47°39' 09,33"O (saindo)/ 21°38' 47,30"S/ 47°39' 08,04"O (entrando).	Pé-de-Gigante	Aceiro seco entre gleba e eucaliptal cortado	1 m	1 adulto
7	21°38' 42,85"S/ 47°37' 39,92"O (saindo)/ 21°38' 54,10"S/ 47°38' 09,49"O (entrando).	Pé-de-Gigante	Aceiro seco entre gleba e eucaliptal cortado	1 m	1 adulto
8	21°42' 10,17"S/ 47°35' 20,66"O (saída).	Capetinga Leste	Fazenda vizinha - carreador dentro do Canavial	160 m	1 adulto
9	21°42'22,89"S/ 47°35'15,27"O	Capetinga Leste	Aceiro seco entre a gleba e canavial	3 m	1 adulto
10	21°42'29,9"S/ 47°34'50,1"O	Capetinga Leste	Fazenda vizinha - roça de mandioca	35 m	4 adultos
11	21°42'36,20"S/ 47°34'38,58"O (entrando).	Capetinga Leste	Fazenda vizinha - aceiro entre mata da fazenda - eucalipto e pomar de lichia	70 m	4 adultos + filhotes
12	21°43'20,44"S/ 47°34'09,65"O	Capetinga Leste	Aceiro seco entre canavial e córrego Bebedouro	900 m	1 adulto
13	21°43'51,29"S/ 47°34'41,57"O (entrando e saindo mesmo local).	Capetinga Leste	Aceiro seco entre canavial e córrego Bebedouro	400 m	2 adultos

A parte do aceiro na qual os rastros estavam fica próxima ao córrego Rico (cerca de 50 m da borda da mata), que corta a "Praxedes" no sentido nordeste-sudoeste. Na parte mais ao sul, já fora deste fragmento, existe uma APP deste córrego em cujo aceiro as pegadas (Figura 1) seguiam na

direção de um lamaçal próximo a esta APP. No local podia-se notar a lama do aceiro fuçada e remexida, indicando ser de dois indivíduos. Como o solo do aceiro estava seco, tanto acima como abaixo desse local encharcado, não foi possível verificar a direção que as pegadas seguiam.



Figura 1. Pegadas de um javali (*Sus scrofa*) adulto e de filhotes encontradas no aceiro da gleba “Praxedes” - ponto 5 (Escala usada: lápis de 20 cm).

Figure 1. Adult wild boar (*Sus scrofa*) and piglets tracks found along the firebreak at Praxedes' fragment - point 5 (Scale: 20 cm pencil).

Nos aceiros que circundam o fragmento “Pé-de-Gigante” foram encontrados dois carreiros de pegadas de animal adulto, sendo que os pontos estavam um de cada lado (equidistantes cerca de 2 km) da APP do córrego Paulicéia, cuja nascente está no interior desta gleba. O rastro a oeste do córrego saía do fragmento e percorria o aceiro entre o eucaliptal e o cerrado por cerca de 700 m indo na direção sudoeste e entrava no eucaliptal (Tabela 1 - ponto 6). O segundo rastro de pegadas, à leste do córrego percorria

o aceiro, cerca de 900 m, na direção da mata ciliar a oeste (Tabela 1- ponto 7). Embora as pegadas estivessem em lados opostos do córrego da Paulicéia, podiam ser do mesmo indivíduo, já que os javalis podem percorrer distâncias entre um e 40 km, aproximadamente, quando se dispersam do grupo no qual nasceram (Keuling et al., 2010; Jerina et al., 2014). Na época da estiagem (maio a setembro), alguns locais do córrego ficam mais secos, sendo mais fácil de ser atravessado.

No entorno da gleba “Capetinga Leste” foram registrados seis locais com pegadas. Ao norte do fragmento havia dois locais, equidistantes a 400 m, dentro do canavial com pegadas, provavelmente, de um mesmo animal (Tabela 1 - pontos 8 e 9). Dentro das fazendas vizinhas foram encontradas pegadas em quatro pontos (Tabela 1 - 10 a 13), sendo que o número de rastros, em cada local, era maior do que nos outros fragmentos. As pegadas nos pontos 10 e 11 estavam dentro das plantações de milho, mandioca, abóbora ou pomares de lichia, manga e abacate das fazendas, sendo de vários adultos (mais de quatro) e de filhotes, denotando serem grupos maiores do que nos demais fragmentos. Provavelmente, esses grupos eram formados por fêmeas aparentadas com seus filhotes, de acordo com estudos que descrevem o comportamento social da espécie caracterizado por ter estrutura matrilinear (Podgórski et al., 2014). Os outros dois locais próximos à “Capetinga Leste” com pegadas de animais adultos solitários estavam nos aceiros entre o canavial e a várzea da APP do córrego Bebedouro, o qual margeia a parte sudeste desta gleba (Tabela 1 - pontos 12 e 13).

Todos os registros de javalis foram próximos a corpos d’água indicando a preferência dos animais por áreas úmidas, pois, nos aceiros distantes dos córregos nos três fragmentos (“Praxedes”, Pé-de-Gigante” e “Capetinga Leste”) não foram encontradas pegadas de javalis. No entanto, no entorno da gleba Maravilha, que fica nas margens do rio Mogi-Guaçu, não foi encontrado nenhuma pegada ou outro registro indireto da presença de javalis.

De acordo com as respostas dos proprietários e trabalhadores das fazendas aos questionários, os javalis vinham sendo avistados desde 2012 destruindo as culturas de milho, abóbora, mandioca e até as frutas como mangas, abacates e lichias da parte mais baixa das árvores. Na propriedade com cultura de mandioca e abóbora o proprietário relatou que já havia perdido 100% das culturas, tanto por se alimentarem das culturas quanto por pisoteio e fuçadas. Um dos proprietários relatou, também, a destruição de uma nascente d’água.

Nas matas, além do acesso à água dos córregos e de abrigo contra a caça e para a procriação, os javalis podem encontrar outros tipos de alimento. No entanto, nas fazendas os javalis encontraram alimento mais fácil e farto do que nos entornos dos demais fragmentos cujas matrizes eram somente de

cultura de cana-de-açúcar ou eucalipto, o que pode explicar os grupos maiores com filhotes (maior número de rastros) no entorno da gleba “Capetinga Leste”. Os grupos de fêmeas podem depender mais das matas para abrigo, porém, nestes levantamentos preliminares de 2016 todas as pegadas foram encontradas fora das matas dos fragmentos do PEV. Levantamentos realizados na Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda, no Rio Grande do Sul, mostraram que os animais preferiam as Matas de Araucária em relação a outras fitofisionomias na Estação (Hegel e Marini, 2013). Na Bélgica, entretanto, verificou-se que a distribuição do javali tanto nas matas quanto nas plantações de grãos estava relacionada à procura de alimento ou de abrigo, não havendo uma dependência restritiva dos animais em relação à proteção da mata (Morelle e Lejeune, 2015).

O aumento da população no entorno do Parque desde 2013 é um fator que indica a interação positiva entre esta espécie invasora com tal ambiente. A presença recorrente de javalis, a partir de 2018, na trilha-dos-jequitibás localizada na Gleba “Capetinga Oeste” demonstra tal fato, levando à proibição do uso da trilha pela Fundação Florestal (FF, 2018), órgão gestor do Parque Estadual de Vassununga, como medida de segurança aos visitantes. A relação com o ambiente, tanto para procurar alimento como abrigo, determina como ocorre a distribuição dos indivíduos invasores (Kolar e Lodge, 2001). Portanto, para que medidas de controle efetivo da expansão demográfica e territorial das populações de javalis possam ser viabilizadas no PEV, é necessário que seja feito, em caráter urgente, o levantamento sistemático da distribuição espacial desses animais tanto no entorno quanto dentro de todos os fragmentos de mata situados na sua zona de amortecimento.

4 AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Dr. Adriano G. Chiarello pela primeira revisão desta nota e ao Dr. Mateus J. R. Paranhos da Costa pelas valiosas sugestões; ao Sr. Waldonésio Borges do Nascimento por sua prestimosa ajuda às idas ao campo; aos revisores desta Revista por todas as sugestões e correções; e à Fundação para a Conservação e Produção Florestal do Estado de São Paulo pelo apoio logístico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Portaria IBAMA nº 93, de 7 de julho de 1998a. Importação e exportação fauna silvestre. Disponível em: <<http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/Portaria-IBAMA-n%C2%BA-93-de-1998.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- _____. Portaria IBAMA nº 102, de 15 de julho de 1998b. Normaliza o funcionamento de criadouros de animais da fauna silvestre exótica com fins econômicos e industriais. Disponível em: <<https://www2.camara.leg.br/legin/marg/portar/1998/portaria-102-15-julho-1998-363209-publicacaooriginal-1-ibama.html>>. Acesso em: 20 mar. 2018.
- _____. Instrução Normativa nº 03, de 31 de janeiro de 2013. Decreta a nocividade do Javali e dispõe sobre o seu manejo e controle. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, 1 fev. 2013. Seção I, p. 88-89.
- CONVENÇÃO DA DIVERSIDADE BIOLÓGICA - CDB. 1992. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biodiversidade/biosseguranca/especies-exoticas-invasoras>>. Acesso em: 15 mar. 2018.
- DEBERDT, A.J.; SCHERER, S.B. O javali asselvajado: ocorrência e manejo da espécie no Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 5, n. 2, p. 31-44, 2007.
- FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - FF. Disponível em: <<http://fflorestal.sp.gov.br/sites/noticia/page/2>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- GALETTI, M. et al. Liquid lunch - vampire bats feed on invasive feral pigs and other ungulates. **Frontiers in Ecology and the Environment**, Natural History Notes, v. 14, n. 9, 2016.
- GLOBAL INVASIVE SPECIES DATABASE – GISD. 2016. Disponível em: <<http://www.iucngisd.org/gisd/>> <http://www.iucngisd.org/gisd/>>. Acesso em: 28 fev. 2018.
- GORTÁZAR, C. et al. Diseases shared between wildlife and livestock: a European perspective. **European Journal of Wildlife Resource**, v. 53, p. 241-256. Doi: 10.1007/s10344-007-0098-y, 2007.
- HEARN, R.; WATKINS, C.; BALZARETTI, R. The cultural and land use implications of the reappearance of the wild boar in North West Italy: A case study of the Val di Vara. **Journal of Rural Studies**, v. 36, p. 52-63, 2014.
- HEGEL, C.G.Z.; MARINI, M.A. Impact of the wild boar, *Sus scrofa*, on a fragment of Brazilian Atlantic Forest. **Neotropical Biology and Conservation**, v. 8, n. 1, p. 17-24, 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS/ MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - IBAMA/ MMA. O javali asselvajado: norma e medidas de controle. **ibama-cartilha-javali_asselvajado.pdf**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/especies-exoticas-invasoras/javali>>. Acesso em: 03 abr. 2018.
- JAKSIC, F.M. et al. Invaders without frontiers: cross-border invasions of exotic mammals. In: KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS (Ed.). **Biological Invasions**. Netherlands, 2002. v. 4, p. 157-173.
- JERINA, K.; POKORNY, B.; STERGAR, M. First evidence of long-distance dispersal of adult female wild boar (*Sus scrofa*) with piglets. **European Journal of Wildlife Resource**, v. 60, p. 367-370, 2014.
- KEULING, O. et al. Hunter feedback of individually marked wild boar *Sus scrofa* L.: dispersal and efficiency of hunting in northeastern Germany. **European Journal of Wildlife Resource**, v. 56, p. 159-167, 2010.
- KOLAR, C.S.; LODGE, D.M. Progress in invasion biology: predicting invaders. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 16, n.4, p. 199-204, 2001.
- MASSEI, G.; GENOV, P.V. The environmental impact of wild boar. **Galemys**, v.16, p. 135-145, 2004.

- MERINO, M.L.; CARPINETTI, B.N. Feral pig *Sus scrofa* population estimates in Bahia Samborombon Conservation Area, Buenos Aires Province, Argentina. **Mastozoologia Neotropical, Journal of Neotropical Mammalogy**, v. 10, n. 2, p. 269-275, 2003.
- MILLER, R.S.; FARNSWORTH, M.L.; MALMBERG, J.L. Diseases at the livestock-wildlife interface: Status, challenges, and opportunities in the United States. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 110, p. 119-132, 2013.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MMA/MAPA. Plano Nacional de Prevenção, Controle e Monitoramento do Javali (*Sus scrofa*) no Brasil, Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/phocadownload/javali/2017/2017-PlanoJavali-2017.2022.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2018.
- MORELLE, K.; LEJEUNE, P. Seasonal variations of wild boar *Sus scrofa* distribution in agricultural landscapes: a species distribution modeling approach. **European Journal of Wildlife Research**, v. 61, p. 45-56. Doi: 10.1007/s10344-014-0872-6, 2015.
- PANKOVA, N.L. Wild boar's (*Sus scrofa*) role in the vegetation dynamics of water bodies of Oksky State Reserve. **Russian Journal of Biological Invasions**, v. 4, n. 4, p. 255-268, 2013.
- PEDROSA, F. et al. Current distribution of invasive feral pigs in Brazil: economic impacts and ecological uncertainty. **Natureza & Conservação, Brazilian journal of Nature Conservation**, v. 13, p. 84-87, 2015.
- PODGÓRSKI, T. et al. Long-Lasting, Kin-Directed Female Interactions in a Spatially Structured Wild Boar Social Network. **PLOS ONE**, v. 9, n. 6, p. 1-11, 2014.
- PROGRAMA GLOBAL DE ESPÉCIES INVASORAS - GISP. **América do Sul Invasida: A crescente ameaça das espécies invasoras**. Nairobi: Global Invasive Species Program, 2005, 80 p.
- SÃO PAULO (ESTADO). Decreto Estadual nº 52.546, de 26 de outubro de 1970. Cria o Parque Estadual de Vassununga e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, 27 out. 1970, Seção I, p. 2.
- _____. Portaria Normativa nº 288, de 15 de agosto de 2018. Estabelece critérios para o controle populacional, manejo ou erradicação da espécie exótica invasora javali-europeu, de nome científico *Sus scrofa*, em todas as suas formas, linhagens, raças e diferentes graus de cruzamento com o porco doméstico, doravante denominados “javalis” no interior das Unidades de Conservação geridas pela Fundação Florestal. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, Poder Executivo, 16 ag. 2018, Seção I, p. 65.
- SIMBERLOFF, D.; STILING, P. Risks of species introduced for biological control. **Biological Conservation**, v.78, p.185-192, 1996.
- TROVATI, R.G.; MUNERATO, M.S. Occurrence record of *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Artiodactyla) at Estação Ecológica de Itirapina, São Paulo state, Brazil. **Check List – Journal of Species Lists and Distribution**, v. 9, n. 1, p. 136-138, 2013.
- WILCOVE, D.S. et al. Quantifying Threats to Imperiled Species in the United States. **BioScience**, v. 48, n. 8, p. 607-615, 1998.
- WILLIAMSON, M.; FITTER, A. The Characters of Successful Invaders. **Biological Conservation**, v.78, p. 163-170, 1996.



| Secretaria de
Infraestrutura e Meio Ambiente