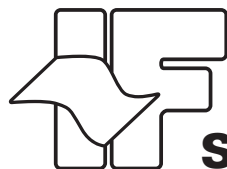




**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
INSTITUTO FLORESTAL**



Série Registros

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 59	p. 1-48	jun. 2021
--------------	-----------	-------	---------	-----------

GOVERNADOR DO ESTADO

João Doria

SECRETÁRIO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Marcos Penido

SUBSECRETÁRIO DO MEIO AMBIENTE

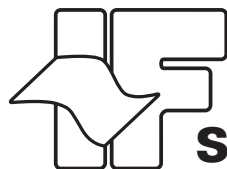
Eduardo Trani

DIRETOR GERAL DO INSTITUTO FLORESTAL

Luis Alberto Bucci



**SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE
INSTITUTO FLORESTAL**



Série Registros

IF Sér. Reg.	São Paulo	n. 59	p.1-48	jun. 2021
--------------	-----------	-------	--------	-----------

CORPO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Editor-chefe/Editor in Chief

Frederico Alexandre Roccia Dal Pozzo Arzolla

Editor-assistente/Assistant Editor

Eduardo Luiz Longui

Maurício Ranzini

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 Junior

Instituto Florestal

Marilda Rapp de Eston

Instituto Florestal (aposentada)

Paulo Eduardo Telles dos Santos

Embrapa Florestas

Roseli Buzanelli Torres

Instituto Agrônomo de Campinas (aposentada)

Analistas/Referees

Claudio de Moura

Instituto Florestal

Humberto Gallo Junior

Instituto Florestal

Ricardo José Francischetti Garcia

Herbário Municipal de São Paulo

Roque Cielo Filho

Instituto Florestal

Editoração Gráfica/ Graphic Editing

Leni Meire Pereira Ribeiro Lima

Luisa Sadeck dos Santos

Tratamento de Imagens/ Image Editing

Luisa Sadeck dos Santos

Divulgação Científica/ Scientific Divulcation

Paulo Andreeto de Muzio

Instituto Florestal

Rua do Horto, 931

CEP: 02377-000 - São Paulo - SP

Telefone/Fax: (11) 2231-8555 - ramal: 2043

IF SÉRIE REGISTROS São Paulo, Instituto Florestal.

1989, (1-2)	2002, (24)	2014, (51-52)
1990, (3-4)	2003, (25-26)	2015, (53)
1991, (5-9)	2004, (27)	2016, (54)
1992, (10)	2005, (28-29)	2017, (55)
1993, (12)	2007, (30-32)	2018, (56)
1994, (12)	2008, (33-36)	2019, (57)
1995, (13-15)	2009, (37-40)	2020, (58)
1996, (16-17)	2010, (41-43)	2021, (59)
1997, (18)	2011, (44-46)	
1998, (19-20)	2012, (47-49)	
2001, (21-23)	2013, (50)	

Fonte de Indexação:

Sumário de Revistas Brasileiras

SUMÁRIO/CONTENTS

Categorização da Estação Experimental de Tupi no Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: Vegetação e Flora conhecida. Categorization of the Tupi Experimental Station in the National System of Nature Conservation Units: Vegetation and known Flora. Natália Macedo IVANAUSKAS; Marina Mitsue KANASHIRO; Tatiana Parreiras MARTINS.....	5-30
Avaliação da situação atual da fiscalização florestal da fauna e da flora na Floresta do Mayombe-Cabinda, Angola. Assessment of de current situation of forest inspection of fauna and flora in de Mayombe Forest–Cabinda, Angola. Edelmys Pérez PEREDA; Cristina Paulo JORGINA; Isabel Buanga VUEBA.....	31-48

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 KANASHIRO ²; Tatiana Parreiras MARTINS ³

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).

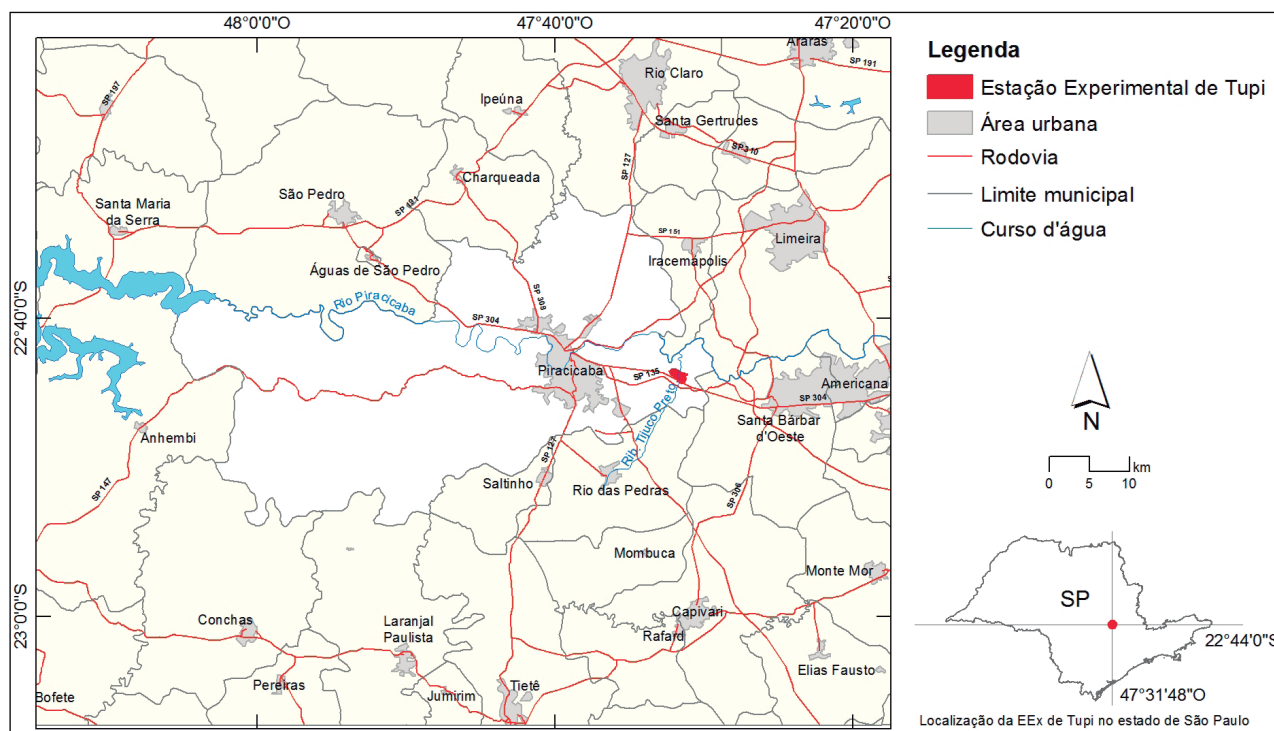


Figura 1. Localização da Estação Experimental de Tupi, município de Piracicaba – SP.

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
Pinus 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

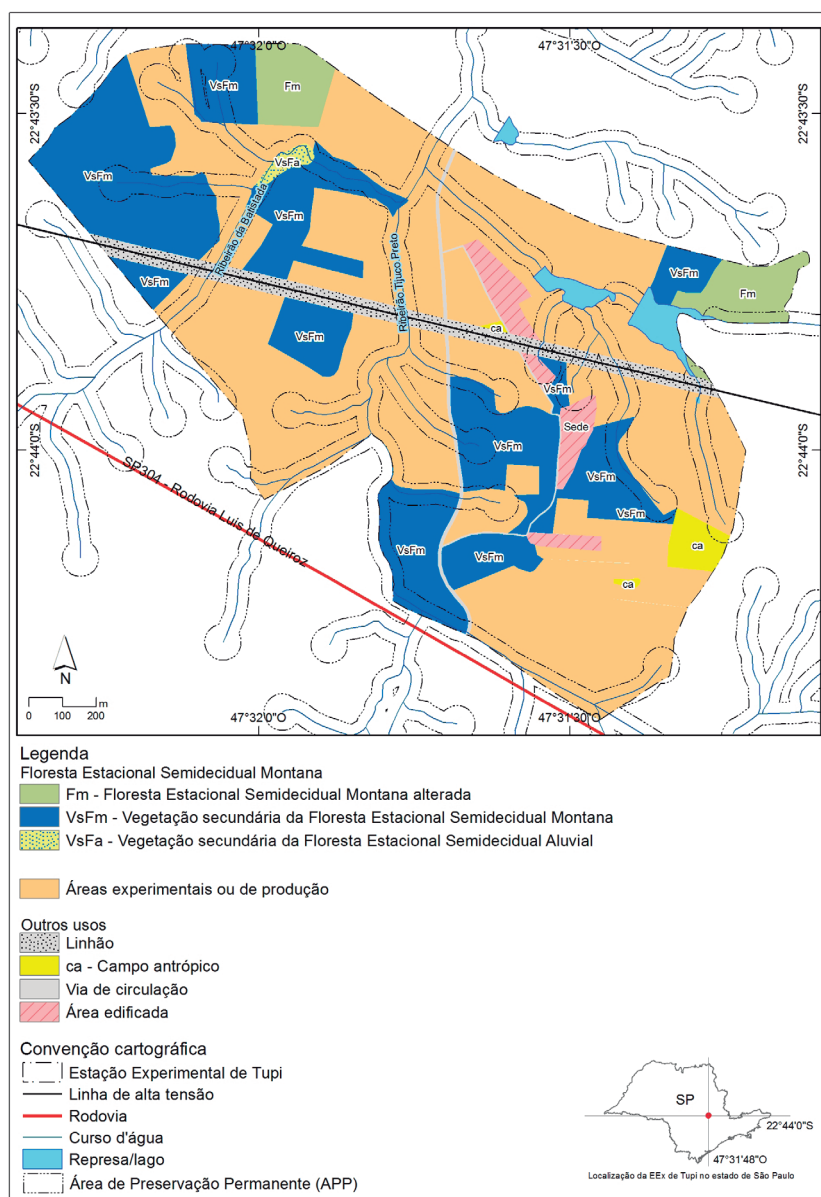


Figura 2. Fitofisionomias da Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP, com destaque para a vegetação natural e áreas de preservação permanente.

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.

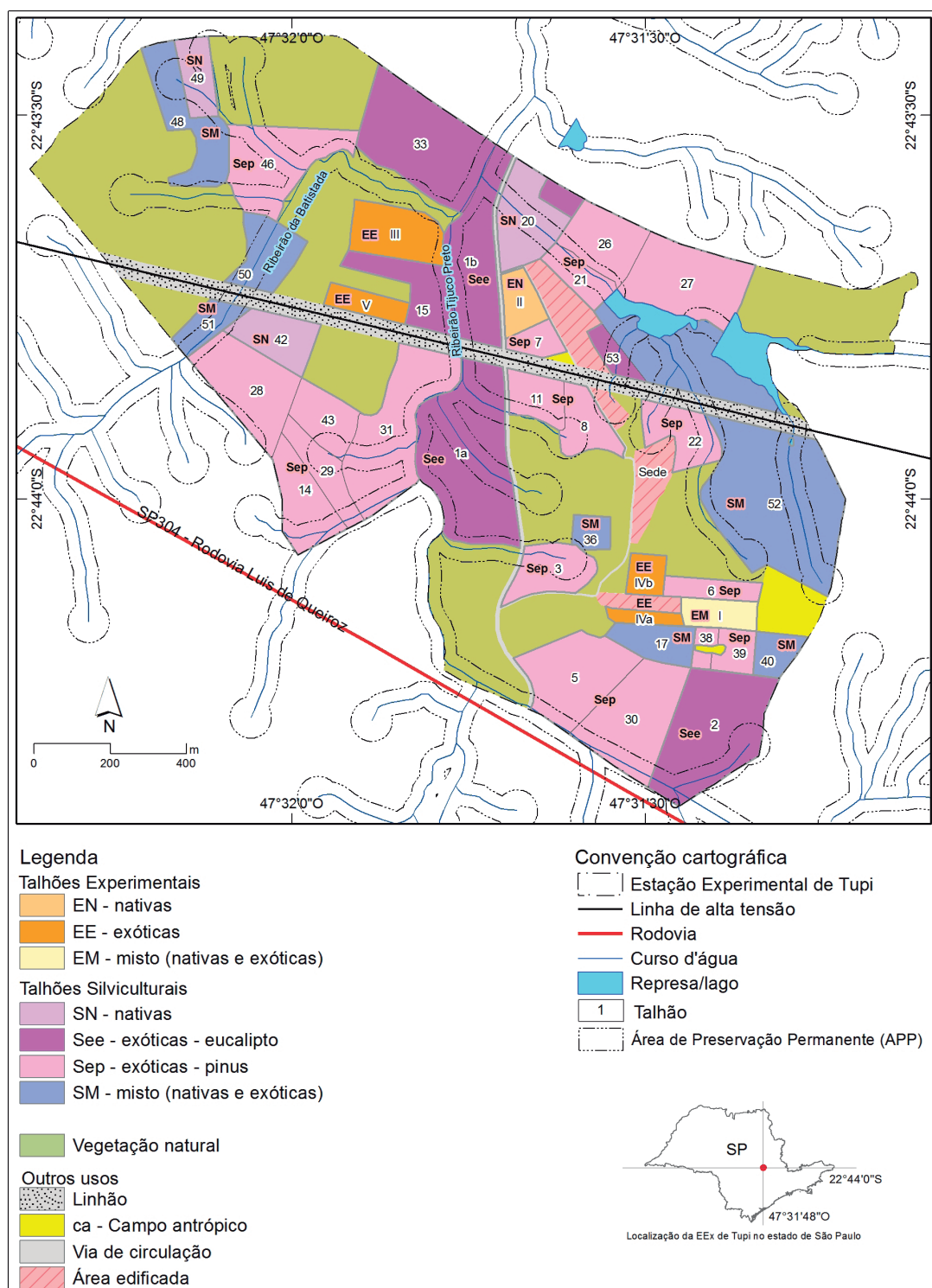


Figura 3. Talhões silviculturais e experimentais na Estação Experimental de Tupi, Piracicaba – SP.

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
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	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
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-moreço	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.	Copaíba	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 paraguayense</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	1
Meliaceae	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	marinheiro	Av								1
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i> L.	cinamomo	Av	1			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.	tabucuva	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	1
Polygonaceae	<i>Triplaris americana</i> L.	pau-formiga	Av	1	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	1
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i> (Klotzsch) K.S.Edwards	carne-de-vaca	Av				1			1	1
Rhamnaceae	<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	saguaraji-vermelho	Av		1					1	1
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	uva-japonesa	Av	1							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	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		
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>Diatenopteris sorbifolia</i> Radlk.	maria-preta	Av				1		1		1
Sapindaceae	<i>Koelreuteria paniculata</i> Laxm.	árvore-da-china	Av								
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.) Schltld.	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>Paubrasilia 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**. Ortofoto digital (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.

AValiação da Situação Atual da Fiscalização Florestal da Fauna e da Flora na Floresta do Mayombe-Cabinda, Angola¹

ASSESSMENT OF THE CURRENT SITUATION OF FOREST INSPECTION OF FAUNA AND FLORA IN THE MAYOMBE FOREST-CABINDA, ANGOLA

Edelmys Pérez PEREDA^{2,4}; Cristina Paulo JORGINA³; Isabel Buanga VUEBA³

RESUMO - A investigação desenvolveu-se em abril de 2018 a junho de 2020 com o objetivo de caracterizar a fiscalização da fauna e da flora na floresta de Mayombe Cabinda, Angola. Para o alcance dos objetivos pretendidos utilizou-se, uma combinação de métodos do nível teórico (histórico – lógico, análise e síntese, indução, dedução e análise documental) com métodos de investigação do nível empírico (questionário, entrevista e estatístico). Os questionários foram aplicados com o total de 74 pessoas, entre trabalhadores do Instituto de Desenvolvimento Florestal, população da área e trabalhadores das empresas que operam nesta. A entrevista se aplicou a chefes e especialistas vinculados à fiscalização. Foram analisados elementos relacionados com a organização e execução da fiscalização, além das debilidades, ameaças, forças e oportunidades. Os resultados mostram que a fiscalização na floresta do Mayombe está num estado muito crítico, já que existe falta de organização com respeito às instituições encarregadas da atividade e as que operam, os recursos humanos são insuficientes e a carência de preparação profissional, os recursos materiais e financeiros também não são os necessários. Existe pouco conhecimento do que estabelece a lei sobre a fiscalização. Tudo isto faz com que se cometam muitas ilegalidades na área por parte das empresas e população em geral. Identificou-se que existem mais debilidades e ameaças que forças e oportunidades. Conclui-se que é preciso uma boa organização na prática da fiscalização da fauna e da flora para apoiar o desenvolvimento florestal sustentável de Cabinda.

Palavras-chave: Floresta tropical; Aproveitamento florestal; Manejo inadequado; Desenvolvimento sustentável; Instituto de Desenvolvimento Florestal.

ABSTRACT - The investigation was carried out from April 2018 to June 2020 in order to characterize the inspection of fauna and flora in the Mayombe Cabinda forest, Angola. To achieve the intended objectives, a combination of methods at the theoretical level (historical - logical, analysis and synthesis, induction, deduction and documentary analysis) with empirical research methods (questionnaire, interview and statistician) were used. The questionnaires were applied to a total of 74 people, including workers from the Forestry Development Institute, people from the area and workers from companies that work in the area. The interview was applied to chiefs and specialists linked to the inspection. Elements related to the organization and execution of the inspection were analyzed, in addition to the weaknesses, threats, potentialities and opportunities. The results showed that the inspection in the Mayombe forest is in a very critical state, since there is disorganization of the institutions responsible for the activity and that act, the human resources are insufficient and the professional unprepared, material resources and financial investments are also not needed. Little is known about what the inspection law establishes. All this causes many illegalities to be committed in the area by companies and the population in general. It was identified that there are more weaknesses and threats than there are strengths and opportunities. It is concluded that a good organization in the practice of the inspection of fauna and flora is necessary to support the sustainable forest development of Cabinda.

Keywords: Tropical Forest; Forest use; Improper handling; Sustainable development; Forestry Development Institute.

¹ Recebido para análise em 24.06.2020. Aceito para publicação em 20.02.2021.

² Professor e pesquisador da Universidade do Guantánamo, Faculdade Agroflorestal, Cuba e da Universidade 11 de Novembro, Instituto Superior Politécnico de Cabinda, Angola.

³ Universidade 11 de Novembro, Instituto Superior Politécnico de Cabinda, Angola.

⁴ Autor para correspondência: Edelmys Pérez Perdeda – memopp1980@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A floresta do Mayombe de acordo com a sua importância ecológica e econômica do ponto de vista regional e global requer maior atenção. Ao longo de décadas essa floresta vem sofrendo exploração predatória de seus recursos naturais por vários fatores: manejo inadequado na extração da madeira; exploração seletiva de seus recursos madeireiros; prática ilegal realizada pelos garimpeiros e agricultura itinerante. Todos esses fatores têm contribuído para a degradação ambiental da floresta (Buta et al., 2020).

Esta floresta é a segunda maior floresta tropical do mundo. Há necessidade de se fazer o controle sobre a fiscalização das espécies da fauna e da flora, compreendendo as empresas exploradoras de matéria prima, os garimpeiros e incluindo a população, evitando assim o corte ilegal das árvores e a caça ilegal como também os impactos ambientais dentro do ecossistema florestal, tendo conhecimento que esta floresta possui muitos recursos naturais de extrema importância, cuja matéria prima é extraída pela maioria das empresas madeireiras que atuam na província.

A fiscalização é a atividade do sistema de controle adequado da fauna e da flora, dada sua importância para a qualidade dos serviços prestados para a segurança da sociedade. Sendo uma fiscalização orientada pelos responsáveis desta atividade, para o melhor controle do ecossistema florestal, deve ser educativa e voltada para o desenvolvimento sustentável. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para os presentes e futuras gerações (Bila, 2005).

Assim, é importante compreender como ocorre o controle realizado pela direção do Instituto de Desenvolvimento Florestal - IDF e pelas demais instituições afeitas nesta área. Com isso, torna-se possível a análise da efetividade da fiscalização no contexto geral e criação de estratégia futura, utilizando-se como parâmetro a própria conceituação jurídica de efetividade, uma vez que a fiscalização florestal é um instrumento fundamental para o controle do corte da flora e da caça ilegal da fauna do país, motivo pelo qual o objetivo geral da investigação é caracterizar a fiscalização da fauna e da flora da Floresta do Mayombe-Cabinda, Angola.

2 MATERIAIS E METODOS

2.1 Caracterização da área de investigação

2.1.1 Localização da área de investigação

Mayombe é uma região geográfica da África ocidental ocupada por montanhas que se estendem desde o rio Congo ao sul até o rio Kouil ou Niari pelo Norte. Essa região inclui parte da República Democrática do Congo, Gabão, Congo Brazaville e a Angolana província de Cabinda especificamente nos municípios de Buco-Zau e Belize onde abrange aproximadamente 220 mil hectares de floresta (Buza, 2010). A investigação foi realizada na área de Mayombe pertencente à Cabinda, Angola (Figura 1).



Figura 1. Mapeamento da Província Cabinda, Angola. Fonte: (Buta et al., 2020).

Figure 1. Mapping Cabinda Province, Angola. Source: (Buta et al., 2020).

É muito importante ressaltar que nesta área no ano 2011 foi aprovado o Parque Nacional Mayombe para aumentar a conservação destes ecossistemas com uma área de 1.930 km² (193.000 ha), dos 260.000 ha que tem Cabinda da Floresta de Mayombe de acordo com Ministério do Meio Ambiente de Angola – MINAMB (MINAMB et al., 2019).

O município do Buco-Zau tem duas comunas, além da comuna principal Buco-Zau, que são Inhunca e Necuto, limitadas a Norte pela República do Congo e a Leste pelo município do Belize. O município de Belize tem duas comunas, além da comuna principal Belize, que são: Luali e Miconge limitados a Norte pela República do Congo, a Sul pela República Democrática do Congo e a Oeste pelo município do Buco-Zau de acordo com Buza (2010).

2.1.2 O clima

As temperaturas médias anuais são superiores a 20°C e uma precipitação média anual que varia de acordo com a altitude, entre 20 e 1.350 m na região da floresta do Mayombe na área de estudo. Os meses secos começam na segunda quinzena de maio até setembro, e a estação chuvosa vai de outubro até a primeira quinzena de maio. Segundo a classificação de Köppen, uma pequena região no litoral tem clima tipo Bw e o resto do território apresenta ao clima tipo Aw (Dendê, 1999).

De forma geral o clima da Província de Cabinda caracteriza-se como tropical úmido. A precipitação média anual na região é de 850 - 900 mm, e média mensal, durante a estação chuvosa, varia entre 100 mm e 171 mm. Há um gradiente de precipitação bastante pronunciado entre a zona costeira e a floresta. No que concerne à floresta do Mayombe, a precipitação média anual é de perto de 1.200 mm, com a média local alcançando 1.800 - 1.900 mm na cadeia montanhosa mais alta. Nesta floresta ocorre névoa frequentemente que resulta em umidade durante todo o ano de acordo com MINAMB et al. (2019).

Os autores anteriores assinalam que a umidade relativa do ar na província de Cabinda é alta durante todo o ano, e varia entre 78% e 84% (com os valores mais altos durante a estação chuvosa). Na floresta do Mayombe a umidade média do ar está entre 80% e 90%. Os ventos são muito fracos, com média de 8 - 12 km/hora e velocidade máxima anual geralmente na ordem dos 30 - 35 km/hora, com a dominância da direção sul e sudoeste.

2.1.3 A vegetação e a fauna

Os valores elevados de umidade especialmente no interior, são responsáveis pela presença de vastas áreas de floresta densa e úmida. As florestas de Cabinda são de acordo com o Governo da Província Cabinda (2013) classificadas como:

- 1- Floresta Úmida de nevoeiros: chamada de Alto Mayombe, que está a uma altitude que varia entre 350 e 600 metros, predominando na região de Belize;
- 2- Floresta Úmida: chamada de Baixo Mayombe, que ocupa a maior área de florestas da Província e está localizada, principalmente, na região de Buco-Zau, com altitude entre 100 e 350 metros;
- 3- Floresta mista e savana: que ocupa a área litoral baixa e arenosa, com áreas pantanosas. Inicia ao Norte na região de Massabi e termina ao Sul, junto à fronteira.

De acordo com Buza et al. (2006), a floresta do Mayombe é antiga e possui espécies vegetais de interesse econômico. Esta floresta apresenta alta diversidade de espécies, mas se observa influência pela ação humana. Nela, é possível distinguir três estratos: um andar dominante, geralmente formado por essências dispersas, que atingem 40-60 metros de altura, sendo as mais frequentes a tola branca (*Grossweilodendron balsamiferum* (Vermos) Harms), tola chinfuta (*Oxystigma oxyphyllum* (Harms) Leonard), limba (*Terminalia superba* Engl. & Diels), kambala (*Chlorophora excelsa* Benth), livuite (*Entandrophragma angolense* (Welw) C.DC) e outras. Segundo os mesmos autores, o andar abaixo é descontínuo e muito heterogêneo; formado por madeiras duras de diferentes idades com alturas entre 15-20 metros, associadas às espécies antropófitas

como a mangueira (*Mangifera indica* L.) e o dendê (*Elaeis guineensis* Jack). E por último, no terceiro estrato, evidencia-se maior influência humana com um sub-bosque formado por arbustos cujas alturas variam entre 8-10 metros sendo frequentes espécies lianiformes, em associação com bananeiras e mamoeiros plantados.

A diversidade da fauna na floresta do Mayombe está relacionada com o centro de endemismo Guineo-Congoliano e é incrivelmente rica, desde insetos e outros invertebrados até peixes de água doce, anfíbios, répteis, aves e mamíferos. Por exemplo, 386 espécies de borboletas foram identificadas no componente Mayombe do Congo, de 832 espécies identificadas em todo o país. Além destas, 25 espécies de répteis, 39 espécies de anfíbios e 56 espécies de peixes de água doce foram registradas apenas no componente Congo da floresta Mayombe (Dowsett e Dowset-Linare, 1991; Huntley e Matos, 1992) apud MINAMB et al. (2019).

Os autores anteriores assinalam que a avifauna na floresta do Mayombe é particularmente rica. Por exemplo, 425 espécies de aves em 70 famílias foram registradas apenas no componente Congo da floresta de Mayombe, 163 dessas espécies são endêmicas do centro de endemismo Guineo-Congoliano.

De acordo com MINAMB et al. (2019), a organização internacional BirdLife International identificou quatro áreas importantes de aves na área transfronteiriça do Mayombe: Conkouati (288 espécies de aves registadas), Dimonika (275), Luki (sem dados) e Mayombe em Cabinda (sem dados). Uma quinta Área Importante de Aves, a Bacia do Baixo Kouilou no Congo (378 espécies), cobre áreas baixas fora das montanhas ao sul de Conkouati e a oeste de Dimonika. A variedade de espécies de aves na floresta do Mayombe inclui várias águias, falcões, corujas, Bucerotidae, Nectariniidae, Pycnonotidae, Ploceidae, Psittaculidae, entre outras espécies. Outras espécies pouco conhecidas que foram registadas na região incluem *Hieraaetus ayresii* (Gurney Sr, 1862), *Agelastes niger* (Cassin, 1857), *Poicephalus gulielmi* (Jardine, 1849), *Agapornis pullarius* (Linnaeus, 1758), *Centropus monachus* Rüppell, 1837, *Cinnyris bouvieri* Shelley, 1877, *Ploceus pelzelni* (Hartlaub, 1887), *Pyrenestes ostrinus* (Vieillot, 1805) e *Clytospiza monteiri* (Hartlaub, 1860).

MINAMB et al. (2019) também expõe que a floresta abriga espécies de mamíferos de notável interesse global, como o chimpanzé central (*Pan troglodytes troglodytes* (Blumenbach, 1775) e o gorila da planície ocidental (*Gorilla gorilla gorilla* (Savage, 1847), bem como o elefante da floresta (*Loxodonta cyclotis* (Matschie, 1900) e os mandris (*Mandrillus sphinx* (Linnaeus, 1758). Entre as espécies mamíferos de grande e de médio tamanho reportados na área da floresta do Mayombe em Cabinda existem a pacaça (*Syncerus caffer nanus* (Boddaert, 1785), várias espécies de macacos (*Cercopithecus cephus* (Linnaeus, 1758), *C. nictitans* (Linnaeus, 1766), e nas planícies ocorre *Chlorocebus cynosuros* (Scopoli, 1786). Também ocorrem pangolins sendo o pangolim gigante (*Smutsia gigantea* (Illiger, 1815) muito raro e o pangolim da floresta (*Phataginus tricuspis* (Rafinesque, 1821), mais comum.

2.1.4 Análise socioeconômica

A população atual da província de Cabinda é de 688.285 habitantes. O município de Bucu-Zau tem uma população de 33.843 habitantes e o município de Belize tem 19.454 habitantes (Panzo, 2015). A maioria das comunidades na área da floresta de Mayombe depende principalmente, da agricultura de subsistência e em pequena escala, da criação de animais ou gado, corte irregular de árvores, caça furtiva e pesca para sobrevivência (Buza et al., 2006).

2.2 Métodos de investigação

A investigação desenvolveu-se de abril de 2018 a junho de 2020. Para a obtenção e interpretação dos dados foram utilizados métodos de nível teórico e empírico, da seguinte maneira:

2.2.1 Métodos de investigação do nível teórico:

a) Histórico - Lógico: através deste foi analisada a evolução histórica da fiscalização da fauna e da flora em Mayombe, Cabinda, Angola.

b) Análise e síntese: com este método foi processada a informação recolhida e interpretados os dados obtidos, sobre a fiscalização da fauna e da flora em Mayombe, Cabinda, Angola.

c) Indução-dedução: com este se caracterizou o problema investigado, as manifestações concretas do objeto: lucros, dificuldades e obstáculos na integração dos saberes relacionados com o tema.

d) Análise documental: este método foi utilizado para aprofundar a procura de informações relacionadas com a fiscalização da fauna e a flora. Analisaram-se diferentes documentos como: a Lei de Bases de Florestas e a Fauna Selvagem; documentos em internet; jornais; livros; revistas científicas; relatórios; além de estatísticas e documentos oficiais do IDF e de empresas privadas que operam no Mayombe, Cabinda.

2.2.2 Métodos de investigação do nível empírico:

a) Questionário: aplicou-se um questionário para o apoio à caracterização da fiscalização da fauna e da flora em Mayombe, Cabinda, Angola, para futuras tomadas de decisões. A pesquisa foi aplicada com habitantes das comunidades de Buco-Zau e Belize, por serem estas populações as que têm mais interação direta e indireta com a fauna e a flora de Mayombe, trabalhadores das empresas que operam nesta zona e do IDF.

Foram analisados com os entrevistados: conhecimentos que possuem sobre a fiscalização florestal e sobre os encarregados desta atividade; infrações mais frequentes na floresta do Mayombe; conhecimento que possuíam do que estabelece a nova lei da flora e a fauna sobre a fiscalização e sua aceitação por parte da população; disponibilidade de recursos para exercer a fiscalização; suas considerações sobre se as empresas que fazem a exploração florestal cumprem com a lei vigente; análise das instituições públicas que colaboram na fiscalização da fauna e da flora e como é a colaboração entre elas; o papel da população residente ao redor da floresta na fiscalização e a forma em que eles fazem a exploração na floresta do Mayombe; suas recomendações para melhorar dita atividade; por último se indagou sobre o conhecimento que possuem das espécies protegidas da fauna e da flora desta floresta.

Determinou-se o tamanho da amostra utilizando a equação 1, recomendada por Bernal (2010) para quando não se tem conhecimento do tamanho da população.

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

Equação 1. Onde:

Z= nível de confiança (95% onde Z é 1,96)

p= probabilidade do êxito (0,05)

q= probabilidade do fracasso (0,95)

d= precisão (erro máximo plausível em término de proporção) (0,05)

Como resultado se obteve o total de 74 pessoas a serem entrevistadas para que o erro de amostragem não excedesse o planejado.

b) Entrevista individual: a entrevista foi aplicada com diretores e especialistas das empresas exploradoras e do IDF, além de chefes de comunas que tem influências direitas no Mayombe. Constituiu uma ferramenta para a busca de informações e valorações importantes, que podem ser contrastadas com os resultados das pesquisas e se aprofundar mais.

2.3 Caracterização da fiscalização da flora e fauna no Mayombe-Cabinda, Angola

Para caracterizar a fiscalização da flora e a fauna no Mayombe-Cabinda utilizaram-se os métodos explicados nos apêndices anteriores e se analisaram fatores da organização e execução do IDF, das áreas de exploração e áreas protegidas relacionadas a este tema como: os estatutos legais; disponibilidades de recursos humanos; financeiros e materiais; formação do pessoal; empresas que intervêm neste processo e a colaboração entre elas.

2.4 Determinação das debilidades, forças, ameaças e oportunidades da fiscalização da fauna e da flora em Mayombe

Para a análise da situação da fiscalização em Mayombe, Cabinda, se determinaram as debilidades e fortalezas do microentorno e as ameaças e oportunidades que oferecem o macroentorno em concordância com o expresso por Porter (1991).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análises da organização da fiscalização florestal

Na investigação verificou-se que a maioria da população objeto da investigação conhece o que é fiscalização florestal (64%), mas também o número da população que desconhece ou tem pouco conhecimento da atividade é preocupante, como se mostra na Figura 2.

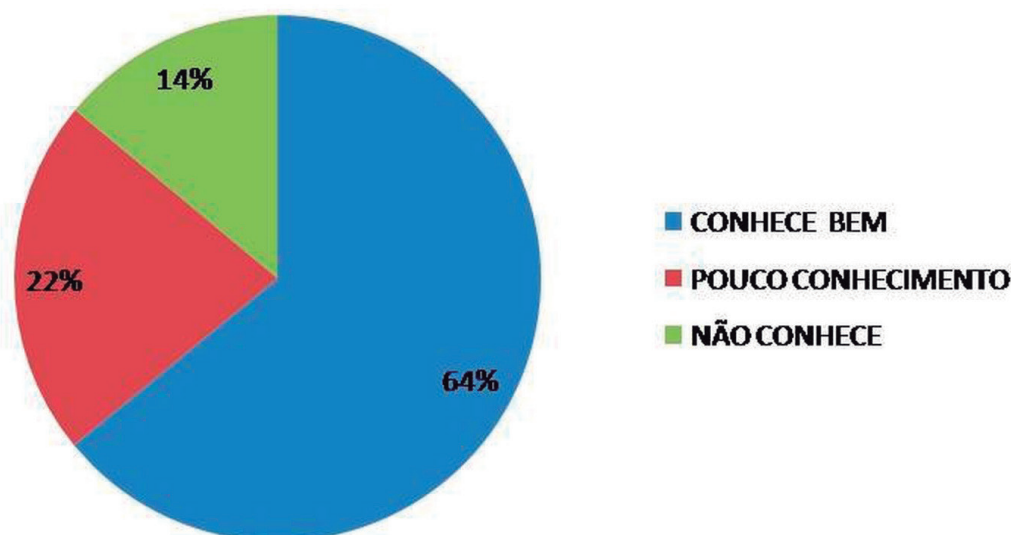


Figura 2. Conhecimento da fiscalização florestal por parte da população.
Figure 2. Knowledge of forest inspection by the population.

A fiscalização é feita fundamentalmente pelos fiscais florestais do estado, através dos postos fixos que teoricamente funcionam dia e noite, e são localizados ao longo das principais estradas da província, nos controles policiais e nas fronteiras que estão na província nos postos fixos que funcionam 24 sobre 24 e nos feriados e aos finais-de-semana. A maior movimentação de produtos florestais, especialmente de madeira, lenha, carvão e de animais silvestres é registrada durante as noites e nos finais-de-semana.

3.1.1 O papel fundamental do Instituto de Desenvolvimento Florestal

O papel fundamental da instituição IDF é o de órgão executor. Cabe a ele o licenciamento e a fiscalização da atividade florestal e a garantia da implementação de todas as políticas relacionadas com a atividade florestal não só no Mayombe, mas em toda a extensão do território da província, desde o controle das empresas privadas que fazem exploração florestal no corte de madeira e caça, a ampliação de licenças por parte das empresas, a sustentabilidade da floresta, o manejo sustentável, o repovoamento, o ordenamento e muito mais atividades exercidas pelo setor.

O Instituto de Desenvolvimento Florestal na província tem poucos quadros para atuar em diferentes áreas distribuídas no setor. Existem departamentos no IDF que não funcionam por falta de material e pessoal qualificado para atuar nestas mesmas áreas e, assim, fica difícil o setor ter um bom desempenho das suas atividades na província, visto que os recursos materiais e humanos são insuficientes. De acordo com os dados oferecidos pela entidade, o IDF em Cabinda conta no seu quadro pessoal com um número de 25 efetivos e seis contratados, totalizando 31 trabalhadores. Estes estão divididos entre a área técnica e a área de fiscalização, sendo 19 trabalhadores da fiscalização incluindo o chefe do departamento (Tabela 1). Os demais atuam na área de serviços gerais e administrativos.

O número de fiscais que o setor tem é insuficiente para atender a vasta área florestal que se encontra na província. Entre os entrevistados 95% consideram que o número de fiscais na área é reduzido para uma boa fiscalização.

Mahanjane (1995) indica que um fiscal deve patrulhar a pé 13 km por dia e controlar eficazmente 50 km² (5.000 ha) numa determinada área florestal. Assim, como a floresta do Mayombe possui uma área de aproximadamente 220 mil hectares, seriam necessários 44 fiscais.

Tabela 1. Trabalhadores do Instituto de Desenvolvimento Florestal e as suas respectivas áreas de trabalho.
Table 1. Forestry Development Institute workers and their respective areas of work.

N/O	Setores de trabalho	Número de trabalhadores	%
Gabinete do diretor	Gabinete do diretor	2	6,4
Divisão dos recursos humanos	Divisão dos recursos humanos	2	6,4
Divisão da fauna	Divisão da fauna	2	6,4
Direção administrativa central e organizativa	Direção administrativa central e organizativa	4	12,9
Divisão florestal	Divisão florestal	2	6,4
Divisão da fiscalização	Divisão da fiscalização	19	61,2

O IDF só tem dois tipos de fiscais que são: fiscais gerais e honorários. Há no departamento somente seis fiscais gerais, e 13 honorários que estão distribuídos em 11 postos fixos de fiscalização (Tabela 2), que exercem a atividade de fiscalização em toda a província de Cabinda.

Na floresta do Mayombe, não trabalha nenhum fiscal, salvo nas ações espontâneas de fiscalização. Neste momento encontra-se um fiscal colocado no posto fixo no Buco Zau. Os fiscais fazem uma rotação semanal, sendo trocados de postos para não haver ilegalidade no cumprimento das suas atividades.

Tabela 2. Número de postos fixos de fiscalização na província e o número de fiscais para cada posto.
Table 2. Number of fixed inspection posts in the province and the number of inspectors for each post.

Número de postos existente na província	Número de fiscais em cada posto
Aeroporto	1
Buco Zau	1
Cacongo	2
Dinge	4
Porto de Cabinda	1
Massabi	1
Hema	2
Chimbuandi	1
Subantando	3
Tandozinze	1
Zongolo	2

3.1.2 Formação acadêmica

O IDF tem poucos fiscais formados especificamente na área de fiscalização florestal. O departamento tem levado a cabo certas ações de formação, tanto externa como internamente, o que tem elevado o nível de conhecimento do seu quadro pessoal.

No ensino geral, nem todos tem o ensino médio concluído e a maioria dos fiscais só tem o ensino base, sendo esta uma das debilidades do setor. Somente três fiscais têm o ensino médio concluído e os 16 restantes só tem o ensino de base.

Segundo Buza et al. (2006) em 2001 o IDF/Cabinda possuía apenas um técnico com formação superior e oito com formação técnica média, sendo todos eles absorvidos pelo trabalho administrativo, o que mostra que esta situação ainda não mudou.

Por sua parte Salomão (2017) considera que em Angola há capacidade limitada de recursos humanos especializados para o setor florestal. Atualmente o serviço do IDF possui 1.134 trabalhadores, dos quais 963 são do sexo masculino e 171 do sexo feminino. Destes somente 30 são técnicos de nível superior dos quais apenas 10 são engenheiros florestais, os outros são formados fundamentalmente em Agronomia e Meio Ambiente, 160 são técnicos médios e 944 são administrativos.

Um elemento positivo foi a abertura em 2015 do Curso de Engenharia Florestal do Instituto Superior Politécnico de Cabinda - Universidade 11 de Novembro, que já tem a primeira graduação. Este curso irá formar engenheiros qualificados que poderão reverter o déficit de profissionais em Cabinda e no país.

3.1.3 Intervenientes da fiscalização florestal

De acordo com Angola (2017) a fiscalização florestal deve ser exercida pela polícia nacional, as forças armadas, as capitânias como portos, aeroportos, áreas fronteiriças, alfândegas, fiscais honorários, florestais, comunitários e outros. Todos esses fazem parte da fiscalização participativa para que a atividade possa ser bem exercida.

Nas investigações que se fez no IDF, não se falou dos observadores comunitários que são fiscais muito importantes, porque estes são pessoas singulares, membros de uma comunidade rural ou local, que colaboram nas atividades de monitoramento e fiscalização prevista na lei, na área da comuna ou do bairro da sua residência. Eles têm como funções:

- recolher informações sobre o estado dos recursos florestais e faunísticos necessários para o seu ordenamento;
- colaborar com agentes de fiscalização para aplicação das normas previstas na presente lei;
- exercer funções de vigilância nas áreas em que residem e circunvizinhas;
- comunicar aos agentes de fiscalização competentes qualquer infração que ocorra em violação ao disposto por lei, bem como a informação relevante para a conservação e o uso sustentável de florestas e fauna selvagem.

A Figura 3 mostra o reconhecimento por parte dos entrevistados das instituições que colaboram com a fiscalização da fauna e da flora, onde o IDF, Ministério de Ambiente, Polícia Nacional e a Administração da província respectivamente são as mais reconhecidas por eles. Entre as menos reconhecidas estão: a população, empresas privadas e Administração Geral Tributária - AGT.

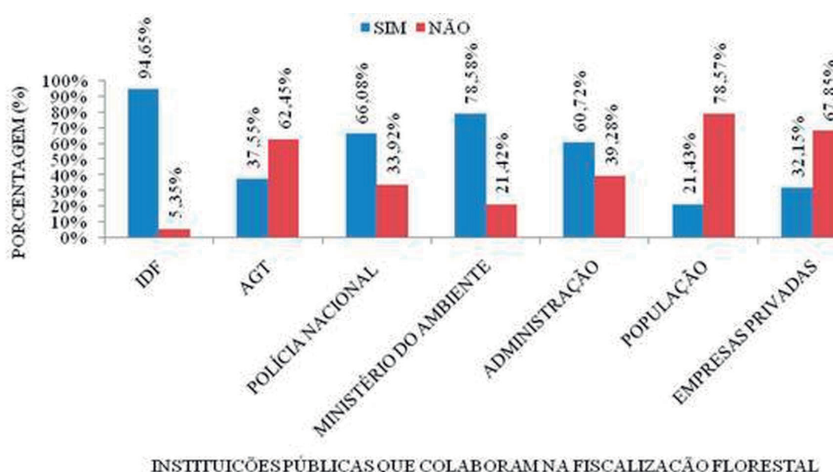


Figura 3. Instituições públicas que colaboram na fiscalização florestal.

Figure 3. Public institutions that collaborate in forest inspection.

Com relação à colaboração entre as instituições fiscalizadoras e as empresas privadas operantes na floresta do Mayombe-Cabinda, de acordo com a pesquisa, 75% consideram que é regular, 13% consideram que é muito boa e 12% opinaram que é ruim. Isto mostra que deve existir uma melhoria neste sentido para um maior desenvolvimento florestal sustentável.

As empresas que fazem a exploração na floresta reclamam que o IDF e demais instituições fiscalizadoras devem melhorar a fiscalização nas áreas de exploração de madeira porque há muito tráfico ilegal das espécies da fauna e da flora por parte dos madeireiros inclusive nas suas áreas de exploração onde pagam licença de corte.

3.2 Recursos materiais e financeiros da fiscalização no IDF

Para um bom exercício de fiscalização deve haver material suficiente, ao contrário do que ocorre na floresta do Mayombe, onde o material disponível para uso na fiscalização é o ponto mais fraco da atividade. Segundo os trabalhadores do IDF, os fiscais florestais não têm material suficiente para exercer fiscalização, faltando um bom investimento por parte do governo.

Desta maneira, sem condições materiais, financeiras, nem humanas, torna-se difícil o exercício da atividade, sendo que 81% dos entrevistados assinalam a falta de materiais e financiamento no setor.

A Tabela 3 mostra os principais meios utilizados na fiscalização, desde meios para acampamento, comunicação, transporte e defesa. Estes meios são insuficientes em quantidade e em qualidade para a fiscalização adequada, tendo em conta a extensão territorial da densa floresta do Mayombe, o número de fiscais e as necessidades para esta atividade.

Tabela 3. Principal equipamento disponível no IDF para a fiscalização no Mayombe-Cabinda, Angola.

Table 3. Main equipment available in the IDF for inspection in Mayombe - Cabinda, Angola.

Postos fixos da fiscalização	Tendas	Fardas	Sistema de comunicação	Bicicletas	Motocicletas	Viaturas	Armas	Casas
Aeroporto	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Buco Zau	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Cacongo	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Dinge	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Sim
Porto de Cabinda	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Massabi	Não	Sim	Não	Não	Sim	Sim	Não	Não
Hema	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não	Não
Chimbuandi	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Sumbantando	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Tandozinze	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não
Zongolo	Não	Sim	Não	Não	Sim	Não	Não	Não

Quanto ao salário, não existe uma tabela de quadro salarial dos fiscais florestais. No departamento da fiscalização estes ganham um valor correspondente a 44.287,71 kwanzas, que não é um salário satisfatório considerando a situação econômica e financeira que vive o país. Sendo assim, a pouca remuneração por parte do governo leva os fiscais a não exercer a sua atividade de forma adequada e a cometer práticas ilícitas de corrupção.

3.3 Análises do conhecimento sobre o estabelecido quanto à fiscalização na Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem

A pesquisa realizada mostrou que a população e trabalhadores do setor florestal têm pouco conhecimento sobre o que estabelece a nova lei sobre a fiscalização da flora e da fauna, pois só 24% responderam que a conhecem, 18% têm pouco conhecimento e 58% não a conhecem. Por isso deve haver mais divulgação da mesma, através de palestras nas empresas com os funcionários e, com a população, de modo a conhecerem

os seus próprios direitos como cidadãos residentes ao redor da floresta, e terem uma noção de como poder preservar o ecossistema florestal, a partir do seu manejo e a sua sustentabilidade.

A Lei de Bases de Floresta e Fauna Selvagem aprovada na Assembleia Nacional irá contribuir significativamente no desenvolvimento sustentável do país por assegurar a proteção e o uso racional dos recursos florestais, bem como garantir os direitos e os deveres dos cidadãos (Marcos Alexandre Nhunga, comunicação pessoal). Essa lei é uma ferramenta importante para a coordenação das empresas que exploram a matéria prima na floresta e o governo, ao garantir o cumprimento desta lei, alcançará a meta pretendida para o desenvolvimento florestal, alavancando a economia do país.

Quando se analisou a aceitação da nova lei por parte dos empresários exploradores de matéria prima na floresta do Mayombe, 52% disseram que não concordam com esta, visto que tinham mais facilidade de exploração com a lei antiga de florestas e fauna. Esta nova lei retirou alguns direitos que tinham. Por exemplo, anteriormente poderiam ter licença de corte mais de uma vez por ano no caso de terminarem de explorar uma determinada área. Neste caso, poderia ser solicitada mais uma licença para que se continuasse a explorar a mesma ou outra área. Agora com a nova lei, só se dá a licença uma vez por ano, uma licença que tem a validade de seis meses logo que começa o ano florestal. Quando finaliza este tempo só é permitido o transporte de toras que já estavam cortadas. Esta lei aumenta o manejo sustentável dos recursos florestais, coisa que não se denotava na lei antiga.

De acordo com a estatística realizada, 52% responderam que as empresas cumprem de forma regular o que está estabelecido na lei, 30% dos entrevistados falam que cumprem e 18% que não cumprem. Mas do ponto de vista social, uma vez que exploram em aldeias onde a comunidade é dependente dos produtos florestais, as empresas exploradoras de matéria prima pagam também uma taxa às comunidades na área onde realizará o corte, ou seja, trazem um benefício para a própria comunidade, o que é chamado de adendo social.

A obrigatoriedade dos processos de reflorestamento por parte das empresas nas áreas de exploração e a introdução gradual das concessões florestais são uma das novidades da nova lei de base das florestas e fauna selvagem (Marcos Alexandre Nhunga, comunicação pessoal).

3.4 Infrações mais frequentes na floresta do Mayombe

A fiscalização florestal é considerada fraca. A população ou a sociedade tem tido pouca participação na denúncia como forma de colaborar com as autoridades no controle das atividades ilegais que são praticadas todos os dias na floresta, desde o corte ilegal das espécies florestais até as queimadas pelos agricultores e caça furtiva, entre outras.

Observa-se na análise das principais infrações cometidas nesta floresta, de acordo com a pesquisa realizada, que uma porcentagem elevada reconhece o corte ilegal de madeira, a caça furtiva, uso da madeira para lenha e carvão vegetal e a agricultura itinerante, respectivamente, como as principais ilegalidades. Quanto aos produtos florestais não madeireiros, a maior porcentagem (80,36%) menciona que estes não são usados de forma ilegal.

Uma lista das práticas ilegais mais comuns no setor florestal é apresentada a seguir.

3.4.1 Operadores e empresas

São atividades frequentes a exploração florestal sem licença; abate de árvores sem observar o diâmetro mínimo de corte do tronco; erros e mau preenchimento das guias de trânsito; exploração acima dos volumes autorizado na licença; abandono de madeira em toros na floresta; trânsito de produtos florestais e faunísticos sem guia; exploração no período de defeso e caça sem licença; caça durante o período de defeso.

3.4.2 Comunidades

São frequentes a exploração de madeira e caça para venda sem licença; comercialização de produtos florestais e faunísticos obtidos ilegalmente; caça e exploração de espécies protegidas; utilização de espécies preciosas como combustível lenhoso, lenha e carvão; exploração de madeira e caça no período de defeso e queimadas.

É visto que a floresta tem sido um recurso para a fonte de alimentação da população ao redor da mesma, pois praticam nela quase todas as suas atividades, como a caça, a pesca, e a agricultura que é a base da sobrevivência das famílias. Mas por outro lado, há várias infrações cometidas pela população e pelos madeireiros, como o corte ilegal das espécies da flora, a caça furtiva sem nenhuma licença, o uso de produtos silvestres oriundos da floresta, a agricultura itinerante e outras infrações cometidas.

3.5. A prevenção das infrações na floresta do Mayombe-Cabinda, Angola

Esta atividade deve ser feita pelo estado em parceria com o setor privado, ONGs, a sociedade civil e outros grupos que trabalham em matérias semelhantes. Deve ser dada máxima prioridade à divulgação da lei e dos regulamentos de florestas e fauna selvagem, especialmente quando à indicação do que a lei permite e do que não permite. Esta campanha de informação deve incluir formas e mecanismos práticos da participação das comunidades e do público em geral na denúncia de atos ilegais, bem como nos esforços da fiscalização. Esta ação deve ser concentrada em grupos alvos específicos, por exemplo, operadores, carvoeiros, comunidades locais em áreas ricas em florestas e fauna selvagem e outros, onde a informação pode ter impactos imediatos.

Linsay (2002) afirma que as principais razões apontadas para esta situação incluem: alto rendimento das atividades ilegais e reduzida possibilidade de ser autuado, levado e punido; falta de recursos humanos e materiais para uma fiscalização eficiente; corrupção nas agências de fiscalização; sistema judicial que não funciona; pobreza no campo e prevalência de práticas agrícolas inadequadas; entre outras. Daí a conclusão generalizada de que não existem problemas com a lei, mas sim os problemas estão relacionados com a implementação da mesma. Em Angola, a situação não é diferente, e a reversão parece uma tarefa difícil.

3.5.1 Combate às infrações

As detenções são realizadas pelos fiscais ou pela polícia nacional na via pública a partir de uma fiscalização de rotina, denúncia, ações de inspeções e vistorias e transporte de produtos.

3.5.2 Aplicação de penalidades

As repressões são feitas em função da gravidade do ato praticada pelo infrator, partindo desde a apreensão total do produto, do equipamento até ao encaminhamento do infrator ao órgão de justiça. O infrator é multado por violar a Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem no seu artigo 168, e tem um período de 15 dias para o pagamento da sua multa. A taxa de infrações no corte de madeira e caça furtiva é bastante elevada.

3.6 Usos dos produtos florestais por parte da população

As comunidades que vivem próximo às florestas exercem quase todas as suas atividades nestas, sem ter em conta que estão a devastar a floresta e sem prévia autorização das autoridades pertinentes. A agricultura é a base da sobrevivência das suas famílias e muitas outras atividades.

Buza et al. (2006) menciona que em Cabinda há falta de investimentos nas áreas social e econômica para atender as comunidades que fazem dela sua fonte de alimento e sobrevivência.

De acordo com Angola (2017), a lei dá o direito às comunidades residentes ao redor das florestas para o uso dos produtos de forma legal somente para o seu próprio consumo e não para fins comerciais. Isto é muito positivo já que de acordo com a Food and Agriculture Organization - FAO (2018) o fortalecimento dos marcos jurídicos que reconhecem e garantem os direitos de acesso às florestas e árvores pelas comunidades locais e pequenos produtores contribuirá em grande medida aos objetivos mundiais prioritários de reduzir a pobreza e obter a sustentabilidade.

Mas na prática não é isto que acontece, pois as populações usam os produtos da floresta para a comercialização e permitem a entrada dos madeireiros dentro da floresta para a coleta de espécies da fauna e da flora, visto que de acordo com o rastreamento feito, 80% da população reconhece o uso de forma ilegal.

Por sua parte a FAO (2018) refere que ao redor de um terço da população mundial, isto é, 2,4 bilhões de pessoas, utiliza a madeira para serviços energéticos básicos como cozinhar, ferver água e esquentar as moradias. Em geral, as florestas fornecem aproximadamente 40% da energia renovável mundial; isto equivale à energia solar, hidrelétrica e eólica combinadas.

3.7 Espécies da flora e fauna mais exploradas na floresta do Mayombe

A floresta do Mayombe possui variadas espécies da flora de valor econômico para o desenvolvimento sustentável da província, mas nem todas as espécies estão licenciadas para o corte. As empresas que estão licenciadas para a exploração florestal na Floresta do Mayombe, tem uma lista de espécies que o IDF permite o seu corte desde que a empresa pague a sua licença e identifique os tipos de espécies que pretende cortar durante a época de exploração, isto é, desde que tenha um diâmetro aceitável para o seu abate.

A Tabela 4 mostra as espécies da flora que de acordo com dados do IDF foram as mais exploradas na floresta do Mayombe no ano 2019, suas respectivas classes (categoria da madeira) e volume licenciado.

Tabela 4. Espécies da flora mais exploradas no ano 2019 na floresta do Mayombe – Cabinda, Angola.

Table 4. Flora species most explored in the year 2019 in the Mayombe Forest – Cabinda, Angola.

Nome vulgar	Nome científico	Volume Licenciado (m³)
Tacula	<i>Pterocarpus tinctorius</i> Taub.	2.950
Ngulo-Mazi	<i>Nauclea diderrichii</i> (De Wild. & T.Durand) Merrill	2.200
Nkassa	<i>Erythrophleum suaveolens</i> (Guill. & Perr.) Brenan	1.300
Lifua	<i>Tieghemella africana</i> Pierre	1.200
Moabi	<i>Baillonella toxisperma</i> Pierre	1.170
Menga-Menga	<i>Staudtia stipitata</i> Warb.	1.050
Benge	<i>Guibourtia arnoldiana</i> Harms	1.000
Tola chinfuta	<i>Oxystigma oxyphyllum</i> (Harms) Leonard	1.000
Tola branca	<i>Gossweilerodendron balsamiferum</i> (Vermoesen) Harms.	950
Kokongo	<i>Azelia pachyloba</i> Harms	800
Kambala	<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C.Berg.	680

Continua
To be continued

Continuação - Tabela 4

Continuation - Table 4

Nome vulgar	Nome científico	Volume Licenciado (m ³)
Zazange	<i>Albizia ferruginea</i> Pierre	670
Undianuno vermelho	<i>Entandrophragma candollei</i> Harms	650
Minzo	<i>Petersianthus macrocarpus</i> (P.Beauv.) Liben	630
Nsinga	<i>Piptadeniastrum africanum</i> (Hook.f.) Brenan	600
Limba	<i>Terminalia superba</i> Engl. & Diels	350
Kungulo	<i>Autranella congolensis</i> (De Wild.) A.Chev.	300
Azobe	<i>Lophira alata</i> Banks ex C.F.Gaertn.	300
Undianuno sapelli	<i>Entandrophragma cylindricum</i> (Sprague) Sprague	230
Nsano	<i>Ongokea gorehua</i> (Hua) Pierre	150
Undianuno preto	<i>Lovoa trichilioides</i> Harms	110
Safukala	<i>Dacryodes pubescens</i> (Vermoesen) H.J.Lam.	100
Undianuno branco	<i>Leplaea cedrata</i> (A.Chev.) E.J.M.Koenen & J.J.de Wilde	90
Mboza	<i>Mammea africana</i> Sabine	80
Longhi	<i>Gambeya africana</i> (A.DC.) Pierre	50
Mpossa	<i>Berlinia congolensis</i> (Baker f.) Keay	50
Kalungui	<i>Entandrophragma utile</i> (Dawe & Sprague) Sprague	30
Kissinhungo	<i>Cistanthera papaverifera</i> A. Chev.	30
TOTAL		18.720

Entre as espécies da fauna mais procuradas pelos caçadores furtivos para sua subsistência e carne de caça para o comércio, encontram-se: javali (*Potamochoerus porcus* (Linnaeus, 1766)), porcos-espinhos (*Atherurus africanus* (J. E. Gray, 1842)), gato-bravo (*Felis silvestris* (Schreber, 1775)), primatas, pangolim da floresta (*Manis* spp. (Linnaeus, 1758)).

MINAMB et al. (2019) expõe que os métodos de caça utilizados são: armadilhas de laço; armadilhas tradicionais; caçadeiras; e caça em grupo com cães de caça. Por outra parte referem, que a caça é feita principalmente à noite e na madrugada. A caça com cães realiza-se de dia.

Não há nenhum inventário de fauna em específico que possa identificar se há animais em perigo de extinção, mas existem animais que são protegidos pelo Governo da Província Cabinda, de acordo com Angola (2017) como: papagaios (*Psittacus erithacus* Linnaeus), elefantes (*Loxodonta cyclotis* (Matschie, 1900)), gorilas (*Gorilla gorilla gorilla* (Savage, 1847)), chimpanzés (*Pan troglodytes troglodytes* (Blumenbach, 1775)). Além destes animais citados, existem outros que estão em análise para se poder proteger, porque já não aparecem em grande escala na floresta, havendo uma necessidade de se fazer um estudo destas espécies.

3.8 Fiscalização nas áreas protegidas na floresta do Mayombe

A floresta do Mayombe tem duas áreas protegidas: Reserva Florestal do Kakongo e Parque Nacional de Mayombe. Estas áreas protegidas são controladas pelo Ministério do Ambiente de Angola que tem um Corpo Fiscal Ambiental, e periodicamente os fiscais do IDF fiscalizam estas áreas. Entre os benefícios destas áreas se encontram: a proteção das espécies da fauna e da flora, do solo e da água; tendo em conta as necessidades das comunidades rurais e seu desenvolvimento.

Por parte da população, os mais atentos estão informados das espécies protegidas na floresta do Mayombe, pois 42% da população reconhece a existência de espécies que estão em via de extinção e que são protegidas. O governo deve incrementar a divulgação destas áreas através de seminários com a população e as empresas.

3.9 Análises das debilidades, ameaças, forças e oportunidades da fiscalização florestal na Floresta do Mayombe-Cabinda, Angola.

Os principais pontos fortes, debilidades, oportunidades e ameaças da fiscalização na floresta de Mayombe Cabinda, Angola, identificadas nesta investigação são apresentados a seguir.

3.9.1 As principais forças

- A possibilidade de que além dos fiscais do estado e agentes da lei e ordem, todos os intervenientes no setor, nomeadamente comunidades e autoridades locais, ONGs, setor privado e público em geral, participem da fiscalização;
- Existência de uma boa política florestal no país;
- Estabelecimento por lei, de estímulos para incentivar a participação dos intervenientes no setor da fiscalização;
- Disponibilidade de mão de obra na província.

3.9.2 As principais debilidades do atual sistema de fiscalização são as seguintes:

- Falta de pessoal qualificado para a fiscalização;
- Meios e equipamentos deficientes para a atividade;
- Não há fiscais dentro da floresta do Mayombe;
- Falta de um sistema de informação para o suporte de monitoramento e inspeção das atividades de empresas;
- Baixos salários e falta de estímulos adequados para que os fiscais não se envolvam em casos de corrupção;
- Infraestrutura dos postos fixos de fiscalização em estado avançado de degradação;
- Pouco estudo da flora e da fauna da floresta do Mayombe.

3.9.3 As principais oportunidades na fiscalização na floresta do Mayombe incluem:

- Vontade política do governo angolano para o desenvolvimento florestal sustentável;
- Adiantamento da tecnologia da informatização e da comunicação;
- Abertura da carreira de Engenharia Florestal na Província Cabinda.

3.9.4 As principais ameaças que o setor enfrenta são as seguintes:

- Pobreza e aumento das populações cuja sobrevivência depende quase que exclusivamente da exploração dos recursos florestais e faunísticos;

- Baixa consciência da sociedade sobre a importância social, econômica e ambiental dos recursos florestais e faunísticos, bem como o imperativo nacional da necessidade de conservação, manejo e uso sustentável destes recursos;

- Extinção de espécies da fauna e da flora;
- Crises econômicas que afetam o desenvolvimento do setor;
- Dificuldades de trabalho na época chuvosa.

4 CONCLUSÕES

O presente quadro no setor é débil e preocupante, visto que há falta de quadros capacitados na área de fiscalização, meios materiais e financeiros, além da falta de estímulo e capacitação periódica aos trabalhadores e dos baixos salários dos fiscais.

Na Floresta do Mayombe se cometem um número elevado de ilegalidades por parte de madeireiros, empresas e população em geral, relacionadas fundamentalmente com a extração de madeira para a construção de móveis, construção de casas, lenha e carvão vegetal, além de caça furtiva da fauna selvagem.

Apesar dos esforços envolvidos, o setor de fiscalização ainda tem muitas debilidades e sofre ameaças que são maiores que as forças e as oportunidades o que não permite uma boa efetividade desta atividade tão importante para o desenvolvimento florestal sustentável.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGOLA. **Plano de desenvolvimento da província Cabinda: 2013-2017**. Cabinda: Governo da Província de Cabinda, 2013. 309 p. Disponível em: <plano-de-desenvolvimento-da-provincia-de-cabinda-2013-2017.pdf(blogs.com)>. Acesso em: 15 fev. 2019.

_____. Lei no 6/17, de 24 de janeiro de 2017. Lei de Bases de Florestas e Fauna Selvagem. **Diário da República Órgão Oficial da República de Angola**, Assembleia Nacional de Angola, 2017. I Série n. 13, p. 217-256.

BERNAL, T.C.A. **Metodología de la investigación**. Bogotá, DC: Prentice Hall, Pearson Educación de Colombia Ltda, 2010. 320 p.

BILA, A. **Estratégia para a fiscalização participativa da flora e da fauna bravia de Moçambique**. Maputo: Imprensa Universitária, 2005. 42 p.

BUTA, B.J.M. et al. **Árvores do Mayombe**. Cabinda: CEPI-Services Ltda, 2020. 85 p.

BUZA, A.G. **Exploração Florestal no Mayombe**. 1. ed. Belém: Edições do autor, 2010. 87 p.

_____. TOURINHO, M.M.; SILVA, J.N.M. Caracterização da colheita florestal em Cabinda, Angola. **Revista Ciências Agrárias**, n. 45, p. 59-78, 2006.

DENDÊ, J. **Análise dos sistemas de utilização e valorização dos recursos florestais: O caso da província angolana de Cabinda**. 1999. 121 f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Recursos Naturais) - Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia, Lisboa.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION – FAO. **Los bosques del mundo. Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible**. Roma: FAO, 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/publications/es>>. Acesso em: 10 jan. 2020.

LINSAY, E. **Fiscalização florestal**. Maputo: Imprensa Universitária, 2002. 62 p.

MAHANJANE, S.B. **Fiscalização**. Maputo: Imprensa Universitária, –Direção Nacional de Flora e Fauna Bravia Moçambique, 1995. 3 p.

MINISTÉRIO DO AMBIENTE DE ANGOLA – MINAMB; PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO – PNUD; GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY – GEF. **Elaboração de um plano de gestão para o Parque Nacional do Maiombe**. Cabinda: Topogis Ltda., 2019. 183 p.

PANZO, C.A.F. **Contributos para o estudo da redução de pobreza como estratégia de crescimento e desenvolvimento local. O caso de Cabinda (Angola)**. 2015. 96 f. Dissertação (Mestrado em Economia) - Escola de Ciências Sociais, Universidade de Évora, Lisboa.

PORTER, M. **Estrategia competitiva. Ventaja Competitiva, Creación y Sostenimiento de un Desempeño Superior**. Buenos Aires: Editorial Rei Argentina S.A, 1991. 550 p.

SOLAMÃO, D.P.T. **Industrialização e implementação de políticas de exploração da madeira como meio de rentabilidade na receita fiscal e de inclusão social local - O caso Moxico**. 2017. 75 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Fiscal) - Instituto Superior de Gestão, Lisboa.

