

CATEGORIZAÇÃO DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE TUPI NO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA NATUREZA: VEGETAÇÃO E FLORA CONHECIDA¹

CATEGORIZATION OF THE TUPI EXPERIMENTAL STATION IN THE NATIONAL SYSTEM OF NATURE CONSERVATION UNITS: VEGETATION AND KNOWN FLORA

Natália Macedo IVANAUSKAS^{2,4}; Marina Mitsue KANASHIRO²; Tatiana Parreiras MARTINS³

RESUMO - Este estudo apresenta o diagnóstico da vegetação da Estação Experimental de Tupi (198 ha), município de Piracicaba/SP, a fim de subsidiar proposta para sua categorização no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. O mapeamento e a caracterização da flora e da vegetação foram realizados por meio de revisão bibliográfica e cartográfica, interpretação de fotografias aéreas e consulta à base de dados de herbários virtuais. A fitofisionomia predominante na unidade é a Floresta Estacional Semidecidual, nas categorias Montana e Aluvial. A flora vascular conhecida totalizou 228 espécies, pertencentes a 163 gêneros e 49 famílias. Quinze espécies constam em uma ou mais listas de espécies ameaçadas de extinção. Espécies exóticas, majoritariamente cultivadas, totalizaram 74 espécies, das quais nove são consideradas invasoras. A unidade apresenta cerca de 178 hectares de cobertura florestal, dos quais atualmente 36% compostos por espécies nativas, mas que podem chegar a 53% com a recuperação das áreas de preservação permanente. Talhões experimentais e silviculturais perfazem 58% da área da unidade, englobando plantios de espécies nativas e exóticas, com fins econômicos ou de pesquisa. A composição e as características desta unidade experimental são compatíveis ao seu enquadramento como Floresta Estadual.

Palavras-chave: Biodiversidade; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estadual; Áreas protegidas.

ABSTRACT - This study presents the flora and vegetation of the Tupi Experimental Station (198 ha), municipality of Piracicaba, São Paulo state, to support a proposal for its categorization in the National System of Nature Conservation Units. The vegetation assessment was conducted based on bibliographic and cartographic reviews, photointerpretation and database surveys of virtual herbariums. Seasonal Semideciduous Forest is the widespread vegetation type, with Montana and Alluvial subtypes. A total of 228 species, belonging to 163 genera and 49 families, were identified. Fifteen species are included in one or more endangered species lists. A total of 74 exotic species were found in the area, mostly cultivated, but nine were considered invasive alien species. The experimental unit's forest cover represents about 178 hectares, of which 36% are native forests with potential to reach 53% through its permanent preservation areas recovery. Experimental and silvicultural plots represent 58% of the total area, including native and exotic species plantations for economic or research purposes. The composition and characteristics of this experimental unit are compatible with its classification as State Forest.

Keywords: Biodiversity; Seasonal Semideciduous Forest; State Forest; Protected area.

¹ Recebido para análise em 04.12.2020. Aceito para publicação em 02.02.2021.

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

³ Universidade Cidade de São Paulo, Rua Cesário Galeno, 448, 03071-000, São Paulo, SP, Brasil.

⁴ Autor para correspondência: Natália Macedo Ivanauskas – nivanaus@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Os remanescentes de vegetação natural paulistas ocupam 56,7 mil quilômetros quadrados, o que representa cerca de 23% da área territorial do estado, conforme dados disponibilizados no último mapeamento realizado pelo Instituto Florestal (Nalon et al., 2020). No entanto, o mesmo estudo demonstra que essa cobertura vegetal se encontra pulverizada em 385 mil fragmentos, com os de maior extensão pertencentes ao domínio da Floresta Atlântica, mas em trechos de Floresta Ombrófila Densa (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2012), situados na cadeia montanhosa das Serras do Mar e de Paranapiacaba.

Embora integre a Floresta Atlântica, a Floresta Estacional Semidecidual do interior paulista reúne 49% dos fragmentos remanescentes, mas estes somam apenas 7% do território estadual (Fioravanti, 2020). Diante desse cenário de fragmentos pequenos e pulverizados na paisagem, qualquer trecho de floresta natural é importante para a conservação da biodiversidade e manutenção do fluxo gênico entre as populações de flora e fauna, independentemente de seu tamanho e estado de conservação (Durigan et al., 2008).

Unidades de Conservação visam proteger ecossistemas naturais e são especialmente importantes em regiões com forte histórico de perda e fragmentação de habitats, a fim de reduzir vetores de pressão sobre esses ecossistemas, em geral causados pela expansão rural, urbana e/ou industrial (Püttker et al., 2020). Na região de Piracicaba, situada no Centro-Oeste paulista, o principal vetor de degradação foi a expansão da fronteira agrícola, iniciada no século XVIII e intensificada no século subsequente, com destaque para as culturas de cana-de-açúcar e café (Comissão Geográfica e Geológica - CGG, 1910; Leonidio, 2013).

A Estação Experimental de Tupi abriga remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual e vegetação secundária em restauração, os quais são habitats importantes para a conservação da fauna e flora e para a proteção dos recursos hídricos do município de Piracicaba. No entanto, a categoria Estação Experimental não está prevista no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC (Brasil, 2000), portanto a unidade não é legalmente protegida por este instrumento.

Nesse contexto, este estudo apresenta o diagnóstico da vegetação da Estação Experimental de Tupi, situada na região Centro-Oeste paulista, a fim de subsidiar a proposta de categorização da unidade no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, ampliando assim a rede de áreas protegidas da Floresta Estacional Semidecidual em território paulista.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de estudo

A Estação Experimental de Tupi foi criada pelo Decreto nº 19.032-C de 23/12/1949, em gleba transferida da Divisão de Experimentação e Pesquisa do Instituto Agronômico de Campinas - IAC, para o então Serviço Florestal do Estado (Pinheiro et al., 1999).

Com 198 hectares, situa-se no distrito de Tupi no município de Piracicaba – SP (22°43'21" S e 47°32'30" W), entre altitudes de 505 e 565 m. O clima é do tipo Cwa, mesotérmico úmido subtropical de inverno seco (Köppen, 1948). A temperatura média anual é de 20,6 °C, com temperaturas superiores a 22 °C entre dezembro e março e abaixo de 19 °C entre junho e julho, e a precipitação média anual é de 1.534 mm, com 80% da chuva no período de outubro a março (Gonçalves et al., 2010).

A unidade está inserida na microbacia do Ribeirão Tijucu Preto, pertencente à Bacia do Rio Piracicaba (Figura 1). Localiza-se na Depressão Periférica, Zona do Médio Tietê. Está assentada sobre rochas sedimentares do grupo Tubarão, com predominância da formação Itararé e secundariamente pela formação Tatuí (Vidal-Torrado, 1994). O relevo local é caracterizado por morrotes alongados, espigões e colinas amplas, com planícies aluviais sujeitas periodicamente a inundações ao longo dos ribeirões Tijucu Preto e Batistada (Pinheiro et al., 1999).

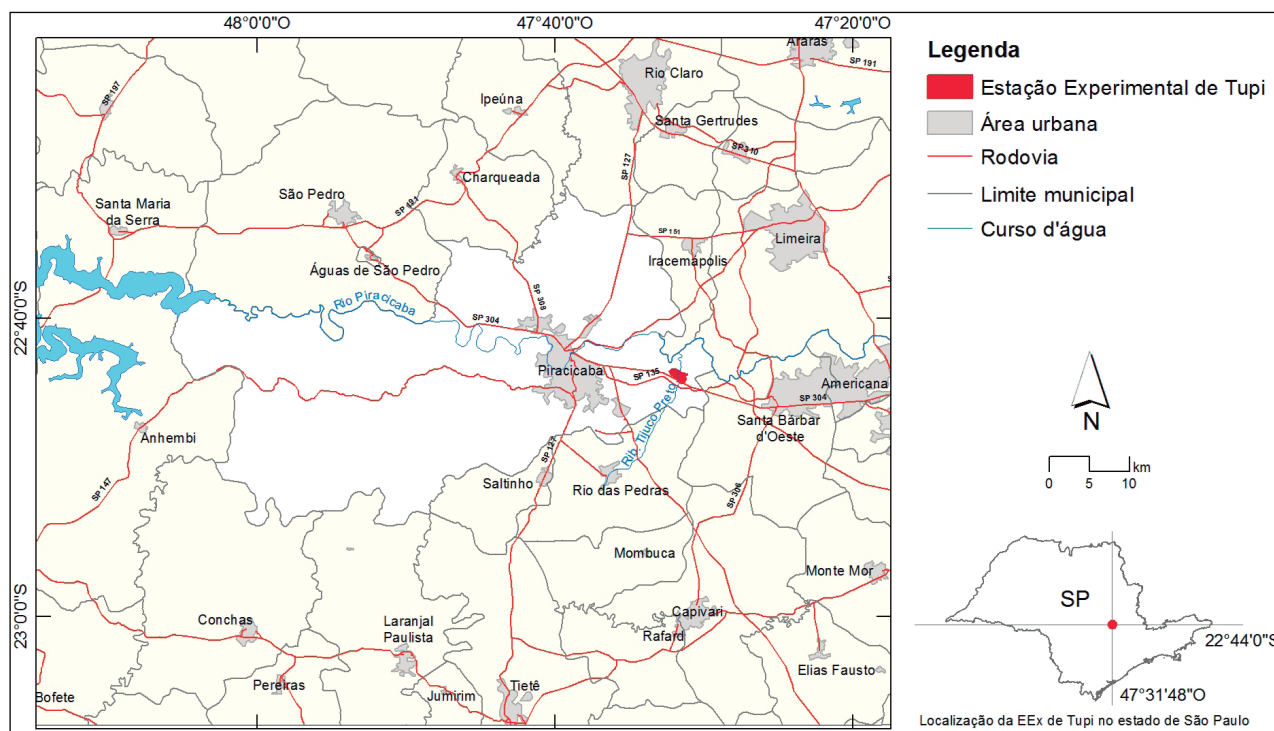


Figura 1. Localização da Estação Experimental de Tupi, município de Piracicaba – SP.

Figure 1. Location of the Tupi Experimental Station, Piracicaba municipality – SP.

2.2 Mapeamento da vegetação

O mapeamento foi elaborado com base em revisão bibliográfica e cartográfica, com interpretação visual de ortofoto digital (Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A - EMPLASA, 2010) e atualizado com base nas imagens de satélite (Secretaria do Meio Ambiente - SMA, 2018). A classificação utilizou os elementos de interpretação: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização (Spurr, 1960). O sistema de classificação da vegetação adotado foi o proposto por Veloso et al. (1991) e revisado em IBGE (2012).

Para delimitar as Áreas de Preservação Permanente da Estação Experimental de Tupi foram vetorizados os cursos dos rios presentes na base topográfica 1:10.000, do Instituto Geográfico e Cartográfico – IGC-SP (IGC-SP, 2020), disponibilizado na plataforma DATAGEO, da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA, 2020).

Utilizando a ferramenta de buffer do ArcMap 10.5, e conforme a Lei Federal que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012a), foram delimitadas as Áreas de Preservação Permanente nas faixas marginais dos cursos d'água naturais perenes ou intermitentes, estabelecidas a partir da borda da calha do leito regular (largura mínima); a faixa aplicada foi de 30 m, para os cursos d'água de menos de 10 m de largura; e num raio de 50 m, no entorno das nascentes e dos olhos d'água, qualquer que seja sua situação topográfica.

2.3 Composição florística

Dados secundários sobre a flora vascular da unidade foram compilados das publicações de Pinheiro et al. (1999), Mariano et al. (2000), Giannotti et al. (2003) e Gonçalves et al. (2010), conforme detalhado a seguir.

Os dois remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual existentes na unidade foram alvos de estudo florístico realizado por Pinheiro et al. (1999). Na floresta madura, a amostragem foi realizada por meio de transecto ao longo da trilha de interpretação usada pelo Programa de Educação Ambiental da Estação Experimental de Tupi; no local conhecido como “cerradinho”, mas de fato uma capoeira de Floresta Estacional Semidecidual, os indivíduos foram amostrados de modo não sistemático. Em ambos foram incluídos somente indivíduos com diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) igual ou superior a 6 cm.

Três talhões de espécies nativas, implantados em diferentes períodos, foram objeto de levantamento florístico por Pinheiro et al. (1999): o talhão 36, instalado em 1952 com espécies nativas e exóticas plantadas predominantemente em linhas (espaçamento 2 x 2 m); um bosque tutorado por *Grevillea robusta*, plantado em 1956 (espaçamento 1,5 x 1,5 m) e um talhão plantado em 1975 (espaçamento 6 x 6 m). No talhão 36 foram amostrados indivíduos de modo não sistemático e nos demais talhões, cujos números não foram localizados, foi realizado o censo.

Em 1975 foi realizado o plantio heterogêneo de 22 espécies nativas e exóticas em trecho de 0,60 ha atingido por incêndio, situado no entorno da represa e em área contígua à floresta madura. A regeneração natural do local foi avaliada por Mariano et al. (2000), por meio de levantamento fitossociológico em dez parcelas de 10 x 20 m, nas quais foram amostrados os indivíduos com altura igual ou superior a 20 cm.

O talhão 36, alvo de levantamento florístico por Pinheiro et al. (1999), foi avaliado aos 50 anos de idade por Giannotti et al. (2003). Para o levantamento fitossociológico, foram instaladas 35 parcelas de 10 x 10 m, nas quais foram amostrados os indivíduos com circunferência a 1,30 m do solo (CAP) igual ou superior a 10 cm.

O talhão 2, com cultivo de *Corymbia maculata* e *Corymbia citriodora* desde 1954, e o talhão 30, com cultivo de *Pinus elliottii* desde 1958, foram alvos de inventário fitossociológico realizado por Gonçalves et al. (2010). Em cada talhão foram instaladas 30 parcelas de 10 x 10 m, dispostas em bloco contíguo de dez parcelas em três linhas retas e equidistantes em 100 m, nas quais foram amostrados os indivíduos com diâmetro a 1,30 m do solo (DAP) igual ou superior a 3 cm.

Além dos estudos publicados, a flora da unidade foi complementada por meio de consulta às exsicatas provenientes da unidade disponíveis na base de dados do Herbário Virtual da Flora e dos Fungos (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia - INCT, 2020) até julho de 2020. Com a ferramenta do sistema, foi realizada a busca de espécimes coletados no município de Piracicaba, distrito de Tupi, os quais foram alvo de filtro manual para seleção dos registros cujo campo “localidade” mencionava a Estação Experimental de Tupi ou nomes correlatos (ex. Horto).

Os registros da flora vascular resultante das fontes supracitadas foram compilados e organizados em famílias de acordo com a Lista de Espécies da Flora do Brasil (Flora do Brasil em Construção, 2020). Para a verificação de sinônimas e de grafias dos nomes científicos e autores, foi utilizado o *software* Plantminer (Carvalho et al., 2010) para as nativas do Brasil e a base de dados The Plant List (2013) para as exóticas.

A partir da lista das espécies consolidada, buscou-se aquelas consideradas ameaçadas de extinção e exóticas. As listas oficiais utilizadas para consulta foram: a) Lista oficial de espécies ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo (São Paulo, 2016); b) Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2014; Centro Nacional de Conservação da Flora - CNCFlora, 2020), com categorias apresentadas no Livro Vermelho da Flora do Brasil (Martinelli e Moraes, 2013); e c) Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção globalmente (International Union for Conservation of Nature - IUCN, 2020).

Foram consideradas exóticas as espécies transportadas de uma dada região geográfica para outra em que não ocorreriam naturalmente, independentemente de seu eventual impacto sobre os ecossistemas nativos, sendo o transporte realizado por ação humana intencional ou acidental (Lockwood et al., 2007; Moro et al., 2012). Nesse grupo foram incluídas todas as espécies de ocorrência fora dos limites geográficos historicamente reconhecidos para a Floresta Estacional Semidecidual da Bacia do Rio Piracicaba, portanto ausentes em inventários florísticos e fitossociológicos em ecossistemas naturais na região.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Tipos Vegetacionais: Formações naturais

3.1.1 Floresta Estacional Semidecidual

A Floresta Estacional Semidecidual era o tipo vegetacional natural predominante no trecho da Depressão Periférica Paulista em que se encontra a Bacia do Rio Piracicaba, na Zona do Médio Tietê (Rodrigues, 1999). Atualmente se encontra restrita a pequenos fragmentos, em geral em áreas inaptas para uso agropecuário.

De acordo com Pinheiro et al. (1999), a área atualmente ocupada pela Estação Experimental de Tupi foi intensamente cultivada com culturas anuais até 1949. Apenas duas glebas da unidade, as quais somam pouco mais do que 8,72 ha, foram mantidas com cobertura natural: trecho de floresta madura na área de recreação e outra com maior histórico de degradação, conhecida localmente como "cerradinho" (Figura 2, Tabela 1). Ambas são remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual Montana, situada em áreas de interflúvio da unidade.

3.1.2 Vegetação Secundária/Sistema secundário

Foram incluídas no sistema secundário de classificação da vegetação trechos originalmente florestais, mas que foram sujeitos a corte raso para uso da terra com a finalidade agrícola/silvicultural e posteriormente abandonados (IBGE, 2012). Nessa categoria foram enquadrados os talhões não mais utilizados para fins econômicos os quais, após o abandono dos tratamentos silviculturais (entre as décadas de 1980 e 1990), foram sujeitos à restauração passiva pelo estabelecimento de plântulas da Floresta Estacional Semidecidual, via propágulos dispersos do entorno.

Nas áreas de interflúvio estabeleceu-se capoeira de Floresta Estacional Semidecidual Montana. Ao longo dos ribeirões Tijuco Preto e Batistada e às margens das represas, a restauração passiva propiciou a regeneração de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Figura 2, Tabela 1). No entanto, Mariano et al. (1998) relatam a execução de projeto de restauração no entorno da represa, em área de 0,60 ha contígua à floresta madura, com plantio heterogêneo de nativas e exóticas em espaçamento 6 x 6 m no ano de 1975, após evento de incêndio.

Tabela 1. Tipos vegetacionais e usos do solo mapeados na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP.

Table 1. Vegetation types and land uses mapped at the Tupi Experimental Station, Piracicaba – SP.

Tipos Vegetacionais	Área	
	ha	%
Floresta Estacional Semidecidual		
Floresta Estacional Semidecidual Montana	8,72	4,40
Sistema secundário		
Vegetação Secundária de Floresta Estacional Semidecidual Montana	53,36	26,94
Vegetação Secundária de Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	0,76	0,38
Experimentos		
Experimentos com nativas	1,24	0,63
Experimentos com exóticas	5,23	2,64
Experimentos misto (nativas e exóticas)	1,27	0,64
Talhões silviculturais		
Pinheiros (<i>Pinus</i> spp.)	46,29	23,37
Eucalipto (<i>Eucalyptus</i> sp. e <i>Corymbia</i> sp.)	28,91	14,60
<i>Pinus</i> e cipreste	1,91	0,96
Essências nativas	6,50	3,28
Mistos (consórcio de espécies nativas e exóticas)	24,19	12,21

continua
to be continued

continuação - Tabela 1

continuation - Table 1

Tipos Vegetacionais	Área	
	ha	%
Outros		
Campo antrópico	2,25	1,14
Linhão	7,82	3,95
Lago/Represa	2,72	1,37
Vias de circulação	1,98	1,00
Áreas edificadas	4,89	2,47
TOTAL	198,04	100

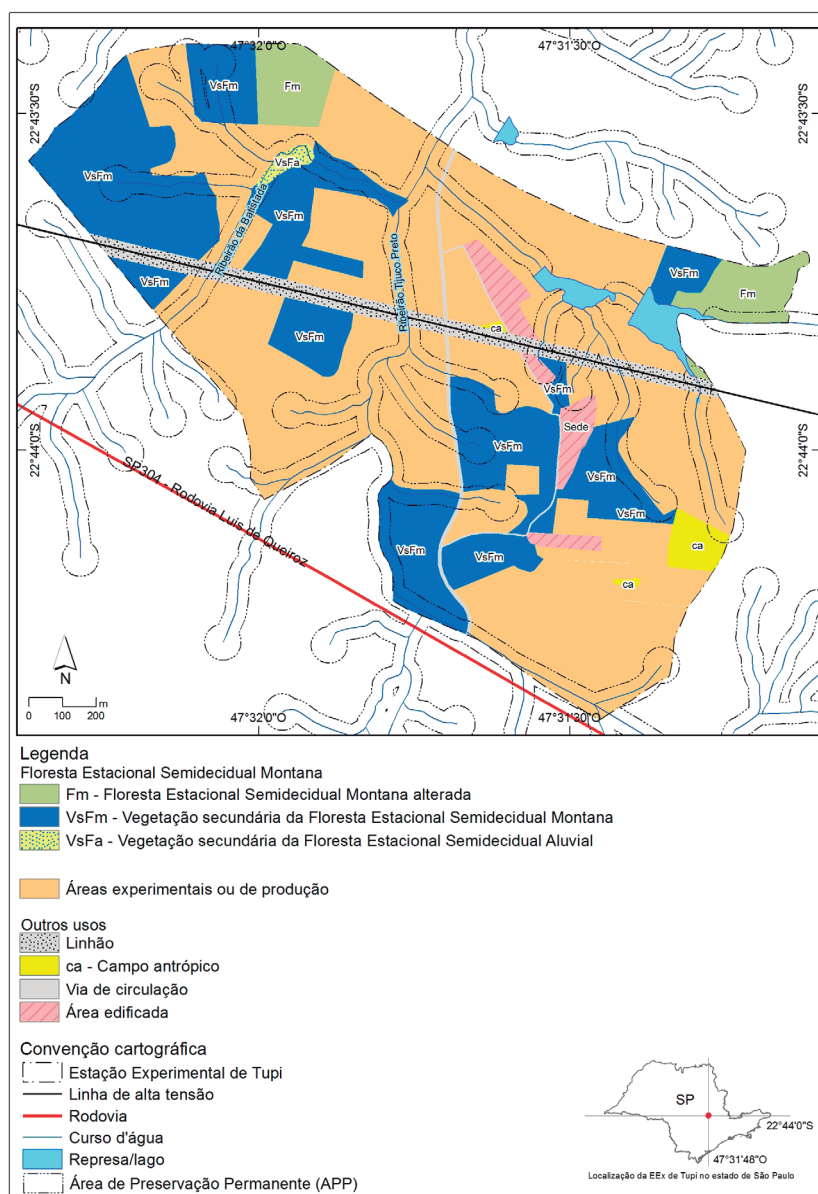


Figura 2. Fitofisionomias da Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP, com destaque para a vegetação natural e áreas de preservação permanente.

Figure 2. Phytophysiognomies of Tupi Experimental Station, Piracicaba – SP, highlight for natural vegetation and permanent preservation areas.

3.2 Florestas Plantadas

Segundo Pinheiro et al. (1999), a Estação Experimental foi recebida pelo então Serviço Florestal com solos exauridos pelo intenso uso agrícola. Os plantios florestais com essências nativas foram iniciados em 1952 (talhões 36 e 36a) e de exóticas com *Eucalyptus maculata*, em 1954 (talhão 2). Somente em 1957/58 os reflorestamentos foram intensificados, o que perdurou até a década de 1980, com os talhões ocupando praticamente toda a área da Unidade. Os plantios foram realizados principalmente com espécies exóticas para fins de pesquisa, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento das árvores sob diferentes práticas de manejo.

A pesquisa atual é restrita aos talhões experimentais (Figura 3, Tabela 2), os quais somam 7,74 ha (3,91% da unidade), agrupados da seguinte forma:

- Experimentos com exóticas: plantios de *Pinus* sp. nos talhões III, IV e V, a partir de 1961, com propósito de pesquisa sobre adaptação e desenvolvimento silvicultural para produção de madeira, resina, sementes e conservação genética *ex situ*. Ocupam 5,23 ha, dos quais 0,26 ha em Área de Preservação Permanente.
- Experimentos com nativas: plantio de espécies nativas no talhão II, a partir de 1959, com mudas provenientes do viveiro da unidade. O pequeno talhão (1,24 ha) tem o propósito de pesquisa em conservação genética, silvicultura e produção de sementes de nativas.
- Experimentos mistos: plantio de espécies exóticas (*Pinus elliottii*, *Pinus caribaea*) e nativas no talhão I, a partir de 1959, ocupando 1,27 ha.

A maior parte da área cultivada da unidade é dedicada aos talhões silviculturais destinados à produção com fins econômicos (Figura 3, Tabela 2). Estes ocupam 107,80 ha (54% da área total da unidade) e, assim como os talhões experimentais, podem ser agrupados em:

- Talhões silviculturais com exóticas: instalados de 1954 a 1985, predominam os plantios de pinus (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*, *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*), presentes em 46,29 ha; seguido de plantios de eucalipto (*Corymbia citriodora*, *Corymbia maculata*, *Eucalyptus alba*, *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna*) os quais somam 28,91 ha; há ainda um talhão de 1,91 ha com plantio consorciado de *Pinus taeda* e *Cupressus lusitanica*. Somados, esses talhões com exóticas ocupam 77,11 ha (41% da área total da unidade), dos quais 26,66 ha em Área de Preservação Permanente.
- Talhões silviculturais com nativas: instalados em 1959 e distribuídos entre o talhão 42, com várias espécies nativas, e o talhão 49, consórcio de *Myroxylon peruiferum* e *Machaerium scleroxylon*. Ambos os talhões somam 6,5 ha (3% da área total da unidade), dos quais mais da metade (2,59 ha) em Área de Preservação Permanente.
- Talhões silviculturais mistos: são talhões de plantio misto de nativas e exóticas, consorciados, instalados de 1952 a 1990. Somam 24,19 ha (12% da área total da unidade), dos quais 9,2 ha em Área de Preservação Permanente.

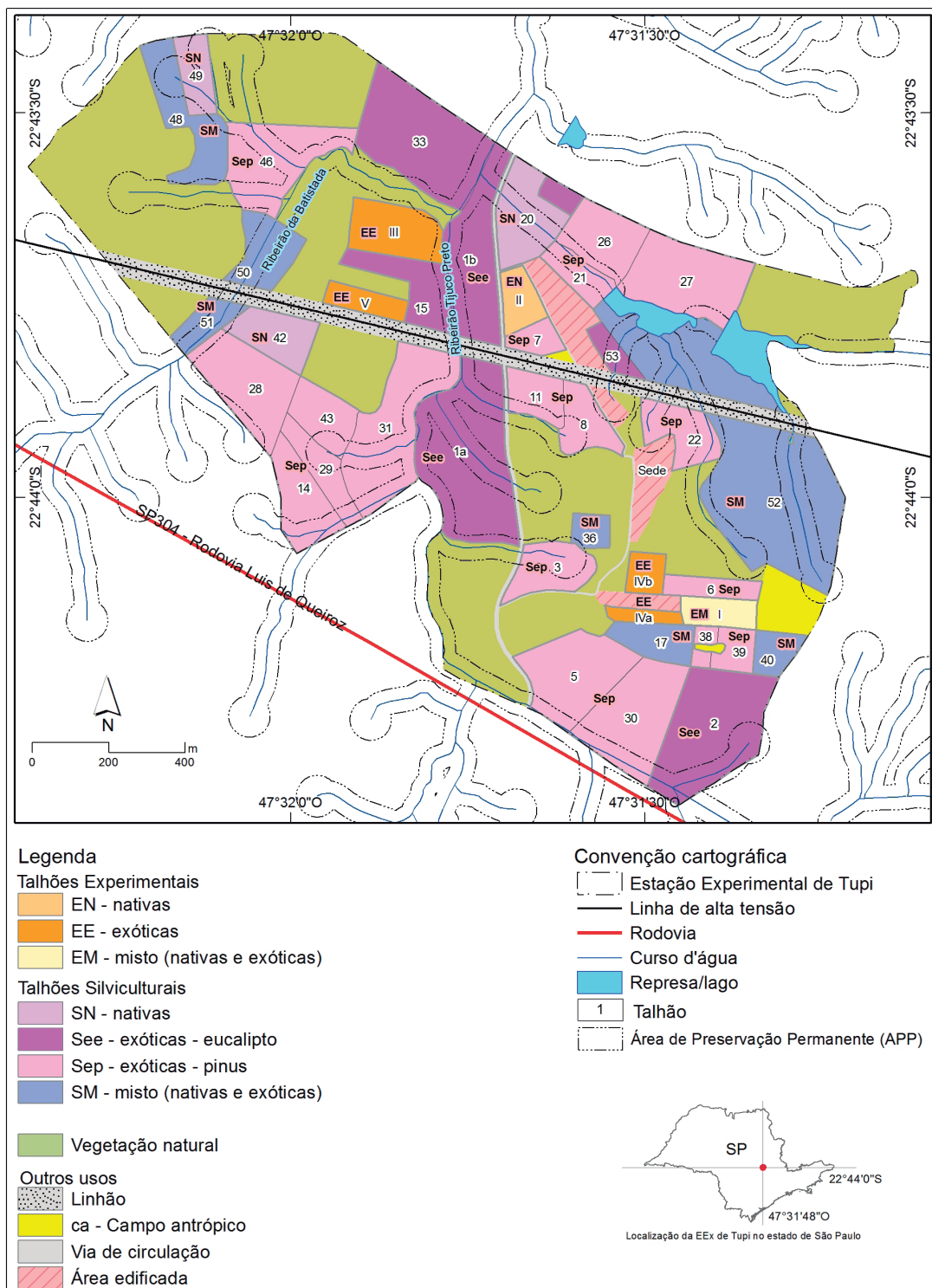


Figura 3. Talhões silviculturais e experimentais na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP.

Figure 3. Silvicultural and experimental plots in Tupi Experimental Station, Piracicaba – SP.

Tabela 2. Talhões experimentais e silviculturais na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP.
 Table 2. Silvicultural and experimental plots in Tupi Experimental Station, Piracicaba – SP

Talhão	Espécie	Ano de Plantio	Área (ha)
Talhões Experimentais – E			7,74
Experimentos com nativas – EM			1,24
II	Espécies nativas remanescentes de mudas do viveiro	1959	1,24
Experimentos com exóticas – EE			5,23
III	<i>Pinus</i> spp.	1961	2,67
IVa	<i>Pinus elliottii</i> , <i>Pinus caribaea</i> e <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1963	0,59
IVb	<i>Pinus elliottii</i> , <i>Pinus caribaea</i> e <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1963	0,88
V	<i>Pinus caribaea</i> e <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1967	1,09
Experimentos mistos (nativas e exóticas) – EM			1,27
I	<i>Pinus elliottii</i> , <i>Pinus caribaea</i> e nativas	1959	1,27
Talhões Silviculturais – S			107,80
Silvicultura com nativas – SN			6,50
20	Espécies nativas	1986	2,94
42	Espécies nativas	1959	2,08
49	<i>Myroxylon peruiferum</i> e <i>Machaerium scleroxylon</i>	1959	1,48
Silvicultura com exóticas – SE			77,11
Eucalipto – See			28,91
1 ^a	<i>Corymbia citriodora</i>	1985	8,12
1b	<i>Corymbia citriodora</i>	1985	4,96
2	<i>Corymbia maculata</i> e <i>Corymbia citriodora</i> (descrito em Gonçalves et al., 2010)	1954	6,32
15	<i>Eucalyptus alba</i>	1960	2,42
33	<i>Eucalyptus alba</i> e <i>Eucalyptus saligna</i>	1969	6,35
53	<i>Eucalyptus grandis</i>	1980	0,74
Pinus – Sep			46,29
11	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1959	1,50
22	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1986	2,06
46	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1976	4,26
3	<i>Pinus elliottii</i>	1957	2,13
6	<i>Pinus elliottii</i>	1959	1,12
7	<i>Pinus taeda</i>	1959	0,83
21	<i>Pinus elliottii</i>	1986	1,27
26	<i>Pinus elliottii</i>	1963	2,56
27	<i>Pinus elliottii</i>	1963	4,58
28	<i>Pinus elliottii</i>	1964	4,01
29	<i>Pinus elliottii</i>	1964	1,66
30	<i>Pinus elliottii</i> (descrito em Gonçalves et al., 2010)	1958	4,68
31	<i>Pinus elliottii</i>	1968	5,70
38	<i>Pinus elliottii</i>	1977	0,45

continua
to be continued

continuação - Tabela 2
continuation - Table 2

Talhão	Espécie	Ano de Plantio	Área (ha)
39	<i>Pinus elliottii</i>	1980	0,95
5	<i>Pinus taeda</i>	1958	4,28
8	<i>Pinus taeda</i>	1959	1,70
14	<i>Pinus taeda</i>	1959	2,55
Pinus e cipreste – Sepc			1,91
43	<i>Pinus taeda</i> e <i>Cupressus lusitanica</i>	1959	1,91
Silvicultura mista (nativas e exóticas) – SM			24,19
17	<i>Pinus</i> spp. e <i>Esenbeckia leiocarpa</i>	1960	1,59
36	Espécies nativas e exóticas (descrito em Giannotti et al., 2003)	1952	0,73
40	<i>Pinus elliottii</i> e espécies nativas	1965	1,02
48	<i>Pinus taeda</i> , <i>Cupressus lusitanica</i> , <i>Piptadenia gonoacantha</i> e <i>Esenbeckia leiocarpa</i>	1959	3,05
50	<i>Pinus elliottii</i> , <i>Pinus taeda</i> e <i>Centrolobium tomentosum</i>	1984/85	2,14
51	<i>Pinus elliottii</i> , <i>Pinus taeda</i> e <i>Centrolobium tomentosum</i>	1984/85	1,15
52	<i>Grevillea robusta</i> e outras exóticas e nativas	1984/85/90	14,51
Total			115,54

3.3 Checklist da flora conhecida para a Unidade

A flora vascular conhecida para a unidade totalizou 228 espécies, pertencentes a 163 gêneros e 49 famílias (Tabela 3). Em regiões tropicais, considera-se que um local dispõe de bom conhecimento botânico quando atinge o indicador de pelo menos três amostras por quilômetro quadrado (Shepherd, 2003; Sobral e Stehmann, 2009). A unidade possui cerca de 178,36 ha de cobertura florestal e somente 22 amostras em coleções científicas, o que resulta num índice de 12 coletas.km⁻², portanto superior ao desejável. Caso as espécies conhecidas para a unidade tivessem ao menos uma exsicata depositada em herbário, o índice alcançaria 128 coletas.km⁻². Apesar do bom conhecimento botânico, os esforços de coleta foram dirigidos às plantas arbóreas (84% das espécies), com poucos registros de outros hábitos de crescimento e a completa ausência de informações sobre epífitas e samambaias.

Das 228 espécies conhecidas, 76 foram registradas nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual existentes na unidade, 47 em área de preservação permanente próxima do fragmento de maior tamanho e 152 espécies nos talhões experimentais e/ou silviculturais (Tabela 3). Portanto, a flora regenerante nos talhões foi mais bem amostrada do que aquela presente nas áreas naturais da unidade. Embora esses remanescentes naturais sejam importantes fontes de propágulos para as áreas de entorno, 29 espécies nativas foram coletadas exclusivamente nesses fragmentos.

Como se trata de unidade experimental, é esperado alto número de plantas exóticas cultivadas na unidade para fins de pesquisa e/ou produção econômica. De fato, foram registradas 74 espécies consideradas exóticas para a Floresta Estacional Semidecidual do interior paulista (Tabela 3), das quais a maioria comprovadamente cultivada (42 espécies). As demais são espécies frutíferas ou ornamentais, portanto possivelmente introduzidas na unidade com estas finalidades. No entanto, não se deve descartar a introdução de exóticas por meio de produção de mudas no viveiro e posterior plantio não registrado, pois sementes de 50 espécies eram coletadas tanto de matrizes existentes na própria unidade bem como de outras áreas da região, a fim de abastecer o então Setor de Vendas de Sementes do Instituto Florestal (Pinheiro et al., 1999). Dentre as espécies coletadas, estão relacionadas exóticas que também constam da listagem de mudas produzidas em viveiro no mesmo período, produzidas tanto para a venda quanto para a experimentação (Pinheiro et al., 1999), e parte destas mudas foi utilizada em projeto de restauração avaliado por Mariano et al. (1998).

As exóticas passam a ser um problema numa área protegida quando estas invadem ecossistemas naturais (Durigan et al., 2013). Nesse contexto, nove espécies exóticas foram registradas nos remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual da unidade. Três espécies são ornamentais, sendo estas o ipê-de-jardim (*Tecoma stans*), o jacarandá-mimoso (*Jacaranda acutifolia*) e o cinamomo (*Melia azedarach*). Três espécies são frutíferas, sendo estas a goiabeira (*Psidium guajava*), o jameiro (*Syzygium jambos*) e o limoeiro (*Citrus aurantiifolia*). Há ainda três espécies nativas da flora brasileira, mas cuja distribuição natural não inclui os fragmentos da bacia do Rio Piracicaba, sendo estas o ipê-tabaco (*Zeyheria tuberculosa*), o jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*) e o jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*).

Além dos remanescentes florestais, cerca de 54 ha da unidade são atualmente ocupados por vegetação secundária de Floresta Estacional Semidecidual, ainda em fase de recuperação e com alguns indivíduos exóticos remanescentes dos antigos talhões compondo o dossel. Comparada aos remanescentes naturais, a vegetação secundária é mais suscetível à invasão (maior invasibilidade). Para essas áreas é preciso avaliar a severidade da invasão e, caso necessário, realizar o manejo conforme recomendado em Durigan et al. (2013). Além das invasoras já constatadas na unidade, são espécies potencialmente invasoras o guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), o pau-embira (*Pittosporum undulatum*), a nespereira (*Eriobotrya japonica*), o cafeeiro (*Coffea arabica*), o jambolão (*Syzygium cumini*), a mangueira (*Mangifera indica*) e a boleira (*Joannesia princeps*) (Zenni e Ziller, 2011). Estas exóticas já foram amostradas entre os regenerantes no sub-bosque de talhões cultivados da unidade (Tabela 3), portanto tiveram sucesso no estabelecimento e na dispersão de propágulos a partir de indivíduos cultivados.

Frente ao histórico de degradação dos remanescentes do interior paulista, a pesquisa, conservação e o enriquecimento de fragmentos com populações de espécies em risco de extinção são altamente desejáveis. Na Estação Experimental foram registradas 15 espécies ameaçadas em pelo menos uma das escalas avaliadas (estadual, nacional ou global - Tabela 4), além de três quase ameaçadas e duas deficientes de dados para avaliação do risco de extinção. Dentre essas, dez são nativas das florestas estacionais da região, embora duas sejam cultivadas na unidade e ainda não registradas nos remanescentes naturais (*Euterpe edulis* e *Handroanthus impetiginosus*). As demais são exóticas, portanto, não recomendadas para o enriquecimento das áreas voltadas para a conservação, mas úteis para programas de pesquisa visando aumentar o conhecimento silvicultural sobre elas. No entanto, deve-se evitar as exóticas potencialmente invasoras de florestas estacionais. Assim, é preciso investigar se *Zeyheria tuberculosa* e *Cariniana legalis* de fato estão ampliando suas populações no fragmento onde foram registradas. Já *Joannesia princeps* e *Dalbergia nigra* apresentam relatos de invasão em ecossistemas naturais (Souza et al., 2016), portanto seu cultivo não é recomendado sem a adoção de medidas protetoras para evitar a invasão.

Tabela 3. Espécies de plantas registradas na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP. Hábito (H): Ab – Arbusto, Av – Árvore, Pa – Palmeira, Tr – Trepadeira. Planta exótica à Floresta Estacional Semidecidual da Bacia do Rio Piracicaba (Ex). Espécie cultivada na unidade (Cv). Espécies registradas em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual (Fm – vide Pinheiro et al., 1999). Espécies cultivadas e/ou estabelecidas por regeneração natural em Área de Preservação Permanente – APP (Mariano et al., 2000) ou em talhões experimentais e/ou silviculturais (P – Pinheiro et al., 1999; Gi – Gianotti et al., 2003; Go – Gonçalves et al., 2010).

Table 3. Plant species recorded in the Tupi Experimental Station, Piracicaba – SP. Growth habit (H): Ab – Shrub, Av – Tree, Pa – Palm, Tr – Vine or Liana. Exotic species to the Semideciduous Seasonal Forest of the Piracicaba River Basin (Ex). Cultivated species at the unit (Cv). Species recorded in fragments of Semideciduous Seasonal Forest (Fm – see Pinheiro et al., 1999). Species cultivated and/or established by natural regeneration in Permanent Preservation Areas – APP (Mariano et al., 2000) or in experimental and/or silvicultural plots (P – Pinheiro et al., 1999; Gi – Gianotti et al., 2003; Go – Gonçalves et al., 2010).

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo		
								APP	P	Gi Go
Acanthaceae	<i>Aphelandra schottiana</i> (Nees) Profice	anil-bravo	Ab			HPL 9039				
Acanthaceae	<i>Hypoestes phyllostachya</i> Baker	Confete	Ab	1	1	HPL 9043				
Acanthaceae	<i>Ruellia</i> sp.		Ab			HPL 9037				
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guarita	Av				1	1	1	1
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Av	1						1
Annonaceae	<i>Annona parviflora</i> (A.St.-Hil.) H.Rainer	Araticum	Av	1			1	1	1	1
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	araticum-do-mato	Av				1	1	1	1
Annonaceae	<i>Guatteria australis</i> A.St.-Hil.	Araticum	Av				1	1		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	peroba-poca	Av		1			1		1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A.DC.	Guatambu	Av	1						1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa	Av		1		1	1	1	1
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyricollum</i> Müll. Arg.	guatambú-mirim	Av	1					1	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Müll. Arg.	Guatambú	Av		1			1	1	1
Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	chapéu-de-napoleão	Av	1	1			1		
Apocynaceae	<i>Oxypetalum appendiculatum</i> Mart.	cipó-de-feite	Tr			HRCB 24640				
Apocynaceae	<i>Rauvolfia sellowii</i> Müll. Arg.	casca-d'anta	Av	1	1			1	1	1
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud.	mata-pasto	Av				1	1	1	1
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucaria	Av	1	1					1
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-jussara	Pa		1			1		
Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jervá	Pa				1	1	1	1
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Vassoura	Ab				1		1	

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo			
								APP	P	Gi	Go
Asteraceae	<i>Chromolaena</i> sp.		Ab			HPL 9038					
Asteraceae	<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	Cambará	Av				1		1		1
Asteraceae	<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Spreng.) Vega & Dematteis	Vassourão	Ab					1		1	
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-amarelo	Av		1				1		
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	Av		1				1		1
Bignoniaceae	<i>Handroanthus vellosii</i> (Toledo) Mattos	ipê-amarelo	Av				1		1		
Bignoniaceae	<i>Jacaranda acutifolia</i> Bonpl.	jacarandá-mimoso	Av	1			1		1		
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba	Av	1							1
Bignoniaceae	<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	Espátodea	Av	1	1				1		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	Av		1				1		
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	ipê-de-jardim	Ab	1			1		1		1
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.	ipê-tabaco	Av	1			1		1		
Boraginaceae	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	café-de-bugre	Av							1	
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro-pardo	Av		1				1		1
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Guanandi	Av								1
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	grão-de-galo	Av						1		
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Candiúva	Av						1		1
Cardiophetalaceae	<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A.Howard	Muchão	Av							1	
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	Av	1	1			1		1	
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.		Ev			HPL 9040					
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	corda-de-viola	Tr			HPL 9034					
Cupressaceae	<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	cipreste-português	Av	1	1				1		
Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Branquinho	Av				1		1		
Euphorbiaceae	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tapia	Av				1		1		
Euphorbiaceae	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Tapia	Av					1	1	1	1

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo			
								APP	P	Gi	Go
Euphorbiaceae	<i>Aleurites mollucanus</i> (L.) Willd.	nogueira-de-iguape	Av	1	1				1		
Euphorbiaceae	<i>Croton floribundus</i> Spreng.	Capixingui	Av				1	1	1	1	1
Euphorbiaceae	<i>Croton urucurana</i> Baill.	pau-de-sangue	Av				1		1		
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes serrata</i> Baill. ex. Müll. Arg.	Branquinho	Av				1		1		
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Boleira	Av	1	1				1	1	1
Euphorbiaceae	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.	Canxim	Av		1				1	1	
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Albizia	Av							1	
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> var. <i>cebil</i> (Griseb.) Altschul	Angico	Av					1	1	1	1
Fabaceae	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Angico	Av			SORO 6342				1	
Fabaceae	<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) Benth.	angelim-de-morcego	Av								1
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link	pata-de-vaca-d'espino	Av				1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Calliandra spinosa</i> Ducke	barba-de-bode	Ab	1							1
Fabaceae	<i>Calliandra</i> sp.		Ab			VIC 018298					
Fabaceae	<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	falso-barbatimão	Av	1						1	
Fabaceae	<i>Cenostigma pluviosum</i> var. <i>peltophoroides</i> (Benth.) E. Gagnon & G.P. Lewis	Sibipiruna	Av	1	1				1		
Fabaceae	<i>Centrolobium robustum</i> (Vell.) Mart. ex Benth.	Araribá	Av	1					1		
Fabaceae	<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillem. ex Benth.	Araribá	Av		1		1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Copaiba	Av		1		1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton		Ab	1							1
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	jacarandá-da-Bahia	Av	1			1		1	1	
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Flamboyant	Av	1	1				1		
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	orelha-de-negro	Av		1				1	1	
Fabaceae	<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	Suinã	Av								1
Fabaceae	<i>Galactia</i> sp.		Ab			HPL 9032					

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo			
								APP	P	Gi	Go
Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	alecrim-de-campinas	Av	1	1		1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Av	1	1		1		1		
Fabaceae	<i>Inga vera</i> Willd.	Inga	Av				1		1	1	1
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Av	1	1				1	1	
Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	pau-ferro	Av	1	1				1		1
Fabaceae	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	embira-de-sapo	Av				1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	bico-de-pato	Tr				1	1	1		1
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	bico-de-pato	Av							1	
Fabaceae	<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	pau-sangue	Av				1		1		
Fabaceae	<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato	Av				1		1		
Fabaceae	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	jacarandá-branco	Av							1	
Fabaceae	<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	Caviuna	Av		1				1	1	1
Fabaceae	<i>Machaerium stiptatum</i> Vogel	Sapuva	Av				1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista	Av		1		1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Cabreuva	Av		1		1	1	1	1	1
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico	Av							1	
Fabaceae	<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) E.Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	pau-brasil	Av	1	1				1		
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafistula	Av		1		1		1	1	1
Fabaceae	<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F.Macbr.	pau-jacaré	Av		1		1		1	1	1
Fabaceae	<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	pau-pereira	Av	1					1	1	
Fabaceae	<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Jacaranda	Av		1				1	1	1
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim	Av		1				1	1	1
Fabaceae	<i>Schizolobium parhyba</i> (Vell.) Blake	Guapuruvu	Av	1	1				1	1	1
Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Monjoleiro	Av		1		1	1	1	1	1

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo		
								APP	P	Gi Go
Fabaceae	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	pau-cigarra	Av					1	1	
Fabaceae	<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	canudo-de-pito	Ab					1	1	
Fabaceae	<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	Tipuana	Av	1	1					1
Gentianaceae	<i>Eustoma grandiflorum</i> (Raf.) Shimmers	Lisianto	Ev	1		HPL 9044				
Lamiaceae	<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) Moldenke	Tamanqueira	Av			PEUFR 53706				1
Lamiaceae	<i>Tectona grandis</i> L.f.	Teca	Av	1	1				1	
Lamiaceae	<i>Vitex polygama</i> Cham.	Tarumã	Av				1		1	
Lauraceae	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-batalha	Av				1	1	1	
Lauraceae	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.	canela-bosta	Av				1		1	
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Canelinha	Av				1		1	
Lauraceae	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela-fedida	Av							1
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Louro	Av				1		1	
Lauraceae	<i>Ocotea</i> sp.		Av						1	
Lecythidaceae	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	jequitibá-branco	Av				1	1	1	
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	jequitibá-rosa	Av	1	1		1	1	1	
Lecythidaceae	<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	Sapucaya	Av	1					1	
Lythraceae	<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	Dedaleira	Av	1	1			1	1	
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	Dedaleira	Av						1	1
Lythraceae	<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Resedá	Av	1	1				1	
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Av		1			1	1	1
Malvaceae	<i>Dombeya wallichii</i> (Lindl.) K. Schum.	Astrapéia	Ab	1	1				1	
Malvaceae	<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	Embirucu	Av	1	1				1	
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açóita-cavalo	Av		1		1		1	1
Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	monguba	Av	1	1				1	
Malvaceae	<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	embirucu	Av		1				1	1

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo		
								APP	P	Gi Go
Malvaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns	embiruçu	Av	1					1	
Malvaceae	<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	chichá	Av	1	1				1	
Malvaceae	<i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.	amor-do-campo	Ab			HPL 9035				
Malvaceae	<i>Triumfetta</i> sp.		Ab			HPL 9033				
Melastomataceae	<i>Pleroma granulatum</i> (Desr.) D. Don	quaresmeira	Av	1						1
Melastomataceae	<i>Tibouchina</i> sp.		Av			HUEM 6752				
Meliaceae	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjarana	Av				1		1	1
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	Av		1		1	1	1	1
Meliaceae	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	Av						1	1
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	marinheiro	Av							1
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	cinamomo	Av	1			1		1	1
Meliaceae	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	catiguá	Av							1
Meliaceae	<i>Trichilia elegans</i> A.Juss.	catiguá	Av					1	1	1
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	catiguá	Av				1	1	1	
Moraceae	<i>Ficus</i> aff. <i>luschnatiana</i> (Miq.) Miq.	figueira	Av				1		1	
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	tatajuba	Av				1	1	1	
Moraceae	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	falsa-espinheira-santa	Av				1		1	
Myrtaceae	<i>Campomanesia eugenioides</i> (Cambess.) D.Legrand ex Landrum	gabioba	Av							1
Myrtaceae	<i>Campomanesia guaviroba</i> (DC.) Kiaersk.	gabioba	Av						1	1
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg	sete-capotes	Av				1		1	1
Myrtaceae	<i>Corymbia citriodora</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson	eucalipto	Av	1	1				1	
Myrtaceae	<i>Corymbia maculata</i> (Hook.) K.D.Hill & L.A.S.Johnson	eucalipto	Av	1	1				1	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus alba</i> Reinw. ex Blume	eucalipto	Av	1	1				1	
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i> W.Hill	eucalipto	Av	1	1				1	1
Myrtaceae	<i>Eucalyptus saligna</i> Sm.	eucalipto	Av	1	1				1	1

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo			
								APP	P	Gi	Go
Myrtaceae	<i>Eugenia crenata</i> Vell.	cambuí	Av	1	1					1	
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC.	guamirim	Av				1		1	1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia francavilleana</i> O.Berg	guamirim	Av							1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	uvaia	Av							1	1
Myrtaceae	<i>Eugenia repanda</i> O.Berg		Av							1	
Myrtaceae	<i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg	guamirim	Av								1
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i> L.	pitangueira	Av								1
Myrtaceae	<i>Lophostemon confertus</i> (R.Br.) Peter G. Wilson & J.T. Waterh.	tristânia	Av	1						1	
Myrtaceae	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	guamirim	Av				1	1	1		1
Myrtaceae	<i>Myrciaria glazioviana</i> (Kiaersk.) G.M.Barroso ex Sobral	cabeludinha	Av	1							1
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	jabuticabeira	Av				1		1		
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	jabuticaba-sabará	Av							1	1
Myrtaceae	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	cambucá	Av	1	1					1	
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i> Sabine	araçá	Av								1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	Av	1			1		1		1
Myrtaceae	<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	jambolão	Av	1	1	FUEL 37774		1	1	1	1
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	jambiro	Av	1			1		1		
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole	Av				1	1	1		
Oleaceae	<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	ligustro	Av	1	1				1	1	
Peraceae	<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	tabucua	Av							1	
Phyllanthaceae	<i>Savia dictyocarpa</i> Müll.Arg.	guaraiúva	Av		1				1	1	
Phytolaccaceae	<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d'alho	Av								1
Phytolaccaceae	<i>Segueria americana</i> L.	agulheiro	Av							1	1
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> Morelet	pinheiro-do-caribe	Av	1	1					1	
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>bahamensis</i> (Griseb.) W.H.Barrett & Golfari.	pinheiro-do-caribe	Av	1	1					1	

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo			
								APP	P	Gi	Go
Pinaceae	<i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i> (Sénécl.) W.H.Barrett & Golfari	pinheiro-do-caribe	Av	1	1						1
Pinaceae	<i>Pinus elliotii</i> Engelm.	pinheiro-americano	Av	1	1						1
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i> Schiede ex Schltdl.	pinho	Av	1	1						1
Pinaceae	<i>Pinus taeda</i> L.	pinho	Av	1	1						1
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.	pimenta-de-macaco	Ab			HPL 9031					
Piperaceae	<i>Piper amalago</i> L.	capeta	Ab								1
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	fruta-do-morego	Ab			HPL 9041					1
Piperaceae	<i>Piper marginatum</i> Jacq.	falso-jaborandi	Av								1
Pittosporaceae	<i>Pittosporum undulatum</i> Vent.	pau-embira	Av	1	1						1
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga	Av	1	1						1
Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	capororoca	Av				1	1	1		
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	capororoca	Av					1	1		
Proteaceae	<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	grevilha	Av	1	1						1
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i> (Klotzsch) K.S.Edwards	carne-de-vaca	Av				1				1
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	saguaraji-vermelho	Av								1
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	uva-japonesa	Av	1							
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	saguaraji-amarelo	Av					1			
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	nespereira	Av	1							1
Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	pessegueiro-bravo	Av				1				1
Rubiaceae	<i>Amatoua intermedia</i> Mart. ex Schult. & Schult.f.	canela-de-veado	Av				1				1
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	caféiro	Ab	1							1
Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	quina	Av				1				1
Rubiaceae	<i>Eumachia cephalantha</i> (Müll. Arg.) Delprete & J.H. Kirkbr.		Ab				1				1
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	jenipapeiro	Av				1				1
Rubiaceae	<i>Manettia reclinata</i> L.		Tr			HPL 9030					

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo			
								APP	P	Gi	Go
Rubiaceae	<i>Randia calycina</i> Cham.	jasmim-do-mato	Ab								1
Rubiaceae	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	jasmim-do-mato	Ab				1		1		
Rutaceae	<i>Balfourdendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	Av		1		1		1	1	1
Rutaceae	<i>Citrus aurantiifolia</i> (Christm.) Swingle	limão	Av	1			1		1		
Rutaceae	<i>Citrus limon</i> (L.) Osbeck	limão-bode	Av	1						1	1
Rutaceae	<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.	laranjeira-do-mato	Av				1	1	1	1	1
Rutaceae	<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	chupa-ferro	Av				1		1		
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã	Av		1		1	1	1	1	1
Rutaceae	<i>Metrodorea nigra</i> A.St.-Hil.	carrapateiro	Av				1		1		
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	murta-de-cheiro	Ab	1				1	1	1	1
Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca	Av				1	1	1	1	1
Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatonga	Av				1		1	1	1
Salicaceae	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-espeto	Av				1	1	1	1	1
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	guaçatonga	Av				1	1	1	1	1
Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	baga-de-morego	Av						1		1
Sapindaceae	<i>Cupania racemosa</i> (Vell.) Radlk.	cuvatã	Av				1		1		
Sapindaceae	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	arco-de-peneira	Av					1	1	1	1
Sapindaceae	<i>Cupania zanthoxyloides</i> Radlk.	arco-de-peneira	Av							1	
Sapindaceae	<i>Diatenopterix sorbifolia</i> Radlk.	maria-preta	Av				1		1		1
Sapindaceae	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	árvore-da-china	Av							1	
Sapindaceae	<i>Matayba cristata</i> Reitz	mataíba	Av	1						1	
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	mataíba	Av				1		1	1	
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	sabão-de-soldado	Av	1	1					1	
Sapindaceae	<i>Serjania</i> sp.		Tr								
Solanaceae	<i>Acnistatus arborescens</i> (L.) Schtdl.	fruta-de-sabiá	Ab								

continua
to be continued

continuação - Tabela 3
continuation - Table 3

Família	Nome científico	Nome popular	H	Ex	Cv	Voucher	Fm	Cultivo			
								APP	P	Gi	Go
Solanaceae	<i>Cestrum axillare</i> Vell.	coerana	Av				1			1	
Solanaceae	<i>Datura metel</i> L.	trombeteira	Ab	1		SPSF 00188					
Solanaceae	<i>Solanum argenteum</i> Dunal	folha-prata	Av						1	1	1
Styracaceae	<i>Styrax acuminatus</i> Pohl		Av							1	
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i> Pohl	laranjinha-do-mato	Av						1		
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	embaúba	Av				1	1	1	1	1
Urticaceae	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	urtiga	Ab			HPL 9042					
Verbenaceae	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss. var. <i>virgata</i>	lixreira	Av					1			1
Verbenaceae	<i>Lippia corymbosa</i> Cham.	cidreira	Ab						1		

Tabela 4. Risco de extinção de espécies registradas na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP. Risco de extinção das espécies em escala global - GL (IUCN, 2020). nacional – BR (Martinelli e Moraes, 2013; MMA, 2014; CNCFlora, 2020) e estadual – SP (Mamede et al., 2007). Categorias de risco de extinção: CR – Criticamente Ameaçada; EN – Em Perigo; VU – Vulnerável; NT – Quase Ameaçada; DD – Deficiente de Dados e LC – Baixo Risco. Observações (Obs.): n – nativa da Floresta Estacional Semidecidual da bacia do Rio Piracicaba; ex – exótica, ncv – nativa na região, mas cultivada na unidade. * exóticas registradas em remanescentes naturais da unidade.

Table 4. Extinction risk of plant species recorded in the Tupi Experimental Station, Piracicaba – SP and reported by official red lists Worldwide – GL (IUCN, 2020), Brazil – BR (Martinelli e Moraes, 2013; MMA, 2014; CNCFlora, 2020) and São Paulo State – SP (Mamede et al., 2007). Threat categories: CR – Critically Endangered; EN – Endangered; VU – Vulnerable; NT – Near Threatened; DD – Data Deficient and LC – Least Concern. Observations (Obs.): n – native species to the Semideciduous Seasonal Forest of the Piracicaba River Basin; ex – exotic species; ncv – native species to the region but cultivated at the unit. * exotic species recorded in natural remnants of the unit.

Família	Nome científico	Nome popular	GL	BR	SP	Obs.
Annonaceae	<i>Annona parviflora</i> (A.St.-Hil.) H.Rainer	araticum	NT	EN		ex
Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa	EN	NT		n
Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	araucária	CR	EN	VU	ex
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	palmito-jussara		VU	VU	ncv
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ipê-roxo	LC	NT		ncv
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl.*	ipê-tabaco	VU	VU	VU	ex
Euphorbiaceae	<i>Joannesia princeps</i> Vell.*	boleira	VU	LC		ex
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i> Allemão ex Benth.*	jacarandá-da-Bahia	VU	VU	CR	ex
Fabaceae	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	jacarandá-paulista	VU	LC		n
Fabaceae	<i>Paubrasil echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	pau-brasil	EN	EN		ex
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	amendoim	NT	LC		ncv
Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	louro	LC	NT		n
Lecythidaceae	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze*	jequitibá-rosa	VU	EN	VU	ex
Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	açoita-cavalo	DD			n
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	VU	VU	VU	n
Myrtaceae	<i>Eugenia crenata</i> Vell.	cambuí	VU			ex
Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	jabuticabeira		DD		n
Myrtaceae	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Soral	cambucá		VU	VU	ex
Rutaceae	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	pau-marfim	EN	NT		n
Rutaceae	<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã	VU	LC		n

3.4 Categorização da Unidade no SNUC

A Lei sobre a proteção da vegetação nativa (Brasil, 2012 a,b) define que Área de Preservação Permanente – APP é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

No Plano de Manejo, divulgado em 1999 (Pinheiro et al., 1999), já consta a recomendação de faixa de APP de 30 m. No entanto, passadas duas décadas, 36,24 ha da APP ainda são ocupados por talhões silviculturais ou experimentais, dos quais 2,59 ha são talhões de espécies nativas e o restante de espécies exóticas ou cultivos mistos (Figura 3). De acordo com o estudo de Dala-Corte et al. (2020), a largura de 30 m é insuficiente, pois 50 m é o valor mínimo para evitar alterações abruptas na biota aquática, como demonstrado para invertebrados aquáticos, grupo utilizado como bioindicador pela sensibilidade a alterações ambientais.

Para a discussão da categorização da área da Estação Experimental de Tupi, convém a observância do Art. 17 do SNUC (Brasil, 2000), que define que a Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas, e que tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

Atualmente a Estação Experimental de Tupi apresenta 36% da cobertura florestal nativa (70,58 ha com florestas naturais ou plantadas), 42% de cobertura florestal exótica (82,34 ha de florestas exóticas) e 13% de cobertura florestal mista entre nativas e exóticas (25,46 ha de florestas plantadas mistas). No entanto, com a conversão prevista dos 33,65 ha de talhões de florestas com espécies exóticas ou mistas ainda presentes em APP para áreas de conservação, e a consequente supressão de exóticas, a unidade passará a ter 104,23 ha ocupados com espécies nativas, atingindo o percentual de 53% de cobertura florestal nativa na unidade.

Em síntese, o diagnóstico da vegetação da Estação Experimental de Tupi revelou que a unidade apresenta dois remanescentes importantes de Floresta Estacional Semidecidual, além de vegetação secundária desta mesma fisionomia em processo de recuperação, totalizando 64 ha já destinados para a conservação de habitats para a fauna e flora. Com a conversão de 33,65 ha de áreas de produção em Áreas de Preservação Permanente, já prevista em Plano de Manejo, a área destinada à conservação aumentará em um terço, ampliando a proteção aos recursos hídricos da unidade. Por fim, a unidade já contempla populações de plantas ameaçadas de extinção, parte delas sob cultivo, as quais já são utilizadas em programas de pesquisa visando aumentar o conhecimento sobre a silvicultura dessas espécies. Trata-se de função compatível com a categoria Floresta Estadual prevista no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, para a qual se recomenda o enquadramento da atual Estação Experimental.

4 AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Rosa Maria Galera Gonçalves, pelo envio de publicações e disponibilidade para o esclarecimento de questões apontadas durante a elaboração do documento e ao Ciro Koiti Matsukuma, pela disponibilização de imagem digital e documentação cartográfica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, §1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 04 ago. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. 2012a. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 mai. 2012. Seção 1, p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm>. Acesso em: 04 ago. 2020.

_____. Lei nº 12.727, de 17 de outubro de 2012. Altera a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nº s 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; e revoga as Leis nº s 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, o item 22 do inciso II do art. 167 da Lei nº 6.015, de 31 de dezembro de 1973, e o § 2º do art. 4º da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. 2012b. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 202, 18 out. 2012. Seção 1, p.1. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12727.htm>. Acesso em: 04 ago. 2020.

CARVALHO, G.H.; CIANCIARUSO, M.V.; BATALHA, M.A. Plantminer: a web tool for checking and gathering plant species taxonomic information. **Environmental Modelling & Software**, v. 25, p. 815-816, 2010.

CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA - CNCFlora. **Lista Vermelha**. Disponível em: <<http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

COMISSÃO GEOGRÁFICA E GEOLÓGICA - CGG. **Mapa geral do estado de São Paulo**. São Paulo, 1910. Escala 1:2.000.000.

DALA-CORTE, R.B. et al. Thresholds of freshwater biodiversity in response to riparian vegetation loss in the neotropical region. **Journal of Applied Ecology**, v. 57, p. 1391-1402, 2020.

DURIGAN, G. et al. Fanerógamas. In: RODRIGUES, R.R.; BONONI, V. L. R. (Orgs). **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2008. p. 104-109.

_____. et al. Control of invasive plants: ecological and socioeconomic criteria for the decision making process. **Natureza & Conservação**, v. 11, n. 1, p. 23-30, 2013.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S/A – EMPLASA. **Projeto Mapeia São Paulo**. Ortofotodigital (SF-23-Y-A-IV-2-SE), 2010.

FIORAVANTI, C. Estado de São Paulo registra aumento de 4,9% na área de vegetação nativa. **Revista FAPESP**, 2020. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/estado-de-sao-paulo-registra-aumento-de-49-na-area-de-vegetacao-nativa/>>. Acesso em: 06 ago. 2020.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

GIANNOTTI, E. et al. Recrutamento e fitossociologia de um reflorestamento com espécies nativas e exóticas de cinquenta anos de idade, em Piracicaba, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 15, n. 1, p. 69-79, 2003.

GONÇALVES, R.M.G. et al. Fitossociologia do estrato arbóreo e arbustivo em sub-bosque de talhões de *Pinus elliottii* e *Eucalyptus maculata/citriodora* na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 22, n. 2, p. 259-277, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação Brasileira**. 2. ed. revisada e ampliada. Rio de Janeiro: Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2012. 271 p. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - IGC-SP. **Mosaico de Cartas Topográficas**, na escala 1:10.000, elaboradas pelo IGC entre os anos de 1978 e 2006, integrando o Mapeamento Sistemático do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/serviceTranslator/rest/getXml/Arcgis_Server_IGC_Cartas_Topograficas/0/1525457039863/wms>. Acesso em: 04 jul. 2020.

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - INCT. **Herbário virtual da flora e dos fungos**. Disponível em: <<http://inct.splink.org.br>>. Acesso em: 27 jul. 2020.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE - IUCN. **Lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção da União Internacional para a Conservação da Natureza**. Disponível em: <<http://iucnredlist.org>>. Acesso em: 25 jul. 2020.

KÖPPEN, W. **Climatologia**. México: Editora Fondo de Cultura Económica, 1948. 207 p.

LEONIDIO, A. Piracicaba no século XIX: uma paisagem em mudança. **Revista Esboços**, v. 20, n. 30, p. 101-122, 2013.

LOCKWOOD, L.; HOOPEs, M.F.; MARCHETTI, M.P. **Invasion ecology**. Oxford: Blackwell Publishing, 2007. 301 p.

MAMEDE, M.C.H. et al. **Livro vermelho das espécies vegetais ameaçadas de extinção no Estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2007. 165 p.

MARIANO, G. et al. Regeneração natural em área à margem de represa, no município de Piracicaba, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v. 10, n. 1, p. 81-93, 1998.

_____. et al. Fitossociologia da regeneração natural sob plantio heterogêneo em Piracicaba, SP. **Revista do Instituto Florestal**, v.12, n. 2, p. 167-177, 2000.

MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. (Orgs.). **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1. ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014. Lista oficial de espécies brasileiras ameaçadas de extinção. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=18/12/2014&jOrnal>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

MORO, M.F. et al. Alienígenas na sala: o que fazer com espécies exóticas em trabalhos de taxonomia, florística e fitossociologia? **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, n. 4, p. 991-999, 2012.

NALON, M.A.; MATSUKUMA, C.K.; PAVÃO, M. **Inventário Florestal do Estado de São Paulo – 2020**: Mapeamento da cobertura vegetal nativa. Instituto Florestal, 2020. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/08/novo-inventario-florestal-do-esp-aponta-crescimento-de-214-mil-hectares-de-vegetacao-nativa-no-territorio-paulista/>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

PINHEIRO, G.S. et al. Plano de Manejo da Estação Experimental de Tupi, Piracicaba, SP. **IF Série Registros**, n. 19, p. 1-61, 1999.

PÜTTKER, T. et al. Indirect effects of habitat loss via habitat fragmentation: A cross-taxa analysis of forest-dependent species. **Biological Conservation**, v. 241, 2020. Disponível em: <[10.1016/j.biocon.2019.108368](https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108368)>. Acesso em: 20 jul. 2020.

RODRIGUES, R.R. A vegetação de Piracicaba e municípios do entorno. **Circular Técnica IPEF**, n.189, p. 1-19, 1999.

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**, 07 jun. 2016. Seção 1, p. 69-71.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE – SIMA. **Projeto DataGEO**. Disponível em: <<https://datageo.ambiente.sp.gov.br/>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

_____. **Projeto de Desenvolvimento Rural Sustentável**. Disponível em: <<http://services.digitalglobe.com/.2018>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SHEPHERD, G.J. **Avaliação do estado do conhecimento da diversidade biológica no Brasil**: plantas terrestres – versão preliminar. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/estruturas/chm/_arquivos/plantas1.pdf>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SOBRAL, M.; STEHMANN, J.R. An analysis of new angiosperm species discoveries in Brazil (1990–2006). **Taxon**, v. 58, p. 227-232, 2009.

SOUZA, S.C.P.M. et al. A vegetação secundária em um fragmento florestal urbano: influência de exóticas invasoras na comunidade vegetal. **Revista do Instituto Florestal**, v. 28, n. 1, p. 7-35, 2016. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.4322/rif.2016.001>>. Acesso em: 20 jul. 2020.

SPURR, S.H. **Photogrammetry and photo-interpretation**. New York: Ronald Press, 1960. 472 p.

THE PLANT LIST. Home. 2013. v. 1.1. Disponível em: <<http://www.theplantlist.org/>>. Acesso em: 27 jul. 2020.

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

VIDAL-TORRADO, P. **Pedogênese e morfogênese no Distrito de Tupi (Piracicaba-SP)**. 1994. 169 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ZENNI, R.D.; ZILLER, S.R. An overview of invasive plants in Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 34, n. 3, p. 431-446, 2011.