

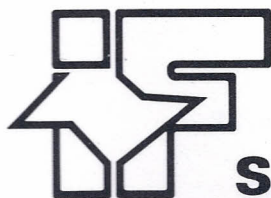


**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

COORDENADORIA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS, DOCUMENTAÇÃO E PESQUISA AMBIENTAL

INSTITUTO FLORESTAL

**PLANO DE MANEJO DA  
ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE TUPI – PIRACICABA, SP**



**Série Registros**

IF Sér. Reg.	S. Paulo	n. 19	p. 1 - 61	maio 1999
--------------	----------	-------	-----------	-----------

**DIRETOR GERAL**

Oswaldo Poffo Ferreira

**COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD**

Demétrio Vasco de Toledo Filho  
Eduardo Amaral Batista  
Cybele de Souza Machado Crestana  
Edegar Giannotti  
Francisco Carlos Soriano Arcova  
Márcia Balistiero Figliolia  
Sandra Monteiro Borges Flörsheim  
Yara Cristina Marcondes  
Maria Isabel Vallilo  
Reinaldo Cardinali Romanelli  
Waldir Joel de Andrade

**PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION**

**SOLICITA-SE PERMUTA**

**EXCHANGE DESIRED**

**ON DEMANDE L'ÉCHANGE**

Biblioteca do  
Instituto Florestal  
Caixa Postal 1.322  
01059-970 São Paulo, SP  
Brasil  
Fone: (011) 6231-8555  
Fax: (011) 6232-5767  
iflorest@eu.ansp.br

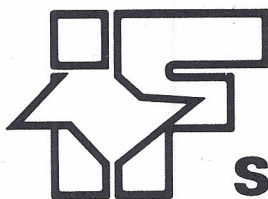


**SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE**

**COORDENADORIA DE INFORMAÇÕES TÉCNICAS, DOCUMENTAÇÃO E PESQUISA AMBIENTAL**

**INSTITUTO FLORESTAL**

# **PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE TUPI – PIRACICABA, SP**



**Série Registros**

IF Sér. Reg.	S. Paulo	n. 19	p. 1 - 61	maio 1999
--------------	----------	-------	-----------	-----------

## COMISSÃO EDITORIAL/EDITORIAL BOARD

Demétrio Vasco de Toledo Filho  
Eduardo Amaral Batista  
Cybele de Souza Machado Crestana  
Edegar Giannotti  
Francisco Carlos Soriano Arcova  
Márcia Balistiero Figliolia  
Sandra Monteiro Borges Flörsheim  
Yara Cristina Marcondes  
Maria Isabel Vallilo  
Reinaldo Cardinali Romanelli  
Waldir Joel de Andrade

## APOIO/SUPPORT

Carlos Eduardo Spósito (Revisão)  
Carlos José de Araújo (Gráfica)

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

Biblioteca do Instituto Florestal  
Caixa Postal 1.322  
01059-970 São Paulo-SP-Brasil  
Fone: (011) 6231-8555  
Fax: (011) 6232-5767  
iflorest@eu.ansp.br

## PUBLICAÇÃO IRREGULAR/IRREGULAR PUBLICATION

### IF SÉRIE REGISTROS

São Paulo, Instituto Florestal.

1989, (1-2)  
1990, (3-4)  
1991, (5-9)  
1992, (10)  
1993, (11)  
1994, (12)  
1995, (13-15)  
1996, (16-17)  
1997, (18)  
1999, (19-

COMPOSTO E IMPRESSO NO INSTITUTO FLORESTAL

maio, 1999

SUMÁRIO/CONTENTS

	p.
RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	1
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 DESCRIÇÃO DA ÁREA E ASPECTOS HISTÓRICOS RELEVANTES .....	2
3 SOCIOECONOMIA .....	8
3.1 A Região Administrativa de Campinas (RAC) .....	8
3.2 O Município de Piracicaba .....	9
4 ASPECTOS FÍSICOS .....	11
5 ASPECTOS DA VEGETAÇÃO .....	21
5.1 Vegetação Natural .....	21
5.2 Floresta Implantada .....	28
6 ASPECTOS DA FAUNA .....	30
6.1 Considerações sobre o Habitat Faunístico .....	33
6.1.1 Mata .....	34
6.1.2 Represas .....	34
6.1.3 Áreas abertas .....	34
6.1.4 Reflorestamento com sub-bosque .....	34
6.1.5 Matas ciliares .....	34
6.1.6 Mata secundária .....	34
6.2 Considerações sobre a Fauna .....	35
6.2.1 Mastofauna .....	35
6.2.2 Aves .....	36
7 ATIVIDADES TÉCNICAS DE PRODUÇÃO FLORESTAL .....	36
7.1 Coleta de Sementes .....	36
7.2 Produção de Mudas .....	37
7.3 Plantio .....	37
7.4 Corte de Madeira .....	39
8 ATIVIDADES DE USO PÚBLICO .....	39
9 PROPOSTA DE MANEJO .....	39
10 ZONEAMENTO .....	40
11 PROGRAMAS PROPOSTOS .....	40
11.1 Programa Manejo de Recursos .....	41
11.1.1 Subprograma vegetação .....	41
11.1.1.1 Outras ações específicas para as florestas plantadas .....	44
11.1.1.1.1 Inventário Florestal .....	44
11.1.1.1.2 Reflorestamento .....	44
11.1.1.1.3 Plano de corte .....	44
11.1.2 Subprograma fauna .....	46
11.1.2.1 Reintrodução de espécies animais .....	46
11.1.2.2 Recuperação do habitat faunístico .....	47
11.1.2.3 Observatórios de fauna .....	48
11.1.2.4 Viveiro para recepção de animais silvestres .....	49
11.1.2.5 Eliminação e/ou controle de animais domésticos .....	49
11.1.2.6 Proteção de nascentes e cursos d'água .....	50

11.1.3 Subprograma manejo de solos e da água .....	50
11.1.3.1 Conservação dos solos .....	50
11.1.3.2 Controle de erosão .....	50
11.1.3.3 Controle da compactação do solo .....	50
11.1.3.4 Controle de assoreamento de ribeirões e barragens .....	51
11.1.3.5 Controle da qualidade e quantidade do potencial hídrico .....	51
11.1.3.6 Saneamento básico e tratamento de esgotos .....	51
11.2 Programa Uso Público .....	51
11.2.1 Subprograma recreação .....	51
11.2.1.1 Objetivos .....	51
11.2.1.2 Atividades .....	53
11.2.1.3 Normas .....	54
11.2.2 Subprograma interpretação .....	54
11.2.2.1 Objetivos .....	54
11.2.2.2 Atividades .....	54
11.2.2.3 Normas .....	54
11.2.3 Subprograma educação .....	55
11.2.3.1 Objetivos .....	55
11.2.3.2 Atividades .....	55
11.2.3.3 Normas .....	55
11.2.4 Subprograma turismo .....	56
11.2.4.1 Objetivos .....	56
11.2.4.2 Atividades .....	56
11.2.4.3 Normas .....	56
11.2.5 Subprograma relações públicas e extensão .....	56
11.2.5.1 Objetivos .....	56
11.2.5.2 Atividades .....	56
11.2.5.3 Normas .....	56
11.3 Programa Administrativo .....	57
11.3.1 Aquisição e reformas de máquinas, veículos e implementos florestais .....	57
11.3.2 Construções e reformas .....	57
11.3.3 Outras reformas .....	57
11.3.4 Capacitação do corpo de funcionários e comunidade de entorno .....	57
11.3.5 Concessões e licitações .....	57
12 INTER-RELAÇÕES DE ATIVIDADES .....	58
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59

# PLANO DE MANEJO DA ESTAÇÃO EXPERIMENTAL DE TUPI - PIRACICABA, SP\*

Gilberto de Souza PINHEIRO\*\*  
Edegar GIANNOTTI\*\*  
Cybele de Souza Machado CRESTANA\*\*  
Rui Marconi PFEIFER\*\*  
Dimas Antonio da SILVA\*\*  
Osmar Corrêa de NEGREIROS\*\*  
Antonio Flávio BARBOSA<sup>†</sup>  
Gonçalo MARIANO\*\*  
Daina GUTMANIS\*\*\*  
Reinaldo Cardinali ROMANELLI\*\*  
Araci Aparecida da SILVA\*\*  
Airto BERGAMASCO\*\*

## RESUMO

A partir de levantamento do meio biofísico, elaborou-se proposta de manejo para a Estação Experimental de Tupi, situada no município de Piracicaba, SP, com cerca de 198,40 ha. A proposta contempla atividades de pesquisa, produção florestal, proteção de ecossistemas e uso público. Foram levantadas informações básicas sobre aspectos históricos, socioeconômicos, físicos e biológicos visando ao incremento da pesquisa, à preservação de recursos naturais, ao aumento da oferta de produtos florestais, à maior participação da comunidade em eventos culturais e à efetivação de programas de educação ambiental. O ordenamento do espaço contempla 5 zonas: de uso extensivo (42,4%); de experimentação (33,9%); de uso especial (10,2%); de uso intensivo (8,4%) e de recuperação (5,1%).

Palavras-chave: manejo; zoneamento; Estação Experimental de Tupi.

## ABSTRACT

From the biophysical uptake, a management proposal was elaborated for Tupi Experimental Station, which is located in the town of Piracicaba, SP, Brazil, and has nearly 198.40 ha. The proposal covers research activity, forest production, ecosystem defense and public use. Basic information was surveyed about historical, social, economical and biological aspects aiming the research improvement, the natural resource preservation, the increasing of forest products offering, the increasing of community participation in cultural events and the accomplishment of environmental education programs. The physical space ordering is divided in 5 zones: extensive use (42.4%); experimentation (33.9%); special use (10.2%); intensive use (8.4%) and restoration (5.1%).

Key words: management; zoning; Tupi Experimental Station.

## 1 INTRODUÇÃO

As Estações Experimentais do Instituto Florestal, órgãos da Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental, da Secretaria do Meio Ambiente, em sua maioria implantadas nas décadas de 60/70 em áreas de cerrado, modificaram profundamente o meio em muitas regiões do Estado de São Paulo. Embora as alterações ambientais tenham sido significativas, alguns desses ambientes propiciaram segmentos de paisagem atrativos à população. Dessa forma, a par das atividades tradicionais de produção de sementes, mudas, madeira, resina e da conservação de áreas com vegetação residual remanescente do planalto paulista, acervo que embasa as atividades de pesquisas de cada Unidade, aliou-se a de uso público.

(\*) Aceito para publicação em maio de 1999.

(\*\*) Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 010509-970, São Paulo, SP, Brasil.

(\*\*\*) Instituto de Zootecnia, Rua Heitor Penteado, 56, 13460-000, Nova Odessa, SP, Brasil.

(†) *In memoriam*. Instituto Florestal, Caixa Postal 1322, 010509-970, São Paulo, SP, Brasil.

Nesse processo se enquadraram a Estação Experimental de Tupi, cujas áreas de lazer vêm sendo, de forma crescente, procuradas por um público ávido por um reencontro com a natureza.

A finalidade deste planejamento é disciplinar esse uso, a fim de conservar a paisagem da Unidade, um dos motivos de atração para o público visitante.

## 2 DESCRIÇÃO DA ÁREA E ASPECTOS HISTÓRICOS RELEVANTES

A Estação Experimental de Tupi (FIGURA 1) foi criada pelo Decreto nº 19.032-C de 23/12/1949, em gleba transferida da Divisão de Experimentação e Pesquisa do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), para o então Serviço Florestal do Estado.

Uma primeira menção à área data de 1922, quando a Câmara Municipal de Piracicaba, por escritura pública, doou ao Ministério da Agricultura 203,28 ha de terras visando à instalação de uma unidade de pesquisa ligada à sua Diretoria de Plantas Têxteis.

Em 1933, também por doação, através do Decreto-lei nº 10.108, de 30/11/1933, a gleba foi transferida para a Fazenda do Estado de São Paulo, visando à instalação de uma Estação Experimental de Policultura subordinada ao Instituto Agrônomo de Campinas. Iniciaram-se, então, pesquisas experimentais com as culturas de arroz, algodão, feijão, milho, fumo e mamona. Dessa forma, durante 27 anos, os solos dessa Unidade foram submetidos a cultivos, resultando, em face do emprego de técnicas rudimentares de conservação, no declínio de sua produtividade.

O reflorestamento, efetuado sempre em caráter experimental, incluiu a Unidade na categoria de Floresta Estadual, de acordo com o estipulado pelo item b do Art. 5º da Lei 4.771, que instituiu o Código Florestal (BRASIL, Leis, Decretos,... etc., 1966):

Artigo 5º - O Poder Público criará:

a) ...

b) Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais, com fins econômicos, técnicos ou sociais, inclusive preservando áreas ainda não florestadas e destinadas a atingir aquele fim.

O Dr. Alceu de Arruda Veiga (informação pessoal) relata que nessa dependência foi instalada uma série de projetos e subprojetos experimentais no período de 1956 a 1969, sob a sua orientação. Todavia, antes desse período e com o início na segunda metade da década de 40, o engenheiro agrônomo Argemiro Frota fora o seu primeiro responsável técnico, chegando a plantar *Eucalyptus saligna* numa pequena área, no ano de 1946, ao longo da estrada municipal, além de *Pinus elliottii*. Sob sua administração formou-se um talhão porta-sementes de *Eucalyptus citriodora* plantado a 8 m x 8 m, por orientação da engenheira agrônoma Yone Pentecado de Castro Pásztor.

O primeiro projeto experimental, datado de 1957, versou sobre ensaio de espaçamentos de *Pinus elliottii* localizado à esquerda de quem sobe pela avenida de entrada (talhão 3), apresentado na FIGURA 2 e TABELA 1. Esse experimento foi, depois, transformado em ensaio de adubação + mulch + calagem, para aproveitamento das árvores existentes. À margem direita, em época posterior, plantou-se *Grevillea robusta* no espaçamento de 2 m x 2 m, com o objetivo de testar o método de desbaste através da área basal, como guia dos cortes-de-beneficiamento (VEIGA, 1975). Cumpre destacar que todos os plantios efetuados nesse período foram realizados com o objetivo único de pesquisa, envolvendo, em todos os casos, análises estatísticas, para se chegar a resultados concludentes.

Tão logo o engenheiro agrônomo Alceu de Arruda Veiga assumiu a direção do Horto Experimental de Tupi, em 1956, procurou traçar um parque paisagístico pelo sistema francês, ou seja, o de um canteiro elíptico central acompanhado por "figuras de compensação", com canteiros que se encaixam na elipse e se separam por aléias. Em um desses canteiros foram consorciadas, sob o espaçamento de 1,50 m x 1,50 m, em quincôncio, 35 espécies indígenas (pau-ferro, angico, pau-marfim, guarantã, etc.) e *Grevillea robusta*, excelente refertilizadora do solo, o que originou um trabalho apresentado no Congresso Nacional sobre Essências Nativas, em 1982, sob o título "Reconstituição de floresta de essências indígenas" (MARIANO *et al.*, 1982). Aliás, nesse mesmo Congresso vários trabalhos oriundos do Horto de Tupi foram apresentados.



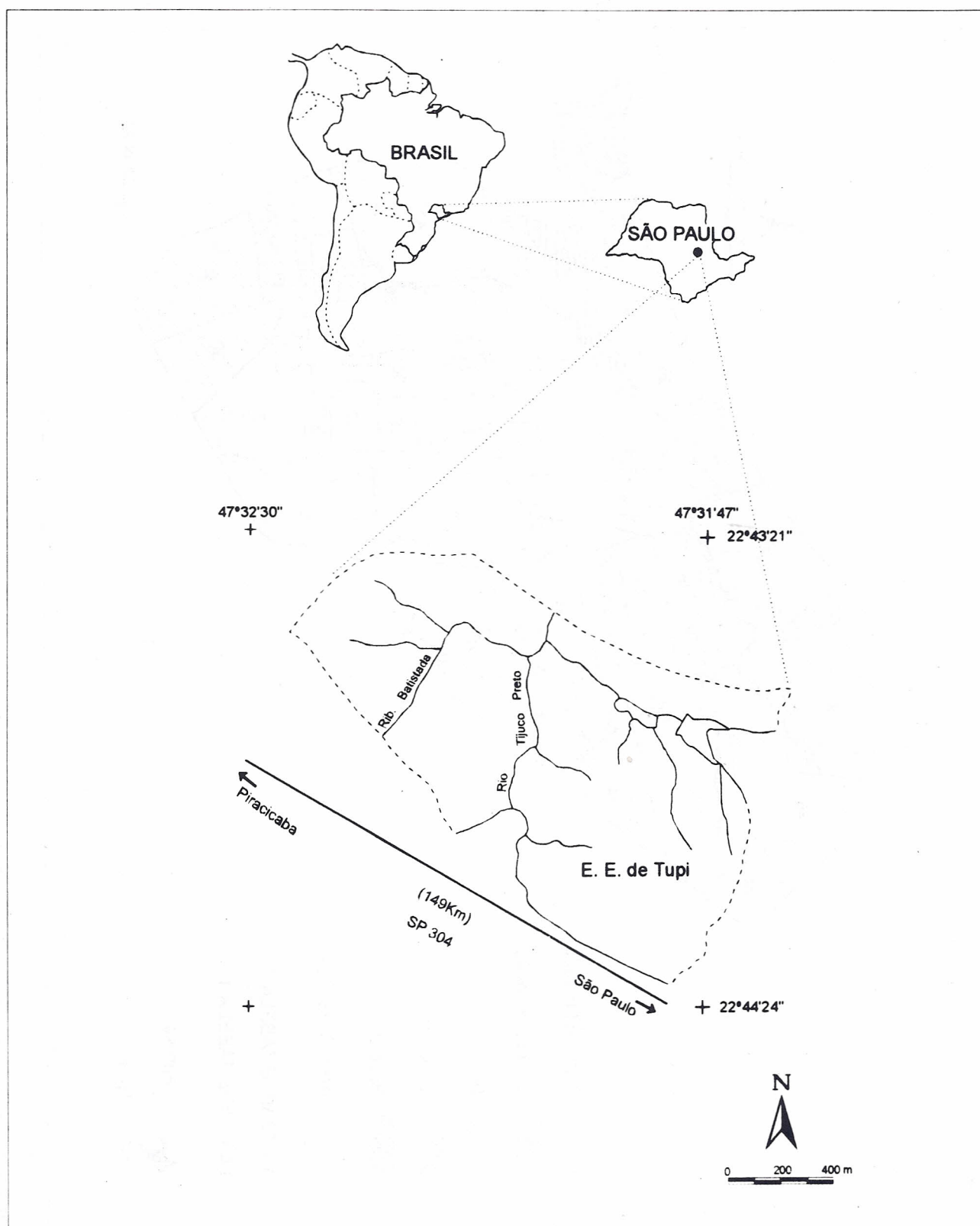


FIGURA 1 - Mapa de localização da Estação Experimental de Tupi.

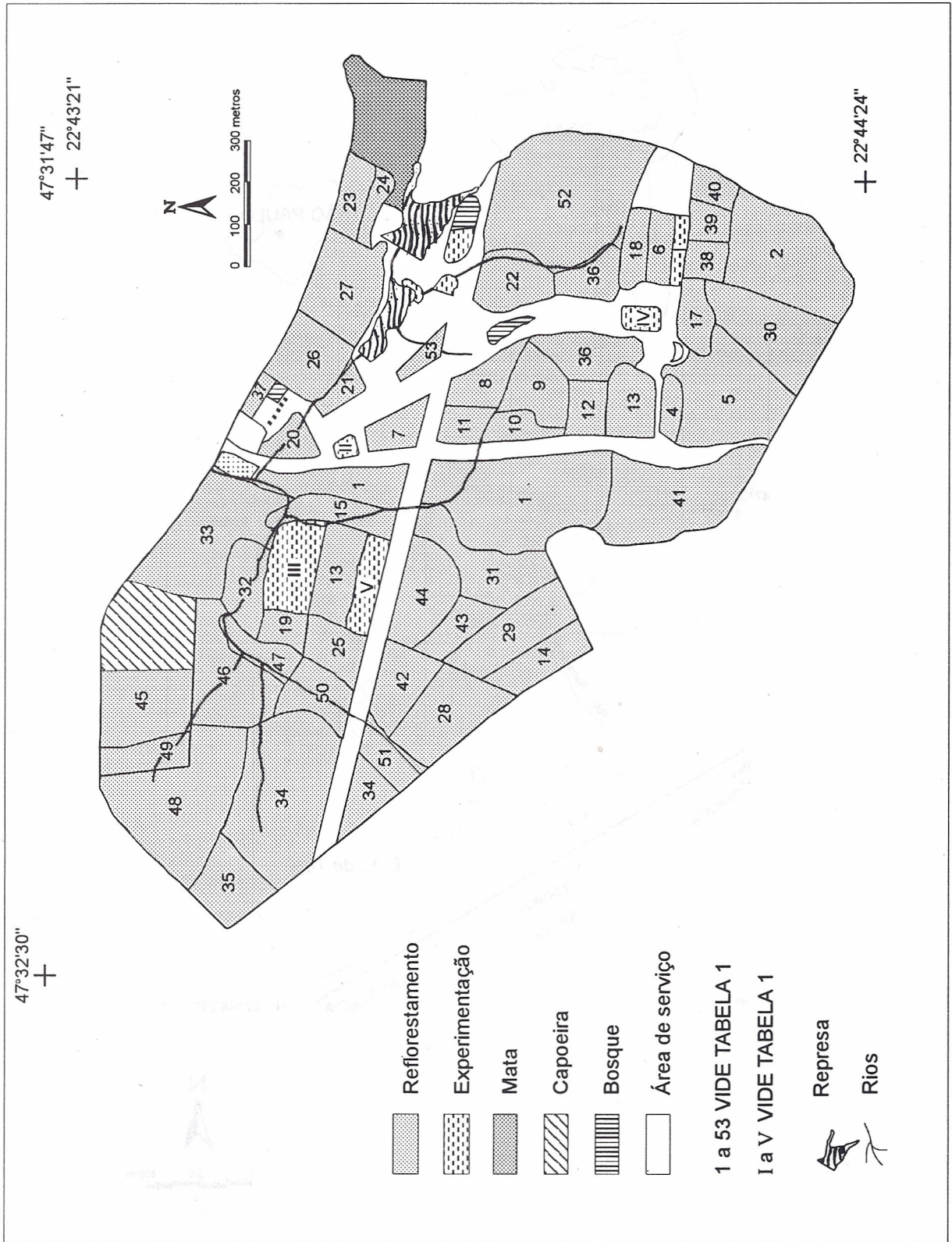


FIGURA 2 - Mapa da vegetação da Estação Experimental de Tupi.

TABELA 1 - Vegetação da Estação Experimental de Tupi (VIDE FIGURA 2).

Nº do Talhão	Espécie	Ano do Plantio	Área (ha)
01	<i>Eucalyptus citriodora</i>	1985	11,88
02	<i>Eucalyptus maculata</i>	1954	6,16
03	<i>Pinus elliottii</i>	1957	2,01
04	<i>Grevillea robusta</i>	1958	0,75
05	<i>Pinus taeda</i>	1958	5,72
06	<i>Pinus elliottii</i>	1959	1,09
07	<i>Pinus taeda/pau marfim</i>	1959	1,39
08	<i>Pinus taeda</i>	1959	1,80
09	<i>Pinus elliottii</i>	1959	4,00
10	<i>Pinus taeda</i>	1959	1,20
11	<i>Pinus hondurensis</i>	1959	1,40
12	<i>Cupressus lusitanica</i>	1959	1,34
13	<i>Grevillea robusta</i>	1959	2,43
14	<i>Pinus taeda</i>	1959	2,11
15	<i>Eucalyptus alba</i>	1960	2,11
17	<i>Pinus spp/guarantã</i>	1960	1,30
18	<i>Pinus hondurensis</i>	1961	1,00
19	<i>Pinus elliottii</i>	1961	0,93
20	Essências Nativas	1986	1,24
21	<i>Pinus elliottii</i>	1986	0,75
22	<i>Pinus hondurensis</i>	1986	2,43
23	<i>Pinus caribaea</i>	1963	1,60
24	<i>P. caribaea var. hondurensis</i>	1963	1,60
25	<i>Pinus elliottii</i>	1963	2,40
26	<i>Pinus elliottii</i>	1963	3,50
27	<i>Pinus elliottii</i>	1963	3,50
28	<i>Pinus elliottii</i>	1964	3,88
29	<i>Pinus elliottii</i>	1964	3,61
30	<i>Pinus elliottii</i>	1958	4,51
31	<i>Pinus elliottii</i>	1968	3,90
32	Arboreto	1992	2,13
33	<i>E. alba/E. saligna</i>	1969	6,43
34	<i>Eucalyptus saligna</i>	1971	10,0
35	<i>Eucalyptus grandis</i>	1971	2,40

continua

continuação - TABELA 1

Nº do Talhão	Espécie	Ano do Plantio	Área (ha)
36	Essências Nativas	1952	1,66
36a	Essências Nativas	1952	2,76
37	<i>Grevillea robusta</i>	1986	0,50
38	<i>Pinus elliottii</i>	1977	0,90
39	<i>Pinus elliottii</i>	1980	1,02
40	<i>P. elliottii</i> /Essências Diversas	1965	0,82
41	<i>P. oocarpa</i>	1978	6,28
42	Essências Diversas	1959	2,29
43	<i>P. taeda</i> / <i>C. lusitanica</i>	1959	1,64
44	<i>Grevillea robusta</i>	1959	3,22
45	<i>Cupressus lusitanica</i>	1959	1,64
46	<i>Pinus hondurensis</i>	1976	4,50
47	Essências Nativas	1976	1,29
48	Essências Diversas	1959	7,55
49	Cabreúva/Caviúna	1959	1,68
50	Essências Diversas	1984/85	2,21
51	Essências Diversas	1984/85	1,34
52	Essências Diversas	1984/85/90	10,74
53	<i>Eucalyptus grandis</i>	1980	1,60
I	Essências Nativas/Exóticas	1959	0,73
II	Essências Nativas/Exóticas	1959	0,40
III	Essências Diversas	1961	2,66
IV	<i>Pinus</i> spp	1963	0,60
V	<i>Pinus</i> spp tropicais	1967	1,36

Obs.: Talhões numerados com algarismos romanos referem-se a áreas de antigos experimentos.

RESUMO	
Categoria	Área (ha)
Reflorestamento	157,83
Experimentação	5,75
Mata	4,69
Capocira	4,76
Bosque	1,20
Área de serviço	24,25
TOTAL	198,48

Nesse parque também instalou-se, em 1956, um experimento visando ao desbaste de jequitibá-vermelho, sob o espaço individual de 2,25 m<sup>2</sup>, plantando-se 206 mudas em área de 463,50 m<sup>2</sup>.

Em frente a esse canteiro, foi instalado, em abril de 1963, um ensaio de desbaste com *Pinus caribaea*. Também é interessante ressaltar um experimento sobre adaptabilidade de 20 espécies de *Pinus* tropicais, instalado em dezembro de 1967, sob o espaço individual de 6 m<sup>2</sup>, onde se destacam *Pinus strobus* e *Pinus kesiya* (talhão V).

No período de 1956 a 1969 ressaltam-se as seguintes atividades como de maior relevância, na Estação Experimental:

- a. implantação de viveiro de mudas de essências indígenas e exóticas, principalmente *Pinus* e *Eucalyptus*, com vendas regulares ao público, além do fornecimento gratuito a entidades;
- b. intercâmbio, com pesquisadores da ESALQ-USP, na instalação de projetos experimentais, principalmente de adubação e manejo;
- c. estágios a estudantes e pós-graduados de Agronomia de Piracicaba, SP, e a graduandos de outros Estados e países da América Central, por solicitação da FAO ao então Serviço Florestal do Estado;
- d. cessão de áreas a professores da disciplina Silvicultura, da ESALQ-USP, para aulas sobre talhões experimentais e para a coleta de material de *Pinus*, para fins de enxertia;
- e. visita de técnicos de outros países, com o intuito de conhecer o que já havia de positivo nos campos de manejo, adubação, propagação vegetativa e cálculos dendrométricos;
- f. utilização de povoamentos, para aulas sobre enxertia, desbaste, adubação e dendrometria aos alunos da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu-UNESP, nos anos de 1967 e 1968, e
- g. conclusão das metodologias preconizadas por Alceu de Arruda Veiga, que seriam publicadas com destaque dos seguintes tópicos: execução racional de um desbaste florestal com o emprego de fórmulas matemáticas; descrição de 4 tipos de solos, com base no seu poder de adsorção visando à adubação; uso da área basal como índice correto de "sítio" (na estagnação teórica); orientação na determinação de "sites" em povoamentos dissintâneos; emprego de fórmula simples para cálculos do volume de fustes (parabolóides, conelóides e figuras de transição), bem como para o cálculo do fator de forma; elaboração, pelos diâmetros futuros, de tabelas de rendimento, discriminando produtos e subprodutos.

Os estudos realizados pelo citado pesquisador, na Estação Experimental de Tupi, permitiram a complementação dos conhecimentos adquiridos na Floresta de Batatais, do Instituto Florestal e a publicação de trabalhos referentes a cursos ministrados, até hoje bastante procurados principalmente por profissionais e estudantes da área de Engenharia Agrônômica e Florestal, como VEIGA 1972; 1975.

Em março de 1970, o engenheiro agrônomo Gonçalo Mariano assume a chefia da Estação Experimental de Tupi, com o objetivo principal de executar o manejo dos povoamentos implantados com espécies nativas e exóticas.

No tocante à infra-estrutura, sua primeira providência foi quanto ao abastecimento de água. Na época, o sistema de captação era precário, e a água, de má qualidade. Assim, executou-se a perfuração de um poço em área próxima ao viveiro, provendo-se a Estação Experimental de água potável. A meta seguinte foi a construção de um lago que armazenasse a água necessária ao estabelecimento do viveiro de produção de mudas. Como o poço que se abria não era suficiente para atendimento às residências, buscou-se outras alternativas de abastecimento. Desse modo, conseguiu-se junto aos proprietários da vizinha "Fazenda Morro Grande" autorização para aproveitamento das sobras de água potável que servia àquela propriedade. Atualmente, essa água é canalizada em tubos de 2", com vazão aproximada de 70.000 l/dia, à época das chuvas.

Em 1975 ocorreu um incêndio proveniente de queimadas em canaviais próximos à Unidade. A primeira área atingida foi um talhão de *Pinus elliottii*, estendendo-se a dois talhões de *Pinus patula*, destruindo-os completamente, e ainda comprometendo uma área contígua, coberta com vegetação nativa. Debelado finalmente o incêndio, recuperou-se a área atingida, recompondo-a mediante o emprego de mudas de essências nativas e de algumas exóticas disponíveis no viveiro. Tal plantio, efetuado em espaçamento de 6 m x 6 m, foi mantido durante dois anos sob coroamento de mudas, e resulta hoje em um maciço florestal contínuo, que vem desempenhando função protetora do solo e contribuindo como recurso alimentar à fauna (MARIANO *et al.*, 1998).

Decorrido algum tempo, um segundo lago foi projetado e construído, com vistas a servir de barreira natural à eventual ocorrência de fogo. O que a princípio se planejou fosse uma solução estritamente técnica de aceiramento, configura-se hoje como elemento valorizador da paisagem (MARIANO *et al.*, 1998) ao ponto de, passados alguns anos, a qualidade ambiental e a beleza cênica locais terem se constituído nas características fundamentais que possibilitaram a criação e o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental em Tupi (VALENTINO *et al.*, 1982).

Em fins dos anos 70, com a criação do Instituto Florestal, a Estação Experimental passou a abrigar o primeiro núcleo de pesquisadores reunidos fora da capital. A partir dessa época desenvolveram-se diversos trabalhos de dendrometria, carvoejamento de madeira, melhoramento e conservação genética e de educação ambiental, divulgados nas revistas do Instituto Florestal, como também em congressos, reuniões técnicas e outras revistas científicas.

Atualmente, as pesquisas desenvolvidas pelo corpo técnico da Estação Experimental de Tupi extrapolam seus limites, como os levantamentos efetuados nas Estações Ecológicas de Ibicatu, Itirapina e Picinguaba, bem como trabalhos técnicos em diversas dependências, com destaque para as Estações Experimentais de Moji-Guaçu e de Itirapina. Uma atividade que vem se destacando na Unidade é a de divulgação de conhecimentos a estudantes em todos os níveis, através de palestras e cursos ministrados na área reservada a uso público.

### 3 SOCIOECONOMIA

#### 3.1 A Região Administrativa de Campinas (RAC)

Piracicaba é um dos 90 municípios que compõem a Região Administrativa de Campinas (RAC), uma das mais desenvolvidas do interior paulista. Entre os parâmetros que ilustram essa assertiva estão os valores recolhidos pela RAC em termos de finanças públicas, no ano de 1991, e referentes à sua arrecadação nas categorias econômicas receitas correntes e receitas de capital (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993). Juntas, elas atingiram Cr\$ 394.390 milhões, ou seja, 12,91% da arrecadação estadual, inferior à dos municípios que compõem a Grande São Paulo, mas superior às das demais regiões do interior paulista, entre elas a RA de Santos, com Cr\$ 156.182 milhões, a RA de Sorocaba, com Cr\$ 135.957 milhões e a RA de São José dos Campos, com Cr\$ 130.195 milhões.

A agricultura regional propiciou, entre outros cultivos, na safra 91/92, a colheita de 50,47% da batata, 49,41% da uva, 30,35% do café beneficiado, 29,55% da tangerina, 26,62% da cebola, 26,18% do limão, 26,17% da laranja, 24,34% da mandioca, 23,16% do tomate e 18,91% da cana-de-açúcar produzidos no Estado de São Paulo. No campo da produção animal foram obtidos 34,07% das aves para corte, 30,69% da carne suína, 20% dos ovos e 16,49% do leite. Os dados do ANUÁRIO ESTATÍSTICO... (1993) evidenciaram, ainda, a ocorrência, na região, de 6,06% da área de matas remanescentes do Estado, 14,30% com cerrado e 13,00% com cerradão. Em termos de reflorestamento, estão nessa região 17,24% das áreas do Estado com plantios de eucalipto, 4,65% com pináceas e 41,14% com quiri. E ainda, sua agroindústria açucareira produziu, em 1992, 1.317.316 mil litros de álcool (16,53% da produção paulista) e 1.181.929 toneladas de açúcar (26,75% da produção no Estado).

Segundo o ANUÁRIO ESTATÍSTICO... (1993), a região tinha, em 1992, 4.510.171 habitantes - 14,05% da população paulista - com pouco mais de 10% morando em áreas rurais. Dados de 1991 evidenciavam a existência de 1.314.065 domicílios, revelando a média de 3,35 moradores por habitação.

O número de eleitores, em 1992, era 2.697.707 e dos empregados com carteira de trabalho assinada, 1.035.151 pessoas. A região, como quase todo Estado, já havia oferecido melhores oportunidades econômicas. A migração, que no decênio 1970/80 chegara a 255,77 indivíduos/1.000 habitantes, reduziu-se a 121,40/1.000 em 1980/90, seguida pela RA Central, com 110,10/1.000 habitantes e a RA de Ribeirão Preto, com 103,11/1.000 habitantes.

Em 1990, a região contava com uma infra-estrutura de saúde composta por 127 hospitais, que ofereciam 22.799 leitos, com taxa de ocupação aproximada de 62,61% (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993). Dados de 1992 evidenciavam o exercício profissional de 7.089 médicos registrados no Conselho Regional de Medicina, 12,14% do total no Estado de São Paulo, resultando num coeficiente de 1,57 médicos/1.000 habitantes. Já, os dentistas, registrados no Conselho Regional de Odontologia, eram 4.991, 12,42% do total em exercício em São Paulo, (2,21/1.000 habitantes) sendo que ainda exerciam a profissão 542 técnicos em prótese dental, (13,04% do total no Estado) num coeficiente de 0,24/1.000 habitantes.

Na área de educação, as redes estadual, municipal e particular reuniam, em 1992, 1.808 escolas, abrangendo desde o ensino pré-escolar até o 2º grau, que somavam 782 escolas unidocentes, com pré-escola, 1ª à 4ª séries e educação especial. Estas ofereciam 18.569 salas de aula, com 55.029 professores para 1.146.332 alunos matriculados. Quanto ao 3º grau, a região tinha, em 1991, 65.367 alunos matriculados em diversas áreas de ensino, número este superado apenas pelas matrículas efetuadas nas escolas de nível superior da região metropolitana de São Paulo (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993).

No campo das comunicações, a RAC contava, em 1992, 517.181 terminais telefônicos, considerando-se terminais residenciais, não residenciais, troncos e de uso público, revelando um coeficiente de 114,67 terminais/1.000 habitantes, valor pouco inferior ao estadual, que atingia 116,08/1.000 habitantes (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993). Correios e telégrafos ofereciam 95 agências, 35 franquias, 634 caixas de coleta e 617 postos de venda de selos. Havia, ainda, 1.132 caixas postais alugadas, de um total de 1.420 disponíveis. Por outro lado, a postagem atingia 84.469.779 objetos, pouco mais de 5,40% do índice estadual, superando a postagem das demais regiões do interior, mas com níveis bem inferiores aos da região da Grande São Paulo, que movimentava mais de 80% do serviço.

Em valores energéticos, a região tinha registrados, em 1992, 1.061.011 consumidores residenciais, 25.610 industriais, 94.388 comerciais, de serviços e outras utilidades, além de 37.572 rurais e 9.782 classificados como "outros" (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993). Esses 1.228.363 consumidores superavam, em muito, o número das outras regiões do interior (ou do litoral) paulista, entre eles a RA de Santos (559.869), RA de Sorocaba (515.568), RA de São José dos Campos (476.324). Por outro lado, o consumo da RA de Campinas atingia os 12.247.372 Mwh, 13,31% do valor estadual.

O sistema bancário da RAC contava, em 1992, 697 agências, atingindo, os depósitos totais, a soma de Cr\$ 15.069.404 milhões e as operações de crédito a de Cr\$ 25.893.008 milhões (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993). Embora abrangendo apenas 4,80% das operações de crédito em nível estadual (a Região Metropolitana de São Paulo abarcava 89,68% das operações de crédito realizadas à ocasião do levantamento), o valor deste item, na RAC, superava, em muito, os das demais regiões do Estado. Assim, para a RA de Ribeirão Preto, ele atingiu os Cr\$ 5.616.235 milhões, na RA de Sorocaba, Cr\$ 3.132.336 milhões, na RA de São José dos Campos, Cr\$ 3.001.421 milhões.

Não há dados que permitam avaliar a extensão da rede viária e ferroviária da RAC. Ela é servida, entre outras, pelas vias Bandeirantes, Anhangüera e Washington Luiz, interligando-a aos municípios da Grande São Paulo e às regiões nordeste e noroeste do Estado e ainda aos estados limítrofes. A rodovia D. Pedro I permite acesso ao Vale do Paraíba e as vias secundárias, à região sorocabana. É um importante entroncamento ferroviário, abrangendo a rede da Ferrovia Paulista SA e a Rede Ferroviária Federal.

Não há dados específicos sobre saneamento e fornecimento de água potável (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993), mas os dados obtidos permitem apurar que a maioria da população dispõe de água potável, rede de esgoto e serviços de coleta de lixo urbano.

### 3.2 O Município de Piracicaba

Piracicaba, com seus 1.353 km<sup>2</sup>, é o município de maior extensão na Região Administrativa de Campinas, localizando-se entre as coordenadas geográficas 22°42'30" de latitude S e 47°38'01" de longitude W.

Com os municípios de Águas de São Pedro, Capivari, Charqueada, Elias Fausto, Mombuca, Rafard, Rio das Pedras, Saltinho, Santa Maria da Serra e São Pedro, e abrangendo uma área de 3.515 km<sup>2</sup>, compõe a região de governo de Piracicaba (RGP), uma das sete que perfazem a RAC.

Ao se considerar o capítulo finanças públicas, em 1991 a RGP foi a 4<sup>a</sup> colocada em arrecadação (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993). A primeira colocada, a RG de Campinas recolheu, em termos de receitas correntes e de capital, Cr\$ 206.148 milhões, seguida pela RG de Jundiaí, com Cr\$ 55.594 milhões, RG de Limeira, com Cr\$ 37.794 milhões, vindo a seguir a RG de Piracicaba, com Cr\$ 30.233 milhões.

Levando em conta apenas o município sede, Piracicaba ocupou o 3<sup>o</sup> lugar, dentro da seqüência de arrecadação, nesta ordem: Campinas, com Cr\$ 79.759 milhões, Jundiaí, com Cr\$ 37.159 milhões, e Piracicaba, com Cr\$ 19.850 milhões, vindo a seguir Limeira, com Cr\$ 16.009 milhões, indicando a ocorrência, nesta RG, de municípios com alta arrecadação, além do município sede.

Piracicaba é um município onde predomina a monocultura canavieira. Sua Delegacia Agrícola, em levantamento estimativo efetuado em abril/94, detectou no município 1.158,0 km<sup>2</sup> com culturas, pastagens e áreas florestais, estas, abrangendo reflorestamento e áreas naturais remanescentes (DELEGACIA AGRÍCOLA..., 1994). As culturas ocuparam 638 km<sup>2</sup> da área levantada ou seja, pouco mais de 55% de sua extensão, ponderando-se que em 590 km<sup>2</sup> (92,48% da área cultivada) predominavam o cultivo da cana-de-açúcar. As florestas, nativas ou implantadas, abrangiam 245 km<sup>2</sup> (21,16%) e as áreas com pastagens, 275 km<sup>2</sup> (23,75%).

Segundo dados da FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1992), Piracicaba contava, em 1991, 278.519 habitantes, 4,49% morando em áreas rurais. Os dados de 1991 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993), indicavam a existência, no município, de 83.912 domicílios, revelando uma taxa de 3,38 moradores por unidade, média pouco superior à da RAC (3,35 hab./domicílio). O levantamento não definiu o número de eleitores, mas se for considerada a taxa determinada para a RAC, em 1991, (59,81%) seriam estimados cerca de 166.000 eleitores. Ainda para 1992, os dados indicavam a existência de 66.037 empregados com carteira assinada, ou 85,4% das vagas existentes em 1985, segundo a Delegacia Regional da CIESP.

Em 1990 o município contava 7 estabelecimentos hospitalares que ofereciam 1.259 leitos, com uma taxa de ocupação de 72,84%, superior aos dados referentes à RAC (62,61%) segundo o ANUÁRIO ESTATÍSTICO... (1993). Exerciam a profissão 414 médicos registrados no CRM, 0,71% dos em atividade no Estado, resultando um quociente de 1,43 facultativos/1.000 habitantes. Entre os dentistas, havia 540 profissionais registrados no CRO (1,34% daqueles em atividade no Estado), resultando um coeficiente de 3,73 profissionais/1.000 habitantes. Já entre os técnicos em prótese, atuavam 68 profissionais, 1,64% dos que trabalhavam no Estado, revelando um coeficiente de 0,47/1.000 habitantes.

Os dados de 1992 (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993), indicavam que o município dispunha de 61 escolas na rede de ensino estadual, municipal e particular, considerando-se o ensino de pré-escola ao 2<sup>o</sup> grau. Eram oferecidas 1.151 salas de aula e a assistência de 3.163 professores para cerca de 70.000 alunos matriculados, em 1992. No 3<sup>o</sup> grau, havia matriculados, em 1991, 10.170 alunos, nos diversos cursos de nível superior oferecidos pelo município.

Em 1992, o número de terminais telefônicos chegava a 38.335, considerando os residenciais, não residenciais, tronco, e os de uso público, o que indicava um índice de 132,47 terminais/1.000 habitantes (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993). Havia uma agência de correios e telégrafos, 5 franquias, 42 caixas de coleta, 78 postos de venda de selos, 736 caixas postais alugadas, (das 850 disponíveis). A postagem atingiu a soma de 3.973.280 objetos.

Em 1992 o município dispunha de 80.484 consumidores de energia elétrica (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993), sendo 70.994 residenciais, 1.965 industriais, 6.293 comerciais, de serviços e outras utilidades, 1.151 na zona rural e 545 classificados como "outros", que demandavam um consumo de 975.207 Mwh, 7,96% do consumo total na RAC.

O sistema bancário de Piracicaba contava 39 agências em 1992, com depósitos totais atingindo a soma de Cr\$ 1.024.081 milhões e as operações de crédito Cr\$ 894.546 milhões (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993) sendo ultrapassado, neste item, por Campinas, (Cr\$ 17.690.942 milhões), e por Jundiaí (Cr\$ 1.132.495 milhões). Considerando-se a RG, os valores auferidos conduziram a uma outra seqüência: RG de Campinas, com Cr\$ 19.488.552 milhões; RG de Limeira, com Cr\$ 2.133.391 milhões; RG de Jundiaí, com Cr\$ 1.304.626 milhões e RG de Piracicaba, com Cr\$ 1.153.541 milhões.



A principal via de acesso ao município é a rodovia Luiz de Queiroz, com pista dupla que interliga o sistema Anhangüera/Bandeirantes. Uma extensa malha viária permite, ainda, o acesso às diferentes regiões do Estado. O município sempre foi ponto terminal das linhas das antigas Estradas de Ferro Paulista/Sorocabana, hoje pertencentes ao acervo da FEPASA, atual FERROBAN, com ramais atualmente desativados. Há, todavia, um projeto a ser implantado no distrito de Ártemis, o Terminal de Cargas da Hidrovia Tietê/Paraná, desde que se construa uma barragem no rio Piracicaba, junto ao município de Santa Maria da Serra, tornando o rio navegável até àquele distrito.

Os dados atinentes ao abastecimento de água (ANUÁRIO ESTATÍSTICO..., 1993) revelavam que, em 1991, o volume médio mensal de água produzido por captação superficial atingia 2,887 milhões de m<sup>3</sup> e a subterrânea, 42,0 mil m<sup>3</sup>. A capacidade de reserva chegava aos 27.160 m<sup>3</sup>, possuindo o município 72.280 ligações para distribuição da água tratada a residências, ao comércio e à indústria, através de uma rede de distribuição, de 1.062 km. Por outro lado, o sistema operacional de esgotamento sanitário possuía 846 km, destinando os efluentes a córregos e rio. Não há dados sobre o sistema de tratamento, mas há evidências de um nível elevado de acesso de água tratada e de esgotamento sanitário à população.

#### 4 ASPECTOS FÍSICOS

A caracterização meteorológica da Estação Experimental de Tupi é realizada com base nos dados fornecidos pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (USP/Piracicaba), para o período de 1985-1994 (SILVA & PFEIFER, 1998).

A TABELA 2 indica que janeiro é o mês mais quente, com temperatura média de 25,1° C e julho é o mês mais frio, com temperatura média de 17,5° C. A temperatura média anual é 22,1° C.

Quanto ao regime pluviométrico, há duas estações bem delimitadas, uma seca de inverno, que se estende de maio a setembro e outra, chuvosa, de verão, que se estende de outubro a abril. Março é o mês mais chuvoso, com 221 mm de precipitação e agosto é o mês mais seco, com 30 mm. A precipitação média anual é de 1.374 mm.

A FIGURA 3 destaca que o período de deficiência hídrica se estende de julho a outubro, com valor de 18 mm. O excedente hídrico, por sua vez, é de 276 mm.

Os dados de temperatura e precipitação pluviométrica permitem identificar, segundo a classificação de Köppen, um clima do tipo Cwa, ou seja, clima mesotérmico úmido subtropical de inverno seco.

TABELA 2 - Balanço hídrico (THORNTON & MATHER, 1955). Local: Piracicaba, SP. Latitude: 22°43' S. Longitude: 47°38' W. Altitude: 545 m. Período: 1985-1994.

Meses	Temp. °C	Nono gr	Cor	EP mm	P mm	P-EP Mn	Neg.acum mm	ARM mm	ALT mm	ER mm	DEF mm	EXC Mn
Jan.	25,1	3,9	34,8	136	213	77	0	125	0	136	0	77
Fev.	24,9	3,9	30,3	118	187	69	0	125	0	118	0	69
Mar.	24,3	3,7	31,5	117	221	104	0	125	0	117	0	104
Abr.	23,9	3,5	28,8	101	108	7	0	125	0	101	0	7
Mai	19,8	2,2	28,5	63	81	18	0	125	0	63	0	18
Jun.	17,7	1,8	26,7	48	35	-13	-13	112	-13	48	0	0
Jul.	17,5	1,6	27,9	45	33	-12	-25	102	-10	43	2	0
Ago.	19,1	1,9	29,4	56	30	-26	-51	82	-20	50	6	0
Set.	20,8	2,6	30,0	78	60	-18	-69	71	-11	71	7	0
Out.	23,0	3,3	32,7	108	101	-7	-76	67	-4	105	3	0
Nov.	24,2	3,5	33,0	116	130	14	53	81	14	116	0	0
Dez.	24,5	3,7	35,1	130	175	45	0	125	44	130	0	1
Ano	22,1	-	-	1116	1374	258	-	-	0	1098	18	276

Fonte: SILVA & PFEIFER (1998).

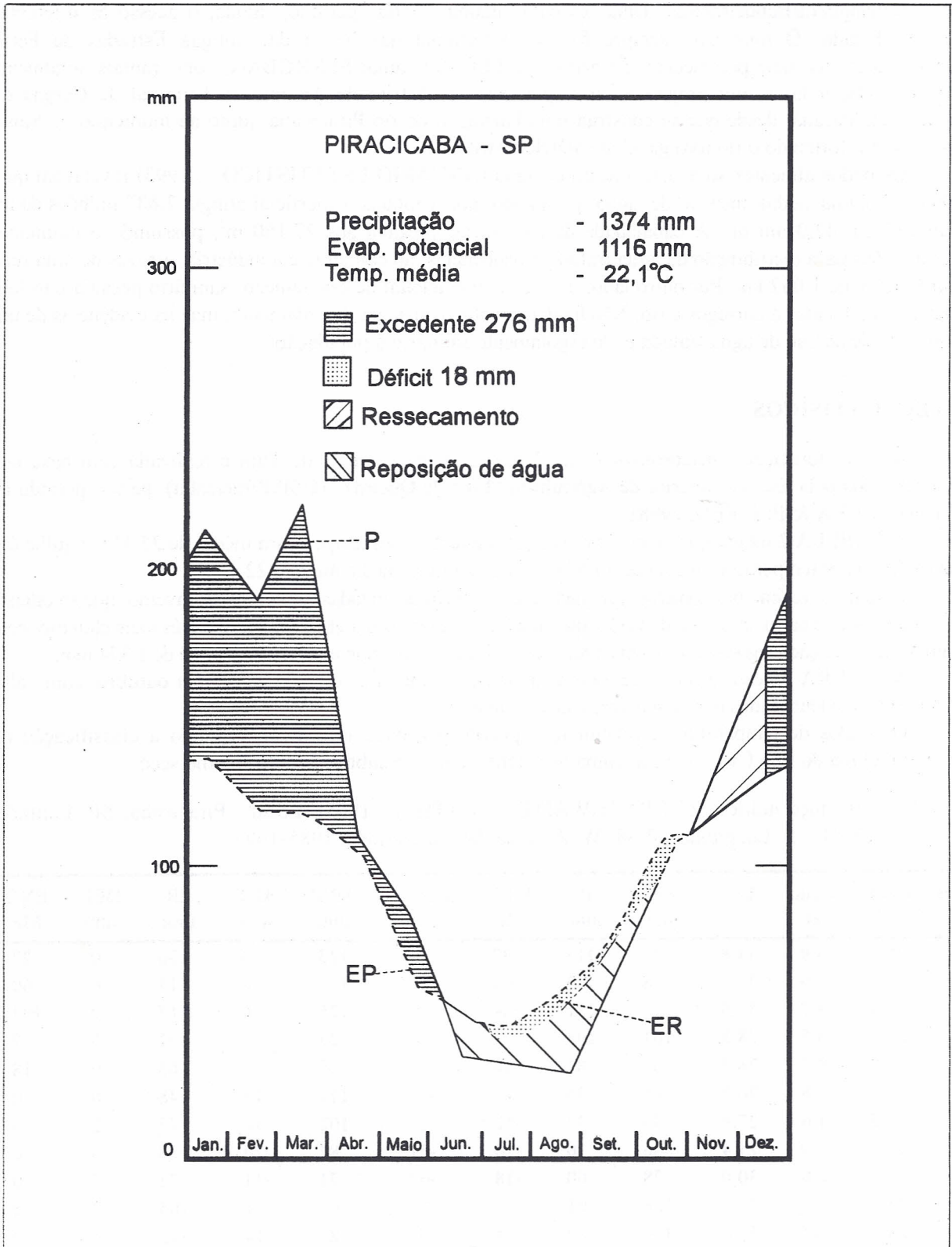


FIGURA 3 - Gráfico do balanço hídrico, segundo THORNTHWAITE & MATHER (1955), da região de Piracicaba, SP.

Segundo VIDAL TORRADO (1994), a área de estudo é constituída por rochas sedimentares paleozóicas do grupo Tubarão, representado, predominantemente, pela formação Itararé (membro arenoso) e, secundariamente, pela formação Tatuí (FIGURA 4). O mesmo autor identifica, à nordeste, cobertura cenozóica representada por depósitos argilosos inconsolidados. Nas planícies dos ribeirões ocorrem sedimentos aluvionares constituídos por aluviões, em geral, incluindo areias inconsolidadas de granulação variável, argilas e cascalheiras fluviais subordinadamente, em depósitos de calha e/ou terraço (ALMEIDA *et al.*, 1981).

O ribeirão Tijuco Preto e afluentes apresentam seus cursos adaptados a extensos falhamentos. Uma falha normal (A/B) condiciona o traçado do ribeirão Batistada e separa dois membros da formação Itararé.

A área localiza-se, segundo a “Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo” (PONÇANO *et al.*, 1981), na Depressão Periférica, Zona do Médio Tietê.

A depressão periférica caracteriza-se como um compartimento deprimido de topografia colinosa, embutido entre as cuestas arenítico-basálticas (850 - 1100 m) e as áreas serranas do Planalto Atlântico (750 - 1100 m). Segundo ALMEIDA (1974), os topos das colinas e morrotes da depressão encontram-se subnivelados no intervalo de 600 - 650 m, configurando a superfície de erosão do Médio Tietê.

A topografia da Zona do Médio Tietê é pouco acidentada, com desníveis locais que raramente ultrapassam os 200 metros, predominando colinas baixas, de formas suavizadas, separadas por vales jovens, sem planícies aluviais importantes, determinados pela intersecção dos perfis convexos das vertentes (ALMEIDA, 1974).

O relevo, na Estação Experimental de Tupi, é caracterizado por “Morrotes Alongados e Espigões” e “Colinas Amplas” (CARNEIRO *et al.*, 1981). Ao longo dos ribeirões Tijuco Preto e Batistada ocorrem “Planícies Aluviais” caracterizadas pelos terrenos baixos e mais ou menos planos, sujeitos periodicamente a inundações (FIGURA 5).

As altitudes variam, em geral, de 505 a 565 metros. Os setores acima dos 550 metros, estão localizados principalmente à leste, e correspondem ao topo aplainado dos interflúvios principais. Nas planícies dos ribeirões Tijuco Preto e Batistada destacam-se as altitudes inferiores a 505 metros (FIGURA 6).

Predominam as declividades inferiores a 12%, que correspondem aos topos aplainados dos morrotes e colinas, e às planícies dos ribeirões Tijuco Preto e Batistada. As declividades entre 12 a 30% são encontradas principalmente à direita do ribeirão Tijuco Preto, nas vertentes convexas dos morrotes. As declividades acima de 30% ocorrem, em geral, ao longo dos pequenos cursos d'água, onde os vales são mais encaixados (FIGURA 7).

VIDAL TORRADO (1994) identifica cinco superfícies geomórficas (I, II, III, IV e V) no Distrito de Tupi e somente as superfícies III, IV e V ocorrem expressivamente na Estação Experimental. Quanto à evolução do relevo, o autor comenta que a superfície I, representa um platô que, com altitudes entre 550 e 605 m, ocupa as posições mais elevadas da paisagem. É interpretada como um remanescente de superfície mais antiga do local. A superfície II, mais jovem que a I, se originou após mudança climática para ambiente mais úmido, o que favoreceu o entalhamento do pedissedimento da I. A superfície III não está diretamente articulada com a II, mas provavelmente é mais recente e vestigial de uma fase de semi-aridez menos intensa que a que deu origem à superfície I. O entalhamento das superfícies III, II e I promoveu o surgimento da superfície IV e é predominantemente erosional, com segmentos deposicionais nos sopés e nos baixos terraços. Nesta superfície, com altimetria variando de 505 a 580 m, são observados grande número de sulcos e voçorocas ativas. Com o processo atual de ravinamento e reentalhe fluvial surgiu a superfície V, que é a mais jovem de todas.

SILVA & PFEIFER (1998) verificam a ocorrência de vários sulcos erosivos ao longo dos caminhos e aceiros, provocados pelo escoamento superficial concentrado das águas pluviais. Além dos processos de erosão linear, os processos de erosão em lençol são muito ativos e diminuem a espessura do solo. Fenômenos de rastejo são comuns nas vertentes de maior declividade. Os mesmos autores comentam que duas pequenas áreas de empréstimo, com solo exposto, devem ser recuperadas, evitando-se o desenvolvimento de processos erosivos e o assoreamento das bacias de drenagem.

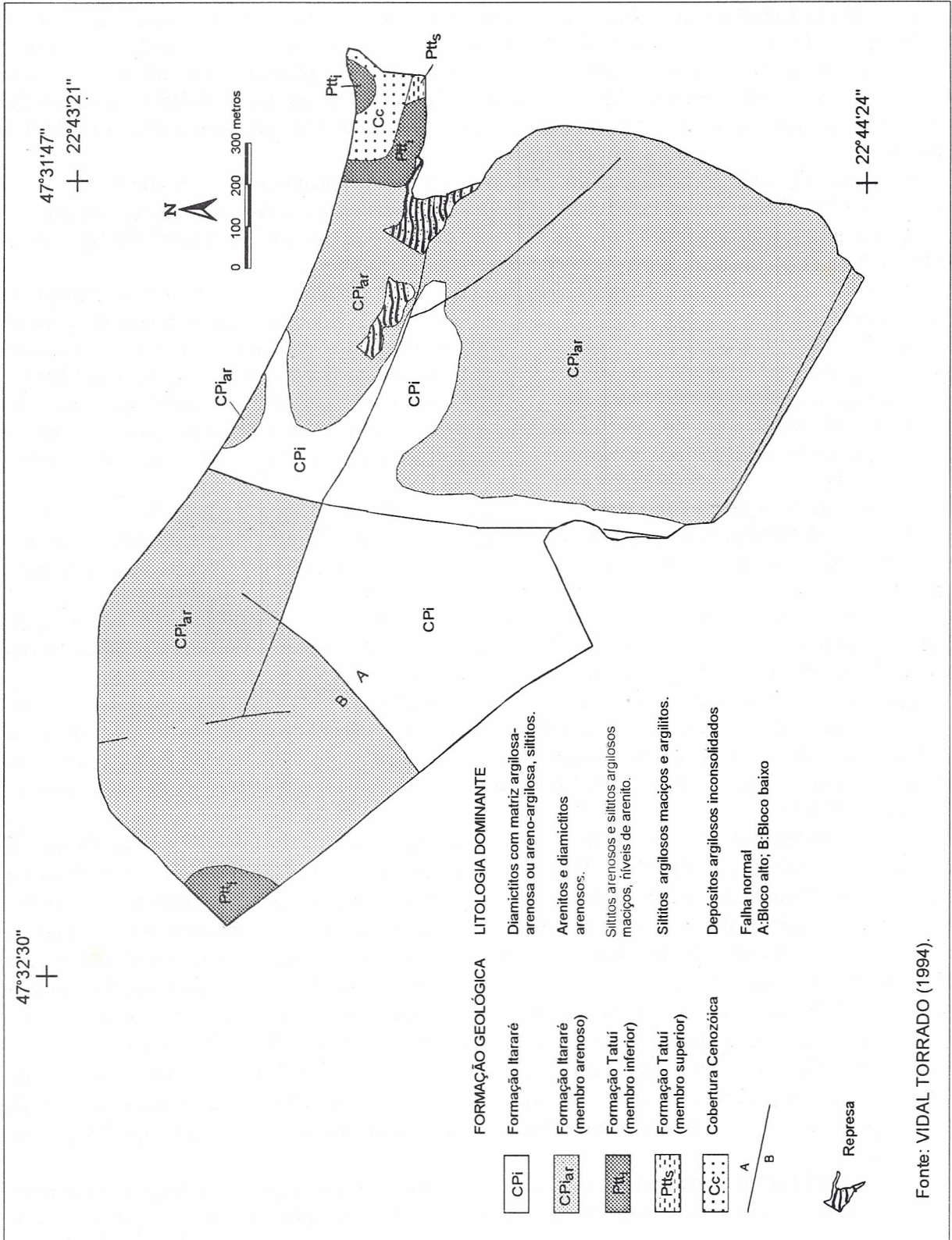


FIGURA 4 - Mapa geológico da Estação Experimental de Tupi.

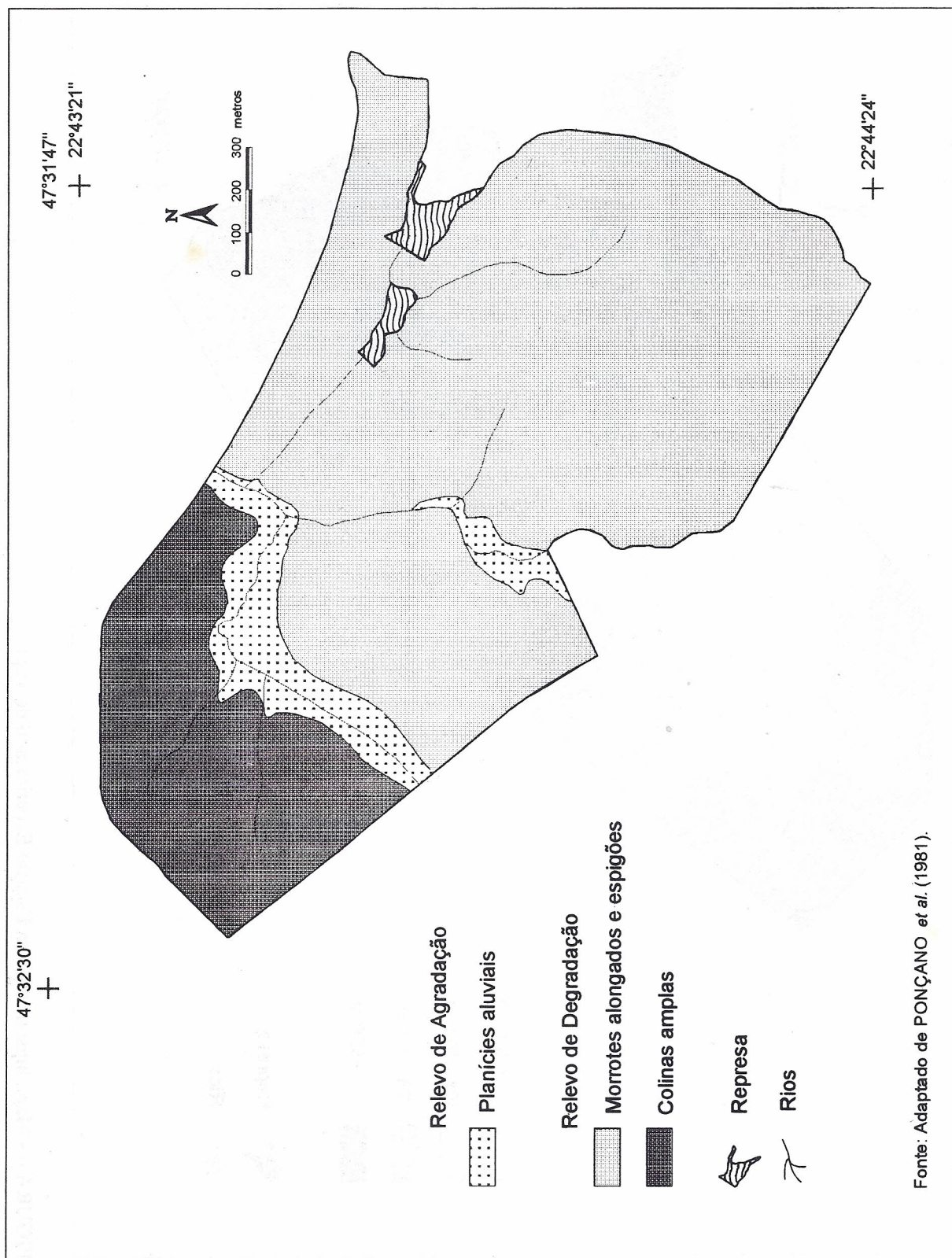


FIGURA 5 - Mapa geomorfológico da Estação Experimental de Tupi.

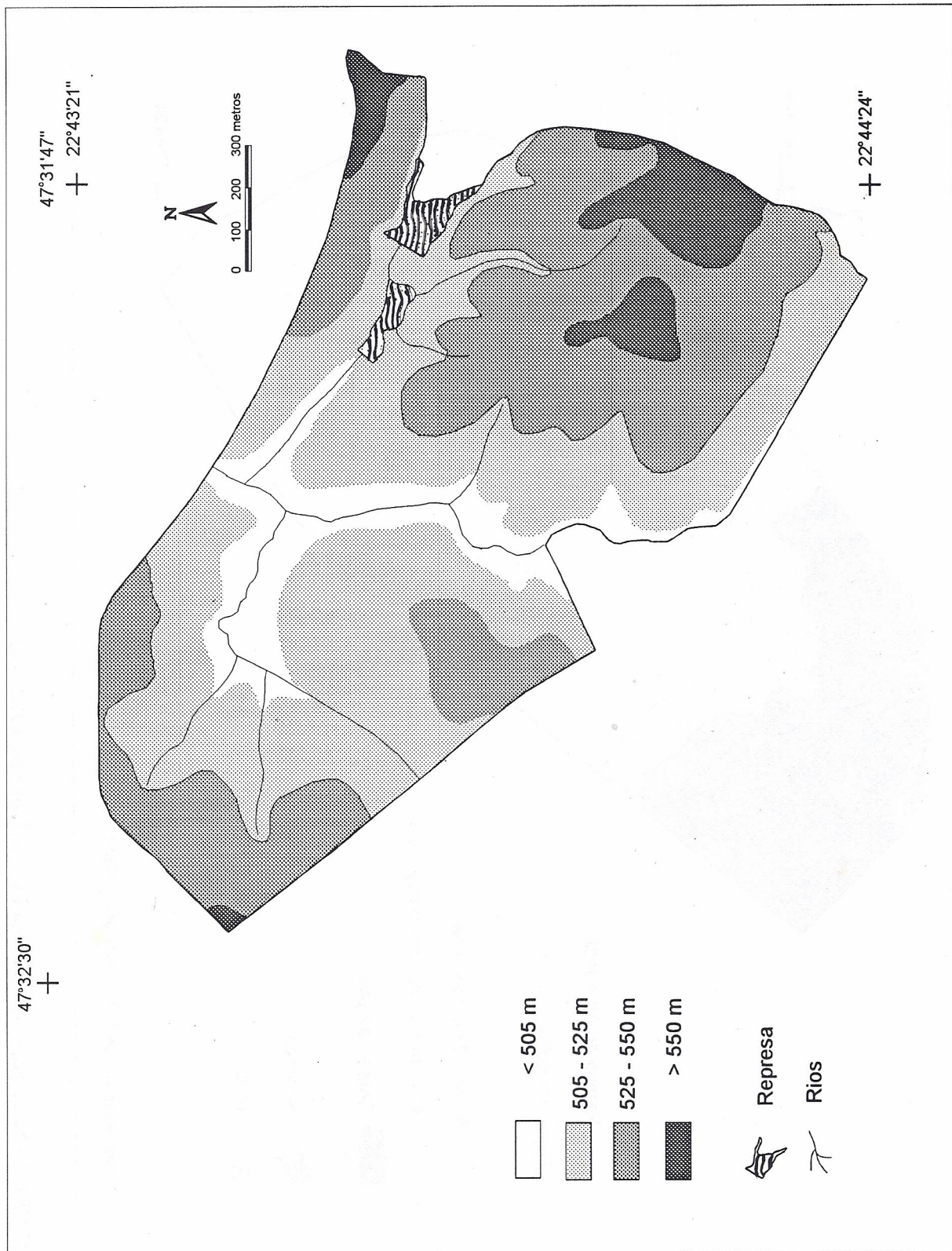


FIGURA 6 - Mapa hipsométrico da Estação Experimental de Tupi.

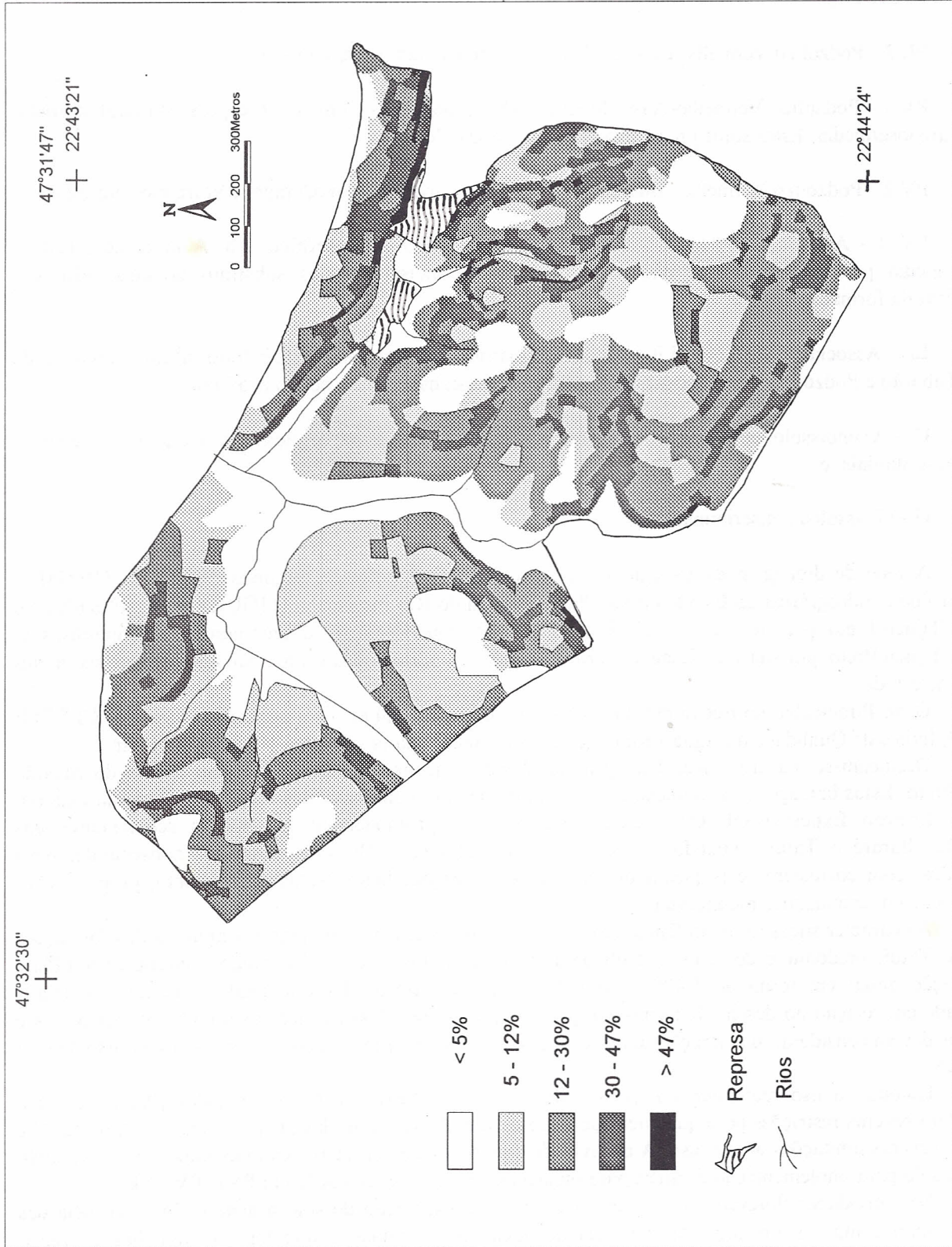


FIGURA 7 - Mapa de declividade da Estação Experimental de Tupi.

Conforme VIDAL TORRADO (1994) e SILVA & PFEIFER (1998) ocorrem as seguintes unidades de solo (FIGURA 8):

PE 2 - Podzólico Vermelho Escuro Álico, Tb, A moderado, textura média;

PV 1 - Podzólico Vermelho-Amarelo Álico, Tb, A moderado (com A + E espesso ou não), abrupto, textura arenosa/média. Estes solos predominam na área de estudo;

PV 2 - Podzólico Vermelho-Amarelo Álico ou Distrófico, Tb, A moderado, textura média/argilosa;

PV 3 - Associação Podzólico Vermelho-Amarelo Álico ou Distrófico, Tb, A moderado, textura arenosa/média pouco profundo ou não + Solos Litólicos indiscriminados substrato arenitos, siltitos e diamictitos da formação Itararé;

Li - Associação de Solos Litólicos e Cambissolos indiscriminados substrato silito e arenitos do grupo Tubarão e Podzólico Vermelho-Amarelo textura arenosa/média, fase pouco profunda;

C - Cambissolo eutrófico ou oligotrófico, textura média ou argilosa, A moderado, substrato sedimentos aluviais, e

G - Gleissolos indiscriminados.

A rede de drenagem da Estação Experimental de Tupi pertence, segundo CETESB (1993a), à Primeira Zona Hidrográfica do Estado de São Paulo - Bacia do Rio Piracicaba (FIGURA 9). É formada pelo ribeirão Tijuco Preto, pelo afluente ribeirão Batistada e por pequenos cursos d'água perenes e temporários. O ribeirão Tijuco Preto, por sua vez, deságua no rio Piracicaba, a aproximadamente 3 km após cruzar os limites da área de estudo.

O rio Piracicaba, no trecho próximo à Estação Experimental de Tupi apresenta, segundo CETESB (1993b), Índice de Qualidade da Água - Ruim, sendo que a tendência nos últimos 10 anos foi piorar.

Destacam-se, na área, duas barragens localizadas em um afluente da margem direita do ribeirão Tijuco Preto. Estas barragens são alimentadas por vários riachos, com nascentes localizadas, em sua maioria, fora da Estação Experimental. Os riachos entalham mais profundamente as rochas sedimentares das formações Itararé e Tatuí, expondo as suas diferentes litofácies. Os vales são, por conseguinte, mais encaixados, com corredeiras e pequenas quedas d'água de grande beleza cênica e, portanto, próprias para visualização em caminhadas monitoradas.

As características do meio físico (relevo de morrotes e colinas formadas por arenitos das formações Itararé e Tatuí, domínio de solos podzólicos de textura arenosa média, declividades inferiores a 12% e precipitação anual em torno de 1.400 mm) indicam que a Estação Experimental apresenta moderada fragilidade em relação ao desenvolvimento dos processos erosivos. Dessa forma, as atividades recreativas e florestais devem considerar as limitações impostas pelo meio físico, promovendo, assim, a conservação do solo e da água.

Quanto ao uso recreativo dos solos (SILVA & PFEIFER, 1998), as unidades PVI e PE2 não apresentam severas restrições para qualquer tipo de atividade. A drenagem das áreas de ocorrência do Li, C e G impõe severas limitações ao seu uso. A declividade do terreno é a característica mais importante, limitando o uso do solo para implementação de áreas para piquenique e jogos de recreação em PV2, PV3 e Li.

Nas atividades florestais deve-se evitar o corte e a exposição do solo à ação erosiva da água das chuvas, assim como a sobrecarga do solo pela utilização de máquinas e veículos; os caminhos e aceiros precisam ser conservados, evitando-se o escoamento superficial concentrado e o conseqüente desenvolvimento de sulcos, ravinas e voçorocas. Além disso, é importante reflorestar os terrenos com solo exposto, recuperar as áreas degradadas e preservar as vertentes com declividades acentuadas.



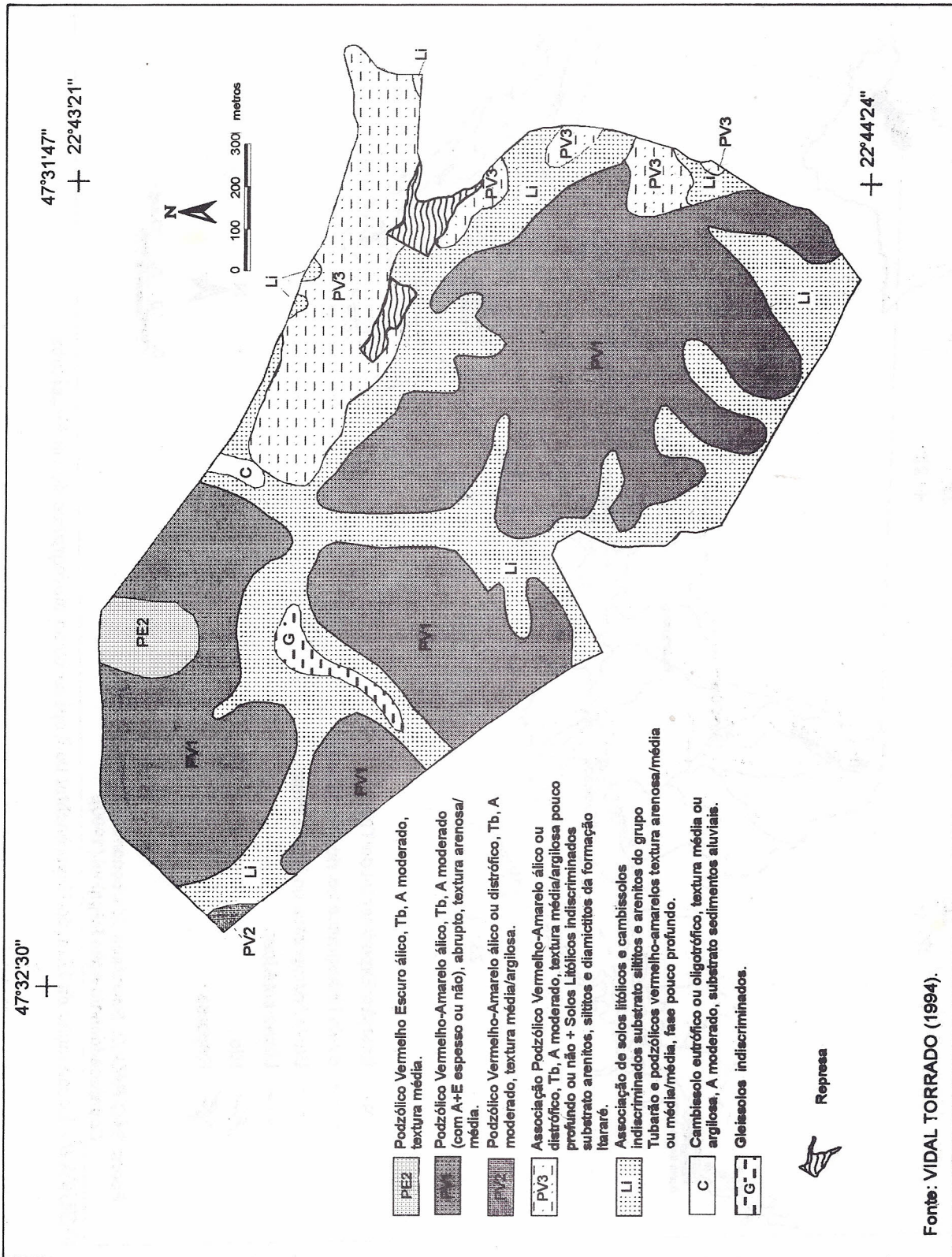
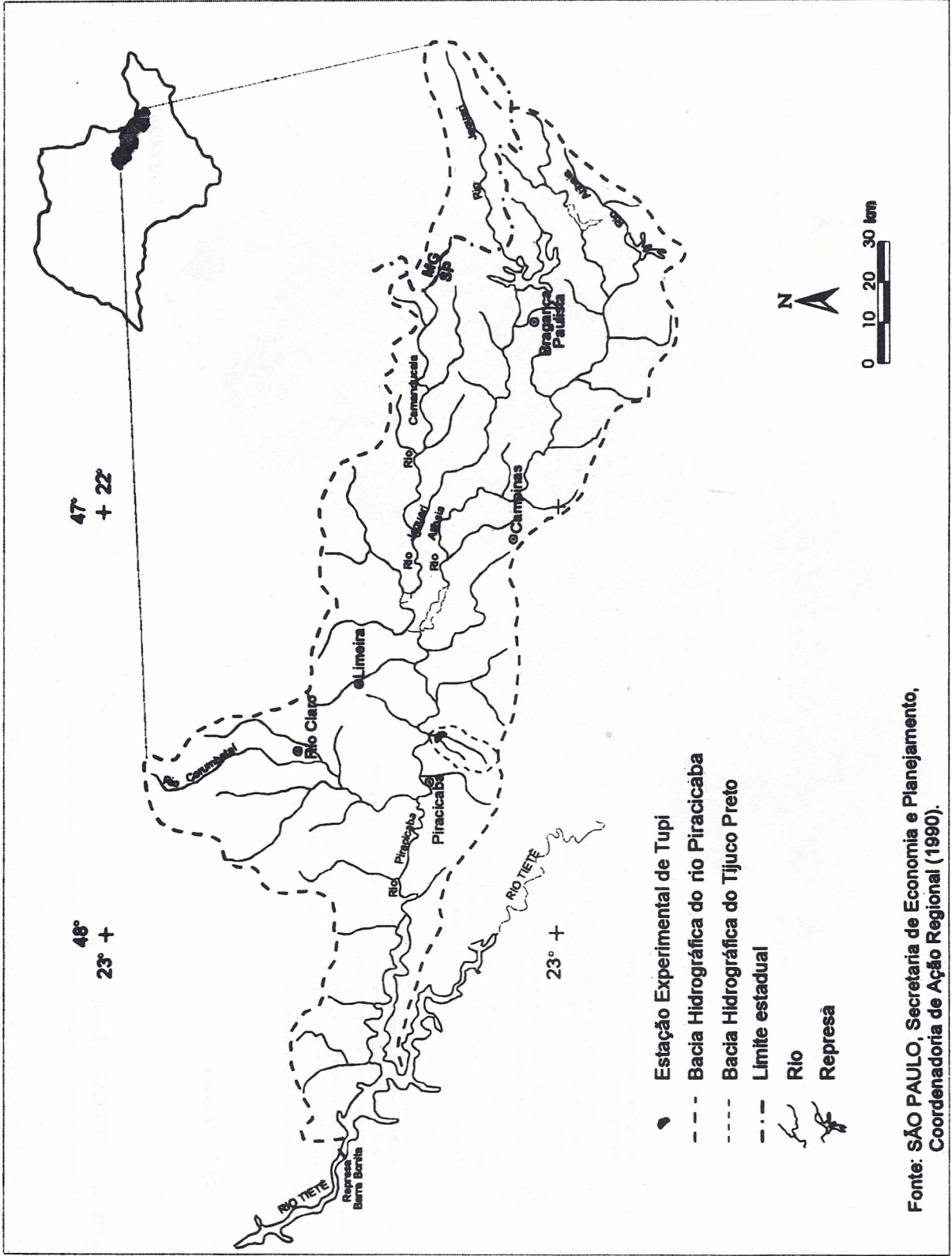


FIGURA 8 - Mapa pedológico semidetalhado da Estação Experimental de Tupi.



Fonte: SÃO PAULO, Secretaria de Economia e Planejamento, Coordenadoria de Ação Regional (1990).

FIGURA 9 - Localização da Estação Experimental de Tupi na bacia hidrográfica do rio Piracicaba.

## 5 ASPECTOS DA VEGETAÇÃO

### 5.1 Vegetação Natural

Conforme foi mencionado, a área hoje ocupada pela Estação Experimental de Tupi foi intensamente cultivada com culturas anuais até 1949, acarretando o esgotamento natural da fertilidade do solo.

Recebida pelo então Serviço Florestal como uma área depauperada, timidamente se iniciaram os trabalhos de recuperação, através de reflorestamento com essências nativas, em 1952 (talhões 36 e 36a) e com *Eucalyptus maculata*, em 1954 (talhão 2). Somente em 1957/58 houve uma aceleração nos reflorestamentos, realizados, principalmente, com essências exóticas, que acabaram por cobrir praticamente toda a área da Unidade, deixando como mostra apenas duas glebas com cobertura primitiva: a mata da área de recreação, com 4,69 ha e uma de capoeira, conhecida localmente como "cerradinho", com 4,76 ha. Os dois fragmentos remanescentes com cobertura vegetal natural, constituem mostras da vegetação original, que dominava essa região do Estado, e permitem caracterizá-la como floresta mesófila semidecídua, dada à florística observada entre as populações que ocorrem nesses fragmentos, comparada com trabalhos de autores que estudaram esse tipo de comunidade vegetal (MARTINS, 1979; BERTONI, 1984; PAGANO & LEITÃO FILHO, 1987).

Para execução do estudo da composição florística dos fragmentos foram procedidos dois levantamentos, um em cada área. Na mata, utilizou-se amostragem em transecto ao longo da trilha de interpretação usada pelo Programa de Educação Ambiental da Estação Experimental de Tupi, enquanto para a área de capoeira foram realizadas excursões para identificação de indivíduos ao acaso. Tanto numa situação, como na outra, foram considerados apenas exemplares que apresentaram DAP igual ou superior a 6 cm.

Os resultados desses levantamentos propiciaram a elaboração da TABELA 3, onde as espécies estão organizadas por ordem alfabética de família, totalizando 25 famílias e 76 espécies.

TABELA 3 - Espécies identificadas em levantamentos florísticos procedidos em duas áreas naturais de mata mesófila semidecídua, na Estação Experimental de Tupi.

<b>ANACARDIACEAE</b>	
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	guaritá
<b>ANNONACEAE</b>	
<i>Rollinia silvatica</i> (St. Hil.) Mart.	araticum-do-mato
<b>APOCYNACEAE</b>	
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.	peroba-rosa
<b>ARECACEAE</b>	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá
<b>BIGNONIACEAE</b>	
<i>Stenolobium stans</i> (Juss.) Seem.	ipê-de-jardim
<i>Tabebuia vellosi</i> Tol.	ipê-amarelo-da-mata
<i>Zeyhera tuberculosa</i> (Vell.) Burn.	ipê-felpudo
<b>CECROPIACEAE</b>	
<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	embaúba

continua

## continuação - TABELA 3

<b>COMPOSITAE</b>	
<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	vassourinha
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	cambará
<b>EUPHORBIACEAE</b>	
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Muell. Arg.	
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	tanheiro
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	capixingui
<i>Croton urucurana</i> Baill.	sangue-de-drago
<i>Sebastiania serrata</i> (Baill.) Muell. Arg.	branquinho
<b>FLACOURTIACEAE</b>	
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	guaçatonga
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-de-espeto
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-de-lagarto
<b>LAURACEAE</b>	
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	canela-fogo
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) Macbr.	canela-do-brejo
<i>Nectandra reticulata</i> (R. & P.) Mez	
<i>Ocotea puberula</i> (Reich.) Nees	canela-parda
<b>LECYTHIDACEAE</b>	
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) O. Kuntze	jequitibá-branco
<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) O. Kuntze	jequitibá-rosa
<b>LEGUMINOSAE</b>	
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	monjoleiro
<i>Bauhinia forficata</i> Link	casco-de-vaca
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guill. ex Benth.	araribá
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	óleo-de-copaíba
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Fr. All. ex Benth.	jacarandá-da-bahia
<i>Holocalyx balansae</i> Mich	alecrim-de-campinas
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	jatobá
<i>Inga vera</i> Wild.	ingá
<i>Lonchocarpus guillemianus</i> (Tul.) Malme	embira-de-sapo
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi	bico-de-pato
<i>Machaerium brasiliensis</i> Vog.	
<i>Machaerium nictitans</i> (Vell.) Benth.	bico-de-pato
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	sapuvinha
<i>Machaerium villosum</i> (Vog.)	jacarandá-paulista
<i>Miroxylon balsamum</i> (L.) Harms.	cabriúva
<i>Pelthophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	ibirá-puitá
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) Macbr.	pau-jacaré

continua

## continuação - TABELA 3

<b>MELIACEAE</b>	
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	canjerana
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro-rosa
<i>Melia azedarach</i> L.	cinamomo
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	catiguá
<b>MORACEAE</b>	
<i>Ficus aff luschnatiana</i> Miq	gameleira
<i>Machura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	taiúva
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burg.	canxim
<b>MYRSINACEAE</b>	
<i>Rapanea ferruginea</i> (R. & P.) Mez	capororoca
<b>MYRTACEAE</b>	
<i>Campomanesia guazumaefolia</i> (Camb.) Berg	sete-capotes
<i>Eugenia gardneriana</i> Berg	
<i>Eugenia jambos</i> L.	jambo
<i>Marlieria</i> sp	
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	guamirim-de-folha-miúda
<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) Berg	cambuí
<i>Psidium guajava</i> L.	goiaba
<b>NYCTAGINACEAE</b>	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole
<b>PROTEACEAE</b>	
<i>Roupala brasiliensis</i> Kl.	carne-de-vaca
<b>ROSACEAE</b>	
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	pessegueiro-bravo
<b>RUBIACEAE</b>	
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	
<i>Contarea hexandra</i> (Jacq.) Schum.	murta
<i>Psychotria cephalanta</i> (Muell. Arg.) Standl.	
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Muell. Arg.	café-do-mato
<b>RUTACEAE</b>	
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	pau-marfim
<i>Citrus aurantifolia</i> Osb.	limão
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St. Hil.) A. Juss ex Mart.	mamoninho
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	cutia
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.	guarantã
<i>Metrodorea nigra</i> St. Hil.	jaborandi
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca

continua

## continuação - TABELA 3

<b>SAPINDACEAE</b>	
<i>Cupania racemosa</i> Radl.	arco-de-peneira
<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radl.	maria-preta
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radl.	camboatá-branco
<b>SOLANACEAE</b>	
<i>Cestrum laevigatum</i> Schlechtd.	
<b>TILIACEAE</b>	
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	açoita-cavalo
<b>VERBENACEAE</b>	
<i>Vitex polygama</i> Cham.	tarumã

Três outros talhões foram objeto de levantamento florístico, visando à diversificação específica que constitui o acervo florestal desta Unidade. Para tanto, elegeu-se três talhões com essências nativas diversas, implantados em diferentes épocas. As áreas eleitas foram: o talhão 36, plantado predominantemente em linhas, em 1952, em espaçamento de 2 m x 2 m; um bosque tutorado por *Grevillea robusta*, próximo à sede, plantado em 1956 em espaçamento de 1,5 m x 1,5 m e, finalmente, um talhão plantado na cabeceira do açude de cima, em 1975, em espaçamento de 6,0 m x 6,0 m.

Nas duas últimas áreas procedeu-se ao censo dos indivíduos, tendo em vista as pequenas dimensões das mesmas, enquanto para o talhão 36 a identificação das espécies foi totalmente casualizada, e realizada através de excursões.

Quanto à dinâmica das populações observou-se três situações diversas. No bosque próximo à sede, onde o espaçamento foi estreito (1,5 m x 1,5 m), praticamente não houve recrutamento externo; no talhão 36, mais antigo e com espaçamento mais amplo (2,0 m x 2,0 m), observa-se intenso recrutamento proveniente das árvores que constituem o talhão, enquanto na área plantada na cabeceira do açude, em espaçamento bem largo (6,0 m x 6,0 m) e situada próxima à mata, ocorreu recrutamento tanto interno como externo, sendo que, das 22 espécies plantadas inicialmente, a área apresenta hoje 77 espécies, com recrutamento externo de 55 espécies.

O resultado desses levantamentos propiciou a elaboração da TABELA 4, também apresentada em ordem alfabética por família, totalizando 116 espécies de 37 famílias.

TABELA 4 - Espécies plantadas e recrutadas em três talhões implantados, na Estação Experimental de Tupi.

<b>ANNONACEAE</b>	
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	
<i>Rollinia parviflora</i> St. Hil.	araticum
<b>APOCYNACEAE</b>	
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Muell. Arg.*	peroba-poca
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Muell. Arg.*	peroba-rosa
<i>Aspidosperma ramiflorum</i> Muell. Arg.*	guatambu
<i>Rauvolfia sellowii</i> Muell. Arg.*	casca-d'anta
<i>Thevetia nerifolia</i> Juss.*	chapéu-de-napoleão

continua

## continuação - TABELA 4

<b>ARECACEAE</b>	
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	jerivá
<b>BIGNONIACEAE</b>	
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.*	espatódia
<i>Stenolobium stans</i> (Juss.) Seem.	ipê-de-jardim
<i>Tabebuia avellanedae</i> Lorentz ex Grisebach*	ipê-roxo
<i>Tabebuia chrysothrica</i> (Mart. ex DC.) Standl.*	ipê-amarelo
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.*	ipê-roxo-de-bola
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sw.*	ipê-branco
<b>BOMBACACEAE</b>	
<i>Chorisia speciosa</i> St. Hil.*	paineira
<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Rob.*	catuaba
<i>Pachyra aquatica</i> Aubl.*	monguba
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Rob.	embiraçu
<b>BORAGINACEAE</b>	
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Stend	louro-pardo
<b>CECROPIACEAE</b>	
<i>Cecropia pachystachya</i> Tréc.	embaúba
<b>CELASTRACEAE</b>	
<i>Maytenus</i> sp	espinheira-santa
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>	
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch.*	oiti
<b>COMPOSITAE</b>	
<i>Vernonia polyanthes</i> Less.	assa-peixe
<b>EUPHORBIACEAE</b>	
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Muell. Arg.	tapiá
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Muell. Arg.	nogucira-de-iguape
<i>Aleurites mollucana</i> (L.) Willd.*	capixingui
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	andá-açu
<i>Joannesia princeps</i> Vell.*	canxim
<i>Pachystroma longifolium</i> (Ness) I. M. Johns.*	guaraiúva
<i>Securinega guaraiúva</i> Kuhlmann.*	
<b>FLACOURTIACEAE</b>	
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	pau-de-espeto
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	pau-lagarto
<b>LAURACEAE</b>	
<i>Ocotea</i> sp	cancla

continua

## continuação - TABELA 4

## LECYTHIDACEAE

*Cariniana estrellensis* (Raddi) O. Kuntze*Cariniana legalis* (Mart.) O. Kuntze\**Lecythis pisonis* Camb.\*

jequitibá-branco

jequitibá-rosa

sapucaia

## LEGUMINOSAE

*Acacia polyphylla* DC.\**Anadenanthera macrocarpa* (Benth.) Brenan.\**Bauhinia forficata* Link.*Caesalpinia echinata* Lam.\**Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. var. *leiostachya* Benth.\**Caesalpinia peltophoroides* Benth.\**Centrolobium robustum* (Vell.) Mart.*Centrolobium tomentosum* Guill. ex Benth.\**Copaifera langsdorffii* Desf.\**Dalbergia nigra* (Vell.) Fr. All. ex Benth.*Delonix regia* (Boj. ex W.J.Hook) Rafin.\**Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong\**Holocalyx balansae* Mich.\**Hymenaea courbaril* L.\**Inga vera* Willd.*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.\**Lonchocarpus guilleminianus* (Tul.) Malme*Machaerium aculeatum* Raddi*Machaerium acutifolium* Vog.*Machaerium scleroxylon* Tul.\**Machaerium stipitatum* (DC.) Vog.*Machaerium villosum* Vog.\**Myroxylon balsamum* (L.) Harms.\**Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan\**Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.\**Piptadenia gonoacantha* (Mart.) Macbr.\**Platycyamus regnelli* Benth.*Platypodium elegans* Vog.*Pterogyne nitens* Tul.\**Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake\**Senna bicapsularis* (Benth.) Irwing & Garc.*Senna multijuga* (Rich.) Irwing et Barney\**Tipuana speciosa* Benth.\*

monjoleiro

angico-vermelho

casco-de-vaca

pau-brasil

pau-ferro

sibipiruna

araribá

araribá

óleo-de-copaíba

jacarandá-da-bahia

flamboiã

tamboril

alecrim-de-campinas

jatobá

ingá

leucena

embira-de-sapo

bico-de-pato

jacarandá-do-cerrado

caviúna

sapuvinha

jacarandá-paulista

cabriúva

angico

ibirá-puitá

pau-jacaré

pau-pereira

jacarandá-do-campo

amendoim-bravo

guapuruvu

canudo-de-pito

manduirana

tipuana

## LYTHRACEAE

*Lafoensia glyptocarpa* Koehne\**Lafoensia pacari* St. Hil.*Lagerstroemia indica* L.\*

mirindiba

dedaleiro

resedá



## continuação - TABELA 4

<b>MELASTOMATACEAE</b>	
<i>Leandra</i> sp	
<b>MELIACEAE</b>	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.*	cedro-rosa
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro
<i>Melia azedarach</i> L.	cinamomo
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	catiguá
<b>MORACEAE</b>	
<i>Ficus</i> sp*	figueira
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	taiúva
<b>MYRSINACEAE</b>	
<i>Rapanea ferruginea</i> (R. & P.) Mez	capororoca
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. ex A. DC.) Mez	capororoca
<b>MYRTACEAE</b>	
<i>Eugenia vellosiana</i> Berg.*	
<i>Eugenia</i> sp	
<i>Myrcia rostrata</i> DC.	guamirim-de-folha-miúda
<i>Myrcia</i> sp	
<i>Syzygium cuminii</i> (L.) Skeels	jambolão
<b>NYCTAGINACEAE</b>	
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	maria-mole
<b>OLEACEAE</b>	
<i>Ligustrum lucidum</i> Ait. f.*	alfenciro-do-japão
<b>PITTOSPORACEAE</b>	
<i>Pittosporum undulatum</i> Went.*	pau-de-incenso
<b>POLYGANACEAE</b>	
<i>Triplaris brasiliiana</i> Cham.*	pau-de-formiga
<b>PROTEACEAE</b>	
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn.*	grevília
<b>RHAMNACEAE</b>	
<i>Colubrina glandulosa</i> Perk.*	saguaraji

continua

## continuação - TABELA 4

<b>RUBIACEAE</b>	
<i>Genipa americana</i> L.*	jenipapeiro
<i>Peschiera fucsiaefolia</i> Miers.	leiteiro
<b>RUTACEAE</b>	
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.*	pau-marfim
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (St. Hil.) A. Juss. ex Mart.	mamoninho
<i>Esenbeckia leiocarpa</i> Engl.*	guarantã
<i>Murraya paniculata</i> Jack.	murta-de-jardim
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	mamica-de-porca
<b>SAPINDACEAE</b>	
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	
<i>Cupania vernalis</i> Reitz	arco-de-peneira
<i>Matayba cristae</i> Reitz	camboatá
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	camboatá-branco
<i>Sapindus saponaria</i> L.*	sabão-de-soldado
<b>SOLANACEAE</b>	
<i>Acnistus arborescens</i> (L.) Schlecht	
<i>Solanum swartzianum</i> Roem. & Schult	folha-prata
<b>STERCULIACEAE</b>	
<i>Dombeya wallichii</i> Drydon*	astrapéia
<i>Sterculia chicha</i> St. Hil. ex Turpin*	chichá
<b>STYRACACEAE</b>	
<i>Styrax camporum</i> Pohl.	laranjeira-do-mato
<b>TILIACEAE</b>	
<i>Luehea divaricata</i> Mart.*	açoita-cavalo
<b>ULMACEAE</b>	
<i>Celtis pubescens</i> (H. B. K.) Spreng.	grão-de-galo
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	pau-pólvora
<b>VERBENACEAE</b>	
<i>Lippia corymbosa</i> Cham.	lípia
<i>Tectona grandis</i> L. F.*	teca

(\*) Espécies plantadas.

## 5.2 Floresta Implantada

O mapeamento da vegetação baseou-se em levantamentos anteriores, procedidos por PINHEIRO *et al.* (1976) e AOKI *et al.* (inédito), por ocasião do cadastramento das Unidades da Divisão de Florestas e Estações Experimentais - DFEE - do Instituto Florestal. Com base no mapa, novos trabalhos de campo foram executados, com identificação mais detalhada das diferentes composições vegetais, incluindo os talhões

reflorestados com espécies exóticas. O levantamento dendrométrico foi executado visando apenas realizar o desenvolvimento atual do plantio. Utilizou-se, para tanto, o sistema de contagem angular realizado através do relascópio de Biterlich (VEIGA, 1975) que possibilitou o cálculo de DAP médio, altura média, número médio de plantas/ha e volume médio/ha. O referido mapa compõe a FIGURA 2.

A vegetação com espécies exóticas é composta principalmente pelos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. A TABELA 5 fornece os dados do levantamento efetuado.

TABELA 5 - Dados dendrométricos de reflorestamento efetuado na Estação Experimental de Tupi.

TALHÃO	ESPÉCIE	ANO DE PLANTIO	ÁREA (ha)	DAP (cm)	H (m)	Nº/ha	VOL./ha (m³)
01	<i>Eucalyptus citriodora</i>	1985	11,88	12	15,4	1626	92,44
02	<i>Eucalyptus maculata</i>	1954	6,16	42	29,9	125	169,48
03	<i>Pinus elliottii</i>	1957	2,01	33	22,2	238	183,05
04	<i>Grevillea robusta</i>	1958	0,75	24	16,4	493	127,81
05	<i>Pinus taeda</i>	1958	5,72	38	22,8	205	227,35
06	<i>P. elliottii</i>	1959	1,09	-	-	-	-
07	<i>P. taeda</i> /Pau marfim	1959	1,39	28	20,5	449	268,32
08	<i>P. taeda</i>	1959	1,80	34	20,3	226	164,67
09	<i>P. elliottii</i>	1959	4,00	36	23,2	224	232,55
10	<i>P. taeda</i>	1959	1,20	35	21,9	179	166,11
11	<i>P. caribaea hondurensis</i>	1959	1,40	41	31,8	259	475,43
12	<i>Cupressus lusitanica</i>	1959	1,34	34	18,5	205	125,94
13	<i>G. robusta</i>	1959	2,43	26	20,2	442	173,83
14	<i>P. taeda</i>	1959	2,11	37	21,2	123	116,97
15	<i>Eucalyptus alba</i>	1960	2,11	13	19,6	794	92,20
17	<i>Pinus hondurensis</i> /guarantã	1960	1,30	36	24,4	276	291,84
18	<i>P. c. hondurensis</i>	1961	1,00	45	28,3	139	243,77
19	<i>P. elliottii</i>	1961	0,93	-	-	-	-
20	Essências nativas	1986	1,24	-	-	-	-
21	<i>P. elliottii</i>	1963	0,75	36	23,0	182	179,46
22	<i>P. c. hondurensis</i>	1963	2,43	36	28,3	226	258,29
23	<i>P. caribaea caribaea</i>	1963	1,60	45	28,5	104	196,36
24	<i>P. c. hondurensis</i>	1963	1,60	37	27,5	249	307,34
25	<i>P. elliottii</i>	1963	2,40	45	32,0	121	288,27
26	<i>P. elliottii</i>	1963	3,50	34	24,1	202	187,55
27	<i>P. elliottii</i>	1963	3,50	33	23,2	234	196,24
28	<i>P. elliottii</i>	1964	3,88	-	-	-	-
29	<i>P. elliottii</i>	1964	3,61	32	22,3	223	176,90
30	<i>P. elliottii</i>	1958	4,51	36	25,3	178	195,91
31	<i>P. elliottii</i>	1958	3,90	35	22,7	206	175,96
32	<i>P. bahamensis</i>	1969	2,31	-	-	-	-
33 a	<i>E. alba/saligna</i>	1969	3,00	13	14,3	691	41,29
33 b	<i>E. citriodora</i>	1990	3,43	12	15,9	863	70,03
34	<i>E. saligna</i>	1971	10,00	09	17,2	1329	57,80
35	<i>Eucalyptus grandis</i>	1971	2,40	11	15,2	1388	60,6
36a/36b	Arboreto	1952	4,42	12	10,9	2150	109,15
37*	<i>G. robusta</i>	1986	0,50	22	18,1	652	174,88
38	<i>P. elliottii</i>	1977	0,90	-	-	-	-
39	<i>P. elliottii</i>	1980	1,02	-	-	-	-
40	<i>P. elliottii</i> /espécies nativas	1965	0,82	30	18,9	457	238,00

continua

## continuação - TABELA 5

TALHÃO	ESPÉCIE	ANO DE PLANTIO	ÁREA (ha)	DAP (cm)	H (m)	Nº/ha	VOL/ha (m <sup>3</sup> )
41	<i>Pinus oocarpa</i>	1978	6,28	30	19,1	290	165,83
42	Essências nativas diversas	1959	2,29	14	14,9	1423	89,96
43	<i>P. taeda</i>	1959	1,64	38	23,2	127	133,52
43 a	<i>C. lusitanica</i>	1959	1,64	33	19,9	32	20,98
44	<i>G. robusta</i>	1959	3,22	32	22,7	370	271,91
45	<i>C. lusitanica</i>	1959	4,03	30	19,7	463	247,84
46	<i>P. c. hondurensis</i>	1976	4,50	31	19,24	428	273,99
47	Essências nativas	1976	1,29	-	-	-	-
48	Essências diversas	1959	7,55	-	-	-	-
49	Cabriúva-Caviúna	1959	1,68	-	-	-	-
50	Essências diversas	1985	2,21	-	-	-	-
51	Essências diversas	1985	1,34	-	-	-	-
52	Essências diversas	1985	10,74	-	-	-	-
53	<i>E. grandis</i>	1980	1,60	15	23,4	1720	197,65

(\*) Talhão parcialmente ocupado com plantio experimental de *Euterpe edulis*.

## 6 ASPECTOS DA FAUNA

A fauna da Estação Experimental de Tupi (TABELAS 6 e 7), atualmente reduzida em número de espécies, se comparada à situação primitiva, sofreu e ainda sofre as influências antrópicas impostas ao ambiente.

A Estação Experimental ocupa uma área de 200 ha, constituída, em sua maioria, por povoamentos florestais homogêneos, com sub-bosque rico em espécies nativas e pequenas manchas de áreas naturais. Essa fragmentação e simplificação de habitat vieram a provocar desequilíbrio ecológico, onde algumas populações foram beneficiadas e outras se extinguíram do local.

Segundo DANIELS *et al.* (1991), as condições ambientais mudam como resultado da sucessão vegetal, mudanças ambientais e outras influências direta ou indiretamente ligadas às ações antrópicas, mudando, também, o potencial de sobrevivência das espécies.

A atual condição ambiental permite caracterizá-la como um ambiente típico das denominadas "ilhas terrestres", onde, segundo BIERREGAARD Jr. (1990), a baixa riqueza de espécies é compensada pela alta densidade populacional.

SCHAUENSEE (1970) diz que tanto as espécies de aves do interior da floresta como as de borda e de áreas abertas são sensíveis ao isolamento, podendo diminuir ou aumentar as populações com a redução e/ou perturbação da floresta.

Segundo BIERREGAARD Jr. (1990), numa área alterada e fragmentada, mudanças microclimáticas, disponibilidade de alimento, padrões de movimentação das populações locais e níveis de população de predadores e competidores afetam as populações de espécies sedentárias. Dessa forma, se o número de espécies aumenta e entre elas, duas espécies apresentam hábito alimentar similar, a tendência é aumentar a concorrência, principalmente a competição interespecífica e predação, de forma que a alimentação será um regulador populacional, observa HARRIS (1984).

A limitação dos recursos, seguramente atingiu mais a mastofauna, constatando-se hoje poucas espécies de mamíferos, razão pela qual é dada mais ênfase aos comentários sobre as aves silvestres, mesmo porque a comunidade de aves é utilizada como ferramenta de trabalho para avaliação de ambientes, pela predominância de hábitos diurnos, sendo um grupo taxonomicamente bem estudado. Segundo ROBBINS (1979) e DANIELS *et al.* (1991), é sensível indicadora das condições de ecossistemas, porque cada espécie possui seu próprio requisito de território e habitat.

TABELA 6 - Aves observadas na Estação Experimental de Tupi. Ma - mata; Re - Represa; Aa - Área aberta; Rf - Reflorestamento; Mc - Mata ciliar; Ms - Mata secundária.

ESPÉCIES	Ma	Re	Aa	Rf	Mc	Ms	NOME ORIGINAL
<b>ACCIPITRIDAE</b>							
<i>Buteo magnirostris</i>		2	1				gavião-indaé
<i>Elanus leucurus</i>			1				gavião-peneira
<b>ALCEDINIDAE</b>							
<i>Ceryle torquata</i>		1					martim-pescador-grande
<b>APODIDAE</b>							
<i>Chaetura andrei</i>				20			andorinhão-do-temporal
<i>Chaetura cinereiventris</i>				10			andorinhão-de-chaminé
<b>ARDEIDAE</b>							
<i>Egretta thula</i>		3					garça-branca-pequena
<i>Casmerodius albus</i>		2					garça-branca-grande
<b>BUCCONIDAE</b>							
<i>Malacoptila striata</i>						2	joão-bobo
<b>CATHARTIDAE</b>							
<i>Coragyps atratus</i>	2		23				urubu-comum
<b>CAPRIMULGIDAE</b>							
<i>Nyctidromus albicollis</i>			2				curiango
<b>CHARADRIDAE</b>							
<i>Vanellus chilensis</i>			12				quero-quero
<b>COEREBIDAE</b>							
<i>Conirostrum speciosum</i>			8				figuinha-de-rabo-castanho
<b>COLUMBIDAE</b>							
<i>Columba picazurro</i>		20	14	10		10	pomba-legítima
<i>Leptotila rufaxilla</i>		2				12	juriti-da-mata
<b>CUCULIDAE</b>							
<i>Piaya cayana</i>		2	4			2	alma-de-gato
<i>Crotophaga ani</i>			14				anu-preto
<i>Guira guira</i>			16			8	anu-branco
<i>Tapera naevia</i>			2			2	peixe-frito
<b>FALCONIDAE</b>							
<i>Herpetotheres cachinans</i>	1		1				gavião-acauã
<i>Mivalgo chimachima</i>	1		1				gavião-pinhé
<i>Polyborus plancus</i>			4				gavião-caracará

continua

## continuação - TABELA 6

ESPÉCIES	Ma	Re	Aa	Rf	Mc	Ms	NOME ORIGINAL
<b>FORMICARIDAE</b>							
<i>Thamnophilus punctatus</i>	10						choca-da-mata
<i>Thamnophilus caerulescens</i>	6						choquinha-da-mata
<i>Dryophila ferruginea</i>	4						revoada
<b>FRINGILIDAE</b>							
<i>Satator similis</i>	4						trinca-ferro
<i>Myiospiza humeralis</i>			1				tico-tico-do-campo
<i>Zonotrichia capensis</i>	6		43	13		14	
<b>FURNARIDAE</b>							
<i>Synallaxis spixi</i>	6						joão-teneném
<i>Synallaxis ruficapilla</i>	6						pichorolê
<i>Furnarius rufus</i>			2				joão-de-barro
<b>HIRUNDINIDAE</b>							
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>		170					andorinha-peito-branco
<b>MIMIDAE</b>							
<i>Mimus saturninus</i>		40					rebita-rabo
<b>MOTACILLIDAE</b>							
<i>Anthus lutescens</i>		2					caminheiro
<b>PARULIDAE</b>							
<i>Parula pitaiayumi</i>	5		5				mariquita
<i>Brasileuterus culicivorus</i>	4						canário-do-mato
<b>PICIDAE</b>							
<i>Veniliornis spilogaster</i>	2	2					pica-pau-manchado
<i>Dryocopus lineatus</i>	2	2					pica-pau-cabeça-vermelha
<i>Melanerpes flavifrons</i>	1	14					pica-pau-testa-amarela
<i>Colaptes campestris</i>		8					pica-pau-do-campo
<i>Leuconerpes candidus</i>							pica-pau-branco
<b>RALLIDAE</b>							
<i>Gallinula chloropus</i>		25					frango-d'água
<i>Aramides saracura</i>		2			8		saracura
<b>THRAUPIDAE</b>							
<i>Thaupis sayaca</i>	4		8				sanhaço
<i>Tachyphonus coronatus</i>	2						tiê-preto
<i>Ramphocelus carbo</i>	22		10				bico-de-louça
<b>TROCHILIDAE</b>							
<i>Eupetomena macroura</i>			1				beija-flor-tesoura

continua

## continuação - TABELA 6

ESPÉCIES	Ma	Re	Aa	Rf	Mc	Ms	NOME ORIGINAL
<b>TROGLODYTIDAE</b> <i>Troglodytes aedon</i>		19					corruira
<b>TURDIDAE</b> <i>Turdus rufiventris</i> <i>Turdus amaurochalinus</i> <i>Turdus albicollis</i> <i>Turdus leucomelas</i>		4 2 2 20					sabiá-laranjeira sabiá-poca sabiá-laranjeira capoeirão
<b>TYRANNIDAE</b> <i>Pitangus sulphuratus</i> <i>Megarhynchus pitangua</i>	2	8 6				2	bem-te-vi bem-te-vi-do-bico-chato
<b>TYTONIDAE</b> <i>Tyto alba</i>			2				suindara
<b>VIREONIDAE</b> <i>Cyclarhis gujanensis</i>	4						juruvira

TABELA 7 - Espécies de mamíferos terrestres existentes na Estação Experimental de Tupi.

ESPÉCIES	NOMES REGIONAIS
<i>Cavea aperea</i>	preá
<i>Coendu villosus</i>	ouriço-caixeiro
<i>Dasyypus novicynctus</i>	tatu-galinha
<i>Didelphis marsupialis</i>	gambá
<i>Dusycion thous</i>	cachorro-do-mato
<i>Gryson vittatus</i>	furão
<i>Myocastor coypus</i>	ratão-do-banhado
<i>Procyon cancrivorus</i>	mão-pelada
<i>Scireus aestuans</i>	serelepe
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	lebre

## 6.1 Considerações sobre o Habitat Faunístico

A fragmentação e isolamento, condições encontradas na Estação Experimental, devem requerer especial atenção nos programas de manejo. Seu tamanho constitui fator limitante para muitas espécies animais, pois, segundo TERBORG (1975), só se consegue a preservação das espécies quando extensas áreas de matas tropicais são protegidas, conseguindo-se índice de extinção em níveis aceitáveis, da ordem de até 1% do total inicial de espécies em um século, sendo necessárias, para isso, áreas de aproximadamente 260.000 ha.

A situação da Estação Experimental de Tupi é grave, pois a área encontra-se isolada, circundada por canais que constituem um obstáculo intransponível à maioria das espécies. O habitat, como um todo, sofreu profundas modificações, originando ambientes antrópicos que vieram a ser ocupados por determinadas espécies. A represa é habitada por *Gallinula chloropus*, e as áreas abertas, constituídas por campos ricos em vegetação herbácea e gramíneas, foram colonizadas por diversas espécies de aves, como *Notiochelidon cyanoleuca*, *Mimus saturninus*, *Guira guira* e outras.

Ao todo, consideram-se seis diferentes ambientes, descritos a seguir.

### 6.1.1 Mata

Compreende uma área de aproximadamente 10 ha, em bom estado de conservação, guardando ainda significativas características da mata mesófila semidecídua, conforme BÉARD, 1944. Localiza-se, conforme a FIGURA 2, no perímetro da Estação, sendo circundada por plantio de cana-de-açúcar, pastagens, pináceas e represa. A mata exerce a importante função de banco genético e também a de fonte colonizadora, pois, a partir dela, através de mecanismos de dispersão, muitas outras áreas têm sido gradativamente colonizadas, propiciando a regeneração natural. O número de aves observado (TABELA 6) indica a riqueza em espécies.

### 6.1.2 Represas

As represas, construídas na década de 70 visando à ampliação do suprimento de água, embora se trate de ambiente artificial, encontram-se devidamente integradas à natureza, que passou a ser um habitat extremamente importante para uma espécie de hábito aquático, *Gallinula chloropus* (frango-d'água). São ricas em vegetação aquática pertencente ao gênero *Elodea* sp, que se constitui no principal alimento de *G. chloropus*, do qual é extremamente dependente.

### 6.1.3 Áreas abertas

São áreas que sofreram influência antrópica (FIGURA 2), originando campos com vegetação herbácea e gramíneas ocorrendo, vez ou outra, algumas espécies arbóreas. Em geral são áreas sujeitas a intensa atividade humana, onde se localiza a sede da Estação, existindo áreas de pastoreio intensivo, com pastos formados por capim-gordura (*Melinis minutiflora*).

### 6.1.4 Reflorestamento com sub-bosque

As áreas reflorestadas com pináceas e eucalipto, posteriormente desbastadas, apresentam sub-bosque rico em espécies florestais nativas e exóticas, originando um ambiente floristicamente diverso, conforme FIGURA 2.

### 6.1.5 Matas ciliares

Situam-se ao longo dos ribeirões Tijuco Preto e Batistada e às margens das represas. Formam ambientes alterados devido à substituição parcial das espécies florestais nativas, por exóticas, de acordo com a FIGURA 2.

### 6.1.6 Mata secundária

Foram identificados dois locais de matas com essa formação vegetal. A primeira, banhada pelo ribeirão Batistada, apresenta significativa formação secundária, como resultado de desbaste mais intenso em relação às outras áreas, auxiliado pelo plantio de várias espécies nativas. A segunda, localiza-se à margem esquerda da represa de cima (FIGURA 2).



## 6.2 Considerações sobre a Fauna

A diversidade faunística existente na Estação não é mais representativa da primitiva fauna regional. Muitas espécies animais, conforme foi comentado sobre o habitat faunístico, desapareceram da região por causas crônicas e que tornaram o habitat impróprio, principalmente levando-se em conta o aspecto territorial. Entretanto, algumas espécies ainda sobrevivem e merecem ser conservadas, enquanto outras são passíveis de reintrodução.

Devido à escassez de informações a fauna refere-se unicamente às aves e mamíferos terrestres. Ofídios, quirópteros, peixes, moluscos e insetos deverão futuramente merecer a mesma atenção e cadastramento.

### 6.2.1 Mastofauna

A inconspicuidade de mamíferos em matas tropicais dificulta, sobremaneira, os levantamentos e observações, ainda mais considerando-se que nessas regiões a maioria das espécies é de hábito noturno. Acrescentem-se, ainda, as alterações ambientais ocorridas não só na Unidade, como na área de entorno.

Parte das informações deste levantamento preliminar só foi possível graças às informações de antigos funcionários da Estação, o que permitiu catalogar 10 espécies de mamíferos, conforme relação constante na TABELA 7.

A Tabela expressa bem a pobreza atual em espécies de mamíferos.

Para esta dependência, em que antes predominava a mata mesófila semidecídua, semelhante e não muito distante, como na Estação Ecológica de Caetetus e Parques Estaduais de Vassununga e Porto Ferreira, com tamanho territorial bem maior, pode-se afirmar, por comparação, que foi o habitat das espécies constantes na TABELA 8.

TABELA 8 - Espécies de mamíferos terrestres que desapareceram da área da Estação Experimental de Tupi.

ESPÉCIES	NOMES REGIONAIS
<i>Agouti paca</i>	paca
<i>Alouatta fusca</i>	bugio
<i>Cabassous unicinctus</i>	tatu-de-rabo-mole
<i>Calurangs philander</i>	queixada
<i>Cebus apella nigricetus</i>	macaco-preto
<i>Collithrix penicillata</i>	mico-estrela
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia
<i>Felis concolor</i>	sussuarana
<i>Felis pardalis</i>	jaguatirica
<i>Felis tigrina</i>	gato-do-mato-pequeno
<i>Felis vagouarouandi</i>	gato-mourisco
<i>Felis wiedii</i>	gato-do-mato
<i>Hidrochoerus hydrochaeris</i>	capivara
<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro
<i>Nasua nasua</i>	quati
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamanduá
<i>Tapirus terrestris</i>	anta
<i>Tayassu pecari</i>	queixada
<i>Tayra barbara</i>	irara

### 6.2.2 Aves

A avifauna da Estação Experimental de Tupi está representada por 55 espécies, distribuídas em 28 famílias e 48 gêneros, conforme relação constante na TABELA 6.

O número de espécies de aves também é baixo, haja vista que em regiões semelhantes quanto ao tipo de vegetação antes existente chega-se a encontrar cerca de 300 espécies. Frise-se, mais uma vez, que as alterações ambientais na Unidade e na área de entorno influíram negativamente sobre a sobrevivência da fauna, reduzindo a quantidade de espécies em aproximadamente 80%.

## 7 ATIVIDADES TÉCNICAS DE PRODUÇÃO FLORESTAL

Assim como nas demais Unidades de Produção do Instituto Florestal, as seguintes atividades são realizadas na Estação Experimental de Tupi:

### 7.1 Coleta de Sementes

São coletadas sementes das cinquenta espécies existentes na dependência, bem como de outras áreas da região, com a finalidade de abastecer o Setor de Vendas de Sementes do Instituto Florestal, conforme é relacionado na TABELA 9.

TABELA 9 - Espécies fornecedoras de sementes coletadas por funcionários da Estação Experimental de Tupi.

ORDEM	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ÉPOCA DE COLHEITA
01	alfeneiro-do-japão	<i>Ligustrum lucidum</i>	maio/jun./jul.
02	cabriúva-vermelha	<i>Myroxylon balsamum</i>	maio/jun./jul.
03	calistemon	<i>Calistemom lanceolatum</i>	jun.
04	canjerana	<i>Cabralea canjerana</i>	maio/jun./jul.
05	capixingui	<i>Croton floribundus</i>	fev.
06	cassia alata	<i>Cassia alata</i>	jul./ago.
07	chichá	<i>Sterculia chicha</i>	out.
08	cipreste português	<i>Cupressus lusitanica</i>	abr./maio
09	dedaleiro	<i>Lafoensia pacari</i>	out.
10	dilênia	<i>Dillenia indica</i>	set.
11	eritrina	<i>Erythrina speciosa</i>	out./nov.
12	espatódea	<i>Spathodea nilotica</i>	ago.
13	flamboiã	<i>Delonix regia</i>	ago./set.
14	flamboianzinho	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	dez.
15	grevílea-de-jardim	<i>Grevillea banksii</i>	fev./mar.
16	grevílea-robusta	<i>Grevillea robusta</i>	nov./dez.
17	guapuruvu	<i>Schizolobium parahyba</i>	jun./jul.
18	guarantã	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>	jun./jul.
19	ipê-amarelo-cascudo	<i>Tabebuia chrysotricha</i>	ago./set.
20	ipê-branco	<i>Tabebuia roseo-alba</i>	ago./set.
21	ipê-felpudo	<i>Zeyheria tuberculosa</i>	ago./set.
22	ipê-rosa	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	nov.

continua

## continuação - TABELA 9

ORDEM	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	ÉPOCA DE COLHEITA
23	ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanedae</i>	ago./set.
24	ipê-roxo-de-bola	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	jul./ago.
25	ipê-verde-do-cerrado	<i>Cybistax antisyphilitica</i>	set.
26	jabuticaba	<i>Myrciaria sp</i>	nov.
27	jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i>	out./nov.
28	jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	jun./jul.
29	jambo	<i>Syzigium jambos</i>	set.
30	jambolão	<i>Syzigium cimunii</i>	jun.
31	leucena	<i>Leucena leucocephala</i>	jul.
32	louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	jun./jul.
33	mirindiba-rosa	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>	jun.
34	murta-de-jardim	<i>Murraya exotica</i>	jun.
35	oiti	<i>Licania tomentosa</i>	mar.
36	palmeira-areca-bambu	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>	abr./maio/jun.
37	palmeira-imperial	<i>Roystonea regia</i>	mar./jul.
38	palmeira-latânea	<i>Livistona chinensis</i>	jun.
39	pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>	dez./jan.
40	pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea v. leiostachya</i>	jan.
41	pau-marfim	<i>Balfourodendron riedelianum</i>	ago./out.
42	peroba-poca	<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	jul./ago.
43	peroba-rosa	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	ago./set.
44	poncirus	<i>Poncirus trifoliata</i>	mar.
45	sangra-d'água	<i>Croton urucuana</i>	jan.
46	sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i>	jul./set.
47	sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>	jun./ago.
48	tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	jun.
49	teca	<i>Tectona grandis</i>	maio/jun.
50	tipuana	<i>Tipuana speciosa</i>	jul./ago.

Obs.: Nomes científicos e dados fenológicos, segundo ETTORI *et al.* (1988) e LORENZI (1992).

## 7.2 Produção de Mudas

São produzidas principalmente mudas de essências nativas/ornamentais e exóticas diversas para venda e experimentação, conforme relação apresentada na TABELA 10.

## 7.3 Plantio

Atualmente não são realizados plantios na Estação Experimental de Tupi, pois a área encontra-se totalmente coberta por florestas, tanto nativas como implantadas. Novos plantios somente serão possíveis mediante a eliminação da vegetação existente. Essas eliminações deverão sofrer processo de análise acurada, sempre visando a manter a vegetação florestal de maior interesse coletivo, considerando-se principalmente a maturidade das florestas implantadas.

TABELA 10 - Mudanças produzidas no viveiro da Estação Experimental de Tupi.

ORDEM	NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
01	abio	<i>Pouteria caimito</i>
02	algodocairo-da-praia	<i>Hybiscus pernambucensis</i>
03	angico	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
04	bauínia	<i>Bauhinia</i> sp
05	cabriúva	<i>Myroxylon balsamum</i>
06	canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>
07	cipreste-português	<i>Cupressus lusitanica</i>
08	chapéu-de-sol	<i>Terminalia catappa</i>
09	clitória-racemosa	<i>Clitoria racemosa</i>
10	eucaliptos	<i>Eucalyptus</i> spp
11	flamboiã	<i>Delonix regia</i>
12	garcínia	<i>Rheedia gardneriana</i>
13	grevília	<i>Grevillea robusta</i>
14	guanandi	<i>Calophyllum brasiliensis</i>
15	guarantã	<i>Esenbeckia leiocarpa</i>
16	ipê	<i>Tabebuia chrysotricha</i>
17	ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanedae</i>
18	jacarandá-da-bahia	<i>Dalbergia nigra</i>
19	jacarandá-mimoso	<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>
20	jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>
21	jenipapeiro	<i>Genipa americana</i>
22	mirindiba-rosa	<i>Lafoensia glyptocarpa</i>
23	murta	<i>Murraya paniculata</i>
24	nogueira-peccã	<i>Juglans regia</i>
25	óleo-de-copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>
26	osso-de-burro	<i>Helietta apiculata</i>
27	paineira	<i>Chorisia speciosa</i>
28	palmeira-areca-bambu	<i>Chrysalidocarpus lutescens</i>
29	palmeira-fênix	<i>Phoenix canariensis</i>
30	palmeira-imperial	<i>Roystonea regia</i>
31	palmeira-latânea	<i>Livistona chinensis</i>
32	palmeira-de-leque	<i>Livistona australis</i>
33	palmeira-livistona	<i>Livistona chinesa</i>
34	palmeira-robelenia	<i>Phoenix roebelenii</i>
35	palmeira-sabal	<i>Sabal ghiebeckii</i>
36	palmeira-sabal	<i>Sabal lovissiana</i>
37	palmeira-sabal	<i>Sabal minor</i>
38	pau-brasil	<i>Caesalpinia echinata</i>
39	pau-marfim	<i>Balfourodendrum riedelianum</i>
40	pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> var. <i>leiostachya</i>
41	pinus	<i>Pinus</i> spp
42	sibipiruna	<i>Caesalpinia peltophoroides</i>
43	suinã	<i>Erythrina falcata</i>
44	tipuana	<i>Tipuana speciosa</i>

Obs.: Nomes científicos segundo ETTORI *et al.* (1988) e LORENZI (1992).

## 7.4 Corte de Madeira

O material lenhoso oriundo do corte de madeira é geralmente comercializado sob forma de leilões (quando acima de 300 m<sup>3</sup>) ou venda direta (quando se trata de aquisição de pequenas peças ou mesmo de baixa quantidade de madeira, nunca superior a 100 m<sup>3</sup>). Tanto o corte como o empilhamento é efetuado pelo comprador, cabendo à Estação Experimental a fiscalização do serviço executado e a medição da madeira empilhada.

## 8 ATIVIDADES DE USO PÚBLICO

As atividades ligadas ao Uso Público na Estação Experimental de Tupi encontram-se centradas na posição nordeste, tendo sua zona de influência limitada pela estrada interna de acesso à colônia de funcionários e pela linha de alta tensão. Essa parte da dependência é aberta à visitação pública e tem como principais atrativos duas represas e uma cachoeira. A área possui uma trilha interpretativa semicircular, com percurso de aproximadamente 1 km, parte dela passando pelos talhões de *Pinus* de números 23, 24 e 27, e outra, passando pela mata secundária. Pretende-se, com isso, mostrar ao visitante não só as diferenças de microclima e de vegetação entre a floresta plantada e a floresta natural, mas também todas as atividades envolvidas nas operações de manejo da floresta plantada com finalidade comercial.

Complementa o cenário dessa área um centro de interpretação que consiste numa casa de madeira pré-moldada, produzida pelo Instituto Florestal, composta de um escritório, um salão para palestras e dois banheiros. A área conta também com um barracão coberto e aberto nas laterais, próximo ao qual existe um monjolo ornamental. Existe ainda uma lanchonete, diversas mesas e bancos rústicos dispostos por toda a área, e um parque infantil, com brinquedos de madeira, visando melhor atender aos visitantes.

Além do público em geral, a área é bastante freqüentada durante o ano por estudantes do 1º e 2º graus e por estudantes universitários, principalmente aqueles ligados às ciências ambientais, porém a maior freqüência é observada em datas comemorativas como Semana do Meio Ambiente, Semana da Árvore e Semana da Criança, quando são desenvolvidas atividades especiais como palestras, percursos na trilha, plantio de árvores, etc.

VALENTINO *et al.* (1982) elaboraram o planejamento de uso dessa área, prevendo a construção de quase toda a estrutura hoje existente. Foi prevista, inclusive, a instalação de uma área de camping, com 12.100 m<sup>2</sup>, que abrigaria 70 barracas. No entanto, a falta de água de boa qualidade para atendimento ao público foi o principal fator de impedimento à concretização dos serviços propostos.

Apesar da Estação Experimental contar com diversos talhões experimentais e arboretos, com locais de agradável beleza cênica, como o encontro das águas dos ribeirões que cortam a dependência, e vestígios de ações antrópicas passadas, o maior entrave à ampliação da área de uso público deve-se principalmente ao reduzido número de funcionários, tanto administrativos quanto especializados em atendimento ao público.

## 9 PROPOSTA DE MANEJO

Ao implantar-se um Plano de Manejo para área com múltiplas características, como a Estação Experimental de Tupi, diversos resultados deverão ser alcançados:

- A - incremento aos projetos de pesquisa multidisciplinares a partir da diversidade de especialização dos pesquisadores não só sediados na dependência, como também de todo o corpo técnico-científico do Instituto Florestal: incluem-se aí pesquisas na área social, industrial e educacional;
- B - maior participação da comunidade em eventos culturais;  
Espera-se maior utilização e apoio logístico para programas compatíveis com a área, onde se alcancem benefícios econômico-sociais para a comunidade.
- C - preservação de recursos naturais como solo, água, arboretos, talhões experimentais representativos de espécies, amostras representativas do ecossistema e da fauna;

- D - oferta de madeira a pequenos consumidores, através de desbastes e cortes de talhões para renovação de plantio;
- E - aumento dos serviços e ampliação da área de uso público, partindo-se do aproveitamento dos atributos biofísicos da área e da estrutura já existente, e
- F - incremento às atividades de promoção social e econômica.

## 10 ZONEAMENTO

Entende-se por zoneamento de uma Unidade de Conservação o ordenamento do espaço físico através da atribuição de uso para as diversas áreas que a compõem.

DELGADO *et al.* (1994), propõem para a Estação Experimental de Itirapina, a divisão da área em três zonas cujas características são:

- zona de experimentação, inserida em áreas alteradas, onde poderá ser permitida a implantação de experimentos baseados em projetos de pesquisa científica e em conformidade com os ecossistemas existentes; engloba boa parte dos reflorestamentos com espécies introduzidas;
- zona de uso intensivo, que propicia a interpretação dos ambientes naturais e alterados, facilitando a recreação intensiva e a educação ambiental no seu sentido mais amplo, e
- zona de uso especial, que contém áreas delimitadas e restritas destinadas à administração; somente nesta zona poderão ser implantadas construções e outras facilidades de serviço, visando minimizar o impacto da implantação, fiscalizar, conservar e propiciar dedução conservacionista em harmonia com o ecossistema.

Além dessas zonas, propõe-se a criação de zona de uso extensivo (MORALES & MACFARLAND, 1980).

Considerando essa divisão, bem como as características de vegetação e edafoclimáticas da Unidade, pode-se classificar os talhões da Estação Experimental de Tupi conforme o mapa da FIGURA 7. Note-se que a área referente a reflorestamento comercial, e, portanto, sem restrições de corte, foi toda incluída como zona de uso extensivo dada a sua vocação para compor a área de uso público. Todavia, frise-se que essa mesma área poderá ser ocupada por talhões experimentais, em substituição aos atuais plantios existentes, o que denota a condição dinâmica do zoneamento e que deve ser revisto periodicamente, conforme FIGURA 2.

- zona de preservação permanente, destinada à proteção das nascentes e cursos d'água, numa faixa contínua de 30 m de largura das margens, constituindo a mata ciliar, que em alguns trechos deverá ser enriquecida ou substituída, dependendo da ocupação atual das áreas.

## 11 PROGRAMAS PROPOSTOS

Em vista da multiplicidade de ações a serem desenvolvidas na Estação Experimental de Tupi, apresentam-se, a seguir, três programas básicos de manejo e seus respectivos subprogramas:

### 11.1 Programa Manejo de Recursos

#### 11.1.1 Subprograma vegetação

### 11.1.2 Subprograma fauna

### 11.1.3 Subprograma manejo de solos e da água

## 11.2 Programa Uso Público

### 11.2.1 Subprograma recreação

### 11.2.2 Subprograma interpretação

### 11.2.3 Subprograma educação

### 11.2.4 Subprograma turismo

### 11.2.5 Subprograma relações públicas e extensão

## 11.3 Programa Administração

# 11.1 Programa Manejo de Recursos

## 11.1.1 Subprograma vegetação

Por motivos diversos, algumas áreas deverão ser mantidas, por apresentarem remanescentes da vegetação original ou por constituírem talhões heterogêneos plantados com essências nativas, que atualmente se encontram em processo dinâmico de sucessão, em vista do seu tempo de implantação (itens 1, 2, 3 e 4). Por outro lado, a Unidade apresenta talhões com essências exóticas que também poderão ser mantidos, porque abrigam sub-bosques bem desenvolvidos, com ambientes ideais para estudos de sucessão vegetal, podendo ser utilizados no projeto de Educação Ambiental, ou, ainda, por constituírem mostras do desenvolvimento da espécie nesse local. Esses talhões poderão ser alterados (aumentados, diminuídos, manejados), segundo o interesse da administração e do Plano de Manejo da Estação Experimental (itens 5, 6 e 7).

Finalmente, os plantios consorciados com essências nativas, também poderão ser alterados através de enriquecimento com espécies, visando à transformação em povoamentos mistos ou manejados, transformando-os em áreas produtoras de sementes de essências florestais (item 8). Para melhor entendimento da sugestão, faz-se necessário o seu detalhamento, a saber:

- 1 - os fragmentos com vegetação natural como a mata à montante dos açudes, a área com capoeira conhecida localmente como “cerradinho”, e a área contígua ao talhão 1, entre o ribeirão Tijuco Preto e a estrada municipal;
- 2 - as matas ciliares, que para efeito de cumprimento da legislação, deverão ser recompostas ou enriquecidas em alguns trechos;
- 3 - os plantios heterogêneos de essências nativas, como dos talhões 36, 36A, 20, e as pequenas áreas de proteção devem ser recompostas também com essências nativas ao redor do açude de cima; outra área entre os talhões 8 e 22, e uma terceira, adjacente aos talhões 37 e 26;
- 4 - os bosques implantados às margens dos açudes, da área de recreação e os localizados próximos à sede da dependência;
- 5 - os plantios com essências exóticas que apresentam sub-bosque de espécies nativas bem desenvolvido como:

Talhão 2: *Eucalyptus maculata* - Plantado em 1954, cogitou-se transformá-lo em porta-sementes, mas a idéia foi abandonada, pois a responsável pelo Programa de Melhoramento no Instituto Florestal, Dra. Yone Pentecado de Castro Pásztor, considerou que o mesmo não reunia condições que justificassem essa iniciativa. A partir dessa resolução, o talhão foi destinado à exploração contínua, diminuindo sensivelmente a densidade da população, o que propiciou o aparecimento de um sub-bosque que atualmente apresenta tal diversidade específica que sua manutenção como área de preservação natural é recomendada;

Talhão 8: *Pinus taeda* - Plantado em 1959, além da presença de sub-bosque, pode ser mantido como mostra do desenvolvimento da espécie na Estação Experimental de Tupi;

Talhão 30: *Pinus elliottii* - Plantado em 1958, deve seguir o mesmo esquema do talhão anterior;

Talhão 21: *Pinus elliottii* - Enriquecido com essências nativas e situado ao longo do corpo d'água, interliga o bosque localizado na cabeceira do açude com o Talhão 20, formado por essências nativas diversas;

6 - plantios de *Pinus* spp. onde foi construída trilha de interpretação visando ao Programa de Educação Ambiental. Talhões: 23 (*Pinus caribaea* var. *caribaea*); 24 (*Pinus caribaea* var. *hondurensis*); 26 e 27 (*Pinus elliottii*);

7 - plantios com espécies exóticas a serem mantidos:

Talhão 16: Plantio misto, constituído de *Pinus caribaea* var. *caribaea*; *P. elliottii*; *P. patula*; *P. taiwansensi*; *P. oocarpa* e *P. montezumae*;

Talhão III: Experimento de competição entre espécies de *Pinus*;

Talhão IV: *Pinus caribaea* var. *caribaea*. Talhão com ótimo desenvolvimento, formado a partir de material genético proveniente de Cuba;

Talhão V: Competição entre espécies de *Pinus* tropicais;

Talhões 04, 06, 41 e 53, como mostra de desenvolvimento de espécies;

8 - plantios consorciados, onde pelo menos uma das espécies é nativa:

Talhão 7: *Pinus taeda* com pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*);

Talhão 17: *Pinus* spp. com guarantã (*Esenbeckia leiocarpa*);

Talhão 40: *Pinus elliottii*, macadâmia, quiri (*Paulownia* sp) seringueira (*Hevea brasiliensis*);

Talhão 42: *Pinus taeda*, pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*), angico (*Anadenanthera macrocarpa*), araribá (*Centrolobium tomentosum*), jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*);

Talhão 43: *Pinus taeda*, *Cupressus lusitanica*, *Grevillea robusta* e angico (*Anadenanthera macrocarpa*);

Talhão 47: Mirindiba (*Lafoensia glyptocarpa*), angico (*Anadenanthera macrocarpa*), jequitibá-rosa (*Cariniana legalis*) e *Grevillea robusta*;



Talhão 48: *Pinus taeda*, *Cupressus lusitanica*, pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*) e guarantã (*Esenbeckia leiocarpa*);

Talhão 49: cabriúva (*Myroxylon balsamum*) e caviúna (*Machaerium scleroxylon*);

Talhão 50: Essências diversas, e

Talhão 51: Essências diversas.

Em resumo, as áreas abrangidas pelas propostas de manejo de vegetação encontram-se relacionadas na TABELA 11.

TABELA 11 - Resumo das áreas abrangidas pelas propostas de manejo da vegetação.

Item 1:			
Mata	4,69 ha		
Capoeira	4,76 ha		
Mata entre o rio e a estrada	0,55 ha		10,0 ha
Item 2:			
Matas ciliares			8,10 ha
Item 3:			
Área ao redor do açude	3,0 ha		
Área entre os talhões 2 e 22	0,50 ha		
Área adjacente aos talhões:			
37 e 26	0,50 ha		
20	1,24 ha		
36	1,66 ha		
36A	2,76 ha		9,66 ha
Item 4:			
Bosque do açude	3,00 ha		
Bosque da sede	1,20 ha		4,20 ha
Item 5:			
Talhão 2	6,16 ha		
Talhão 8	1,80 ha		
Talhão 30	4,51 ha		
Talhão 21	0,75 ha		13,32 ha
Item 6:			
Talhão 23	1,60 ha		
Talhão 24	1,60 ha		
Talhão 26	3,50 ha		
Talhão 27	3,50 ha		10,20 ha

continua

## continuação - TABELA 11

Item 7:		
Talhão 16	0,50 ha	
Talhão III	2,66 ha	
Talhão IV	0,60 ha	
Talhão V	1,36 ha	5,12 ha
Item 8:		
Talhão 7	1,39 ha	
Talhão 17	1,30 ha	
Talhão 40	0,80 ha	
Talhão 42	2,29 ha	
Talhão 43	1,64 ha	
Talhão 47	1,29 ha	
Talhão 48	7,55 ha	
Talhão 49	1,68 ha	
Talhão 50	2,21 ha	
Talhão 51	1,34 ha	21,51 ha
<b>TOTAL</b>		<b>82,11 ha</b>

Obs.: Os 81,50 ha correspondem a 41,06% da área da Estação Experimental de Tupi, valores estes considerando-se a área total, ou seja, 198,48 ha.

### 11.1.1.1 Outras ações específicas para as florestas plantadas

#### 11.1.1.1.1 Inventário Florestal

Deverá ser realizado periodicamente, a cada dois anos, através do método de parcelas e em tamanhos variados. Com isso, ter-se-á condição de avaliar a produtividade de todos os povoamentos implantados, ao mesmo tempo que se terá um excelente banco de dados dendrométricos à disposição do Instituto. Faz parte dessa ação a identificação de todos os talhões e as possíveis correções de áreas que se façam necessárias.

#### 11.1.1.1.2 Reflorestamento

Novos plantios deverão ser efetuados através do modelo de plantio anual (MPA). Embora não se tenham mais áreas disponíveis na dependência, novos plantios deverão ser efetuados em talhões atualmente ocupados por espécies introduzidas, em final de rotação e considerados como passíveis de sofrerem corte raso. Enquadram-se nesta categoria os talhões atualmente destinados à extração de madeira, como os constantes na TABELA 8, totalizando 84,06 ha. Ressalte-se, no entanto, que a formação de novos maciços terá como prioridade a pesquisa científica, sobrepujando o plantio com finalidade meramente comercial. Considerando uma rotação de plantios de 30 anos, o modelo de plantio será obtido pelo quociente da área passível de corte raso (84,06 ha) por 30, o que equivale a um plantio anual de 2,8 ha/ano. Considerando o alto potencial dessa área para ampliação do espaço destinado a uso público, este módulo de plantio anual poderá sofrer redução.

#### 11.1.1.1.3 Plano de corte

Os talhões de reflorestamento encontram-se, na sua maioria, em idade madura, acima de 30 anos, todavia, apesar da pequena quantidade de madeira a ser oferecida, em razão do tamanho dos talhões e do

estágio já avançado do manejo, o corte deverá ser efetuado por etapas, tendo em vista que o consumidor tradicional na Estação Experimental enquadra-se na faixa “pequeno”, “microempresário”, ou, ainda, “consumidor eventual”.

Não farão parte do plano de corte os talhões sujeitos a manejos especiais, como os próximos à atual área de uso público, os reservados a corredores de fauna e perpetuação de espécies introduzidas, bem como os talhões com experimentos instalados. Esses talhões encontram-se agrupados na TABELA 12. Dessa forma, o manejo deverá centrar-se nos talhões passíveis de corte, e para melhor distribuí-los projetou-se um período de 5 anos para a sua execução. A ordem cronológica de corte procurou obedecer não só ao estado vegetativo atual, como também à data da última operação de desbaste e densidade de plantas por hectare.

TABELA 12 - Talhões que deverão sofrer manejo especial.

Talhão/Espécie	Ano de Plantio	Área ha	Nº ha	DAP (cm)	H (m)	Vol. m³/ha	01	02	03	04	05	06	07	08	Talhão experimental
02. <i>Eucalyptus maculata</i>	1954	6,16	125	42	15,4	169,48					X				
04. <i>Grevillea robusta</i>	1958	0,75	493	24	16,4	127,81							X		
06. <i>Pinus elliottii</i>	1959	1,09	261	34	23,5	227,87							X		
07. <i>P. taeda</i> x pau-marfim	1959	1,39	449	28	20,5	268,32								X	
08. <i>P. taeda</i>	1959	1,80	226	34	20,3	164,67				X					
17. <i>Pinus</i> e guarantã	1960	1,30	276	-	-	336,27							X		
20. Arboreto	1986	1,24	-	-	-	-								X	
21. <i>P. elliottii</i>	1963	0,75	182	36	23,0	179,6				X					
23. <i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	1963	1,60	104	45	28,5	196,36					X				
24. <i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1963	1,60	249	37	27,5	307,34					X				
26. <i>P. elliottii</i>	1963	3,40	202	34	24,1	187,55					X				
27. <i>P. elliottii</i>	1963	3,40	234	33	23,2	196,24					X				
30. <i>P. elliottii</i>	1958	4,51	178	36	25,3	195,91				X					
32. Arboreto Cupressus	1993	1,00	-	-	-	-									X
36. Arboreto	1952	1,66	-	-	-	-			X						
36a. Arboreto	1952	2,76	-	-	-	-			X						
37. <i>Grevillea robusta</i>	1986	0,50	2150	12	10,9	109,15				X					
38. Essências diversas	1982	0,90	-	-	-	-									X
39. <i>P. elliottii</i>	1980	1,02	652	22	18,1	174,88									X
40. <i>P. elliottii</i> /Essências diversas	1965	0,82	457	30	18,9	238,00								X	
41. <i>P. oocarpa</i>	1978	6,28	290	30	19,1	165,83							X		
42. Arboreto	1959	2,29	1423	14	14,9	89,96								X	
43. <i>P. taeda</i> x <i>Cupressus lusitanica</i>	1959	1,64	159	38	23,2	154,50								X	
47. Essências nativas/arboreto	1976	7,55	-	-	-	-								X	
48. Essências diversas	-	-	-	-	-	-								X	
49. Essências nativas	1959	1,68	1136	-	-	-								X	
50. Essências diversas	1984/85	2,21	-	-	-	-								X	
51. Essências diversas	1984/85	1,31	-	-	-	-								X	
52. Essências diversas	1984/94	10,74	-	-	-	-									X
53. <i>Eucalyptus grandis</i>	1976	7,55	-	-	-	-									
III - Essências diversas	1961	2,66	-	-	-	-									
IV - <i>Pinus caribaea</i> var. <i>caribaea</i>	1963	0,60	-	-	-	-									
V - <i>Pinus tropicalis</i>	1967	1,36	-	-	-	-									
TOTAL		78,50													

A TABELA 13 mostra como os trabalhos deverão se desenvolver nos 84,06 ha disponíveis para corte. Deve-se entender pela legenda D o desbaste seletivo baixo, que caracteriza-se pela supressão de árvores dominadas. O desbaste tende a conduzir os povoamentos a uma densidade de 200 plantas/ha.

Na legenda, CF simboliza o corte final ou corte raso. Os talhões assinalados para corte raso, em 1996, devem ser entendidos como disponíveis para corte a partir desse ano.

TABELA 13 - Talhões que serão submetidos ao manejo normal, sendo passíveis de corte para quaisquer finalidades.

Talhão/Espécie	Ano de Plantio	Área ha	Nº ha	DAP (cm)	H (m)	Vol. m³/ha	1996	1997	1998	1999	2000
01. <i>Eucalyptus citriodora</i>	1985	11,88	1625	12	16,4	92,44		D			
03. <i>Pinus elliottii</i>	1957	2,01	238	33	22,2	183,05	D				
05. <i>Pinus taeda</i> e <i>P. elliottii</i>	1958	5,72	205	38	22,8	227,35	CF				
09. <i>P. elliottii</i>	1959	4,00	224	36	23,2	232,55	CF				
10. <i>P. taeda</i>	1959	1,20	179	35	21,9	166,11	CF				
11. <i>Pinus caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1959	1,40	259	41	31,8	475,43					D
12. <i>Cupressus lusitanica</i>	1959	1,34	205	34	18,5	125,94	CF				
13. <i>Grevillea robusta</i>	1959	2,43	443	26	20,2	173,83			D		
14. <i>P. taeda</i>	1959	2,11	123	37	21,2	116,97	CF				
15. <i>Eucalyptus alba</i>	1960	2,11	794	13	19,6	92,20	<b>EXTRAÇÃO CONSTANTE DE MADEIRA</b>				
18. <i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1961	1,00	139	45	28,3	243,77	CF				
19. <i>P. elliottii</i>	1961	0,93	235	40	26,3	331,25				D	
22. <i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1963	2,43	226	36	28,3	258,29	D				
25. <i>P. elliottii</i>	1963	2,40	121	45	32,0	288,27	CF				
28. <i>P. elliottii</i>	1964	3,88	146	32	22,9	152,50	CF				
29. <i>P. elliottii</i>	1964	3,61	223	32	22,3	176,90		D			
31. <i>P. elliottii</i>	1968	3,90	206	35	22,7	175,96					
33a. <i>E. alba/Eucalyptus saligna</i>	1969	4,00	691	13	14,3	41,29					
33b. <i>E. citriodora</i>	1989	2,43									
34. <i>E. saligna</i>	1971	10,00	1329	09	17,2	57,80	<b>NÃO MENSURADO EXTRAÇÃO DE MADEIRA</b>				
35. <i>Eucalyptus grandis</i>	1971	2,40	1388	11	15,2	60,64	<b>EXTRAÇÃO DE MADEIRA</b>				
44. <i>Grevillea robusta</i>	1959	3,22	370	32	22,7	271,91			D		
45. <i>C. lusitanica</i>	1959	4,03	463	30	19,70	247,84					D
I - Essências nativas e exóticas	1959	0,73									
II - Essências nativas e exóticas	1959	0,40									
46. <i>P. caribaea</i> var. <i>hondurensis</i>	1976	4,50	428	31	19,24	273,99					D
<b>TOTAL</b>		<b>84,06</b>									

## 11.1.2 Subprograma fauna

### 11.1.2.1 Reintrodução de espécies animais

A reintrodução é uma prática de manejo viável, desde que os ambientes sejam devidamente analisados, para verificar a capacidade de suporte das populações trabalhadas, e que haja um monitoramento constante para o seu controle.

A análise ecológica dos ambientes mostrou profundas alterações, tornando-os impróprios para muitas espécies animais, levando-se em conta, notadamente, a vegetação e o tamanho da área. Esses ambientes, entretanto, ainda propiciam condições de vida a muitas outras espécies, que certamente desapareceram por causas não crônicas, entre elas a caça.

O conhecimento da biologia das espécies e suas exigências de habitat foram os fatores fundamentais, que permitiram selecionar, em caráter de pesquisa, as seguintes espécies a serem reintroduzidas, conforme relação constante na TABELA 14.

TABELA 14 - Espécies de mamíferos e aves passíveis de serem reintroduzidos na Estação Experimental de Tupi. Ma - Mata; Re - Represa; Aa - Área aberta; Mc - Mata ciliar; Rf - Reflorestamento; Ms - Mata secundária.

ESPÉCIES	NOMES REGIONAIS	HABITAT
<b>MAMÍFEROS</b>		
<i>Agouti paca</i>	paca	Ma, Ms, Mc
<i>Callithrix penicilata</i>	mico-estrela	Ma
<i>Calurangs philander</i>	cuica	Ma, Ms
<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	Ma, Ms, Rf, Aa
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	capivara	Re
<i>Mazana gouazoubira</i>	veado-mateiro	Ma, Mc, Rf, Aa
<i>Nasua nasua</i>	quati	Ma, Mc
<i>Tamandua tetradactyla</i>	tamaduá-mirim	Ms
<i>Tapirus terrestris</i>	anta	Ma, Re
<i>Tayassu tajacu</i>	porco-do-mato	Ma, Ms, Aa
<b>AVES</b>		
<i>Crypturellus obsoletu</i>	nhambu-guaçu	Ma, Ms
<i>Crypturellus parvirostris</i>	nhambu-xororó	Aa
<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz	Aa
<i>Nothura maculosa</i>	codorna	Aa
<i>Penelope superciliaris</i>	jacupemba	Ma, Ms
<i>Columbina talpacot</i>	rolinha	Ms, Aa
<i>Pionus maximiliani</i>	maitaca	Ms, Aa
<i>Cyanocorax chrysops</i>	gralha-cancan	Ma, Ms
<i>Volatina jacarina</i>	tiziu	Aa
<i>Arremom flavirostris</i>	tico-tico-bico-amarelo	Ma, Ms
<i>Pitylus fuliginosus</i>	bico-de-pimenta	Ma, Ms
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	tico-tico-rei	Ms, Aa
<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra	Aa

Para tanto, as seguintes providências deverão ser tomadas:

#### 11.1.2.2 Recuperação do habitat faunístico

A recuperação do habitat faunístico, além de ampliar a área de vida de muitas espécies, favorecerá a formação de corredores, que permitirão a passagem de animais entre os fragmentos de mata, hoje isolados. Esse isolamento entre os fragmentos de mata existentes na Estação e entorno, deve ser evitado, para possibilitar o fluxo gênico entre as populações animais. As seguintes providências devem ser tomadas, para minimizar o problema:

- A) realizar desbaste mais intenso nos talhões 23, 24, 26, 27, 33a, 33b e 37, o suficiente para facilitar a regeneração natural do sub-bosque e, posteriormente, das árvores emergentes. Após alguns anos, estará restabelecida a união entre a mata da represa e a mata secundária existente na margem esquerda do ribeirão Batistada, e

- B) reduzir a densidade do bambual existente ao lado esquerdo da represa, enriquecendo o local através do plantio de espécies frutíferas silvestres. Essa providência irá favorecer a união entre a mata de propriedade particular, situada atrás da represa, ao lado direito da linha de transmissão de energia, e os demais fragmentos de mata.

### 11.1.2.3 Observatórios de fauna

A maioria dos animais é altamente inconspícua, difícil de ser observada na natureza, deixando frustrados aqueles que adentram a mata a fim de observá-los. Esse fato fica evidente em se tratando dos mamíferos das regiões tropicais, por serem, em sua maioria, de hábitos noturnos.

Um observatório vem exatamente suprir essa deficiência e se presta tanto para fins científicos, como para informação ao público, e de programas de educação ambiental. Sua implantação consiste simplesmente em fornecer alimento aos animais silvestres, basicamente milho. A quantidade oferecida não deve visar à alimentação, mas, apenas fornecer o alimento suficiente para cevá-los. Essa precaução é essencial para evitar que os animais silvestres mudem de hábito alimentar e continuem a procurar o alimento silvestre. Interessante seria implantar um observatório (FIGURA 10) próximo à confluência dos ribeirões Tijuco Preto e Batistada. A estrutura do observatório consiste basicamente de um rancho de madeira, com aproximadamente 4,0 m de comprimento, 2,0 m de largura e 2,5 m de altura.

Características:

- deve ser elevado do solo, aproximadamente 2 m, para maior segurança e para facilitar as observações;
- na parede da frente, em direção ao local onde vai ser colocado o alimento, deve haver pequenas janelas, com dimensões aproximadas de 15 cm x 20 cm;
- o rancho, suspenso a 2,0 m do solo, deve ter pelo menos dois cochos de madeira, com 2,0 m de comprimento x 0,10 m de largura, destinados a animais de hábito arborícola, e
- no centro da clareira a ser aberta para a finalidade, deve haver um tablado de madeira, colocado ao nível do solo, destinado a atender os animais de hábito rasteiro.

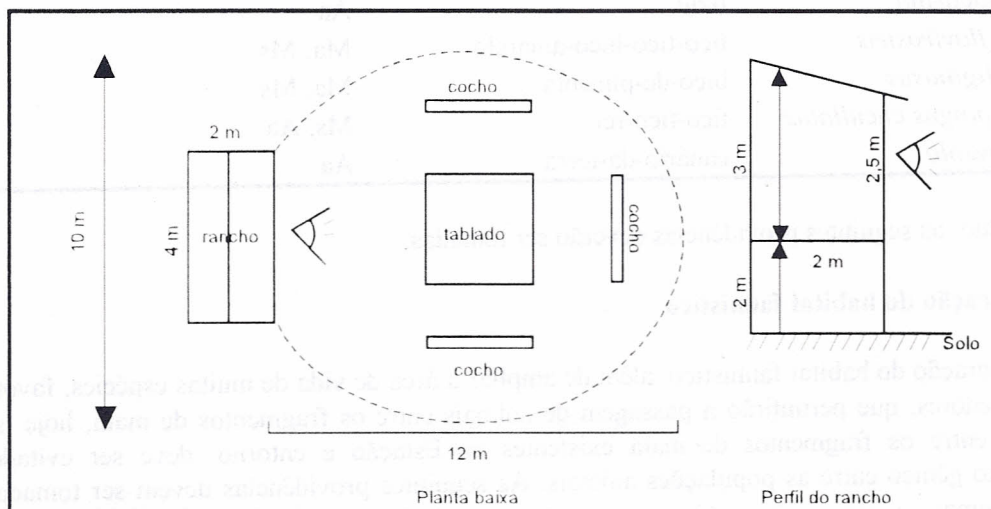


FIGURA 10 - Observatório de fauna.

#### 11.1.2.4 Viveiro para recepção de animais silvestres

É comum, nas Unidades de Conservação, o aparecimento de animais silvestres capturados nas proximidades, e que são oferecidos para serem soltos na área. Muitos desses animais se apresentam estressados, doentes e feridos, necessitando cuidados veterinários para a sua recuperação. O viveiro se destina, portanto, à recuperação de animais resgatados e também tem função de permitir sua adaptação ao meio local, através da oferta de alimento “in loco”.

No viveiro, todo espécime deve passar por um período de quarentena a partir do qual será considerado perfeitamente sadio e ser solto na área.

A estrutura do viveiro pode ser observada na FIGURA 11.

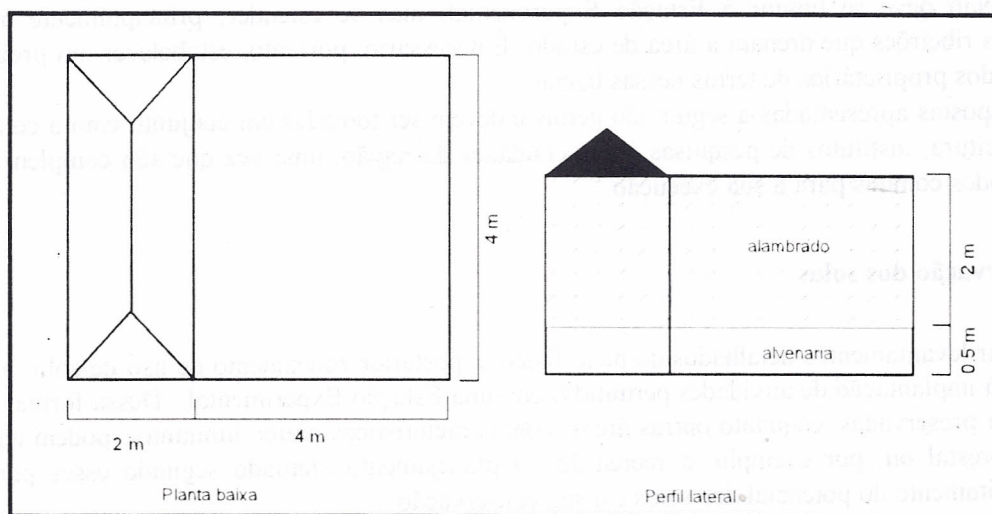


FIGURA 11 - Viveiro destinado à recuperação de animais resgatados.

#### 11.1.2.5 Eliminação e/ou controle de animais domésticos

Os animais domésticos encontrados dentro da Estação constituem séria ameaça a algumas populações animais pelo risco de transmissão de diversas zoonoses.

Segundo DEUTSCH & PUGLIA (1988), as principais zoonoses são: raiva, brucelose, psitacose, leptospirose, tuberculose, tétano, toxoplasmose, teníase, equinococose e escabiose.

Cães e gatos, assim como bovinos, eqüinos, porcos, galinhas, patos, gansos e perus podem ser transmissores de várias dessas doenças, as quais, contagiando os animais silvestres, podem dizimar toda uma população.

Todos os animais domésticos deverão ser mantidos confinados.

O sistema silvoagropastoril, se implantado na Estação, deve ser restrito às áreas destinadas a uso extensivo, excetuando-se a área de mata contígua à represa.

A introdução de gansos na represa também pode ocasionar sérios problemas à espécie *Gallinula chlorops*, pelo fato de competir em alimentação, abrigo e locais de nidificação, além do fato de que os gansos, sendo altamente conspícuos, chamam para si a atenção, em detrimento da observação das espécies silvestres.

### 11.1.2.6 Proteção de nascentes e cursos d'água

Toda a água consumida pelos animais silvestres, geralmente provém de nascentes localizadas fora da Estação, numa condição regional de intensa atividade agrícola e com uso constante de agroquímicos. Assim, é necessário tomar-se medidas efetivas de controle, sob o risco de haver contaminação dos cursos d'água e envenenamento das espécies. Nessa situação deve ser feito um trabalho básico de conscientização junto aos proprietários vizinhos, objetivando: conservar as matas das nascentes; conservar as matas ciliares e conscientizar os agricultores sobre os riscos caso os agroquímicos atinjam os cursos d'água; evitar a aplicação de agroquímicos nas proximidades.

### 11.1.3 Subprograma manejo de solos e da água

Este subprograma tem como objetivos a conservação e o controle da qualidade das águas, superficial e subterrânea. Não deve se limitar à Estação Experimental, mas se estender, principalmente às bacias hidrográficas dos ribeirões que drenam a área de estudo. É necessário, portanto, estabelecer um programa de conscientização dos proprietários de terras nessas bacias.

As propostas apresentadas a seguir são gerais e devem ser tomadas em conjunto com a comunidade de entorno, prefeitura, institutos de pesquisas e universidades da região, uma vez que são complementares e apresentam métodos comuns para a sua execução.

#### 11.1.3.1 Conservação dos solos

Realizar levantamentos detalhados do meio físico, e posterior zoneamento de uso de solo, indicando áreas propícias à implantação de atividades permitidas em uma Estação Experimental. Dessa forma, as áreas frágeis devem ser preservadas, enquanto outras áreas, com características pouco limitantes, podem comportar a exploração florestal ou, por exemplo, a recreação. O planejamento efetuado segundo esses parâmetros permite o aproveitamento do potencial dos solos e a sua conservação.

As novas metodologias de conservação de solos a serem desenvolvidas na Estação Experimental devem seguir os programas de manejo de bacias hidrográficas, que envolvem a participação dos proprietários regionais.

#### 11.1.3.2 Controle de erosão

Levantar detalhadamente os processos erosivos que ocorrem na Estação Experimental, determinando as suas causas, conseqüências e formas de controle.

Conservar os caminhos e aceiros, evitando-se o fogo e o escoamento superficial concentrado das águas pluviais; eliminar sulcos, reflorestando os terrenos com solo exposto, e recuperar as áreas degradadas. Nas áreas de exploração florestal é importante efetuar o plantio logo após o desbaste, evitando-se a exposição dos solos à ação da água das chuvas.

#### 11.1.3.3 Controle da compactação do solo

Evitar a compactação dos solos pelo pisoteio intensivo. Calcular a capacidade de suporte das vias de circulação (trilhas, caminhos e aceiros) e áreas de recreação. Utilizar as informações do meio físico para a abertura de novas trilhas. Nas atividades de exploração vegetal evitar a sobrecarga do solo pela utilização de máquinas e veículos.



#### 11.1.3.4 Controle de assoreamento de ribeirões e barragens

Caracterizar o assoreamento dos cursos d'água e determinar as suas causas. O controle desse problema deve ser estendido às bacias hidrográficas dos ribeirões que drenam a área de estudo e, portanto, contar com a participação dos proprietários das terras do entorno da Estação Experimental de Tupi.

Recomenda-se, também, a proteção das nascentes e recuperação das matas ciliares, de modo a garantir a perenidade e qualidade de água dos riachos e barragens.

#### 11.1.3.5 Controle da qualidade e quantidade do potencial hídrico

Medir a vazão dos ribeirões e a capacidade dos aquíferos. Determinar a qualidade das águas, superficial e subterrânea. Detectar e eliminar as fontes de poluição das águas da bacia do ribeirão Tijucu Preto.

#### 11.1.3.6 Saneamento básico e tratamento de esgotos

Atuar junto às Prefeituras de Piracicaba, Santa Bárbara D'Oeste e Americana, no sentido de evitar o lançamento de efluentes (esgotos urbanos e industriais) diretamente no ribeirão Tijucu Preto, que drena a Estação Experimental.

Tratar os esgotos domésticos produzidos na Estação Experimental, lançando-os em fossas sépticas.

### 11.2 Programa Uso Público

Segundo CERVANTES *et al.* (1992), o Programa de Uso Público do Instituto Florestal tem por objetivos propiciar lazer e educação ambiental à comunidade, bem como despertar uma consciência crítica para a necessidade de conservação dos recursos naturais das Unidades de Conservação sob sua administração.

O Programa é composto de 5 subprogramas: de recreação, de interpretação, de educação, de turismo e de relações públicas.

A área destinada ao uso público refere-se à zona de uso intensivo, conforme é assinalado na FIGURA 12. Para essa área sugere-se seguir a metodologia proposta por VALENTINO *et al.* (1982).

A área de uso extensivo pode ser ampliada, principalmente na porção oeste da dependência, ou seja, a partir da margem esquerda da estrada municipal, que parte da rodovia "Luiz de Queiroz". Com aproximadamente 100 ha, contém experimentos e talhões experimentais, amostrais e de preservação integral que, evidentemente, teriam tratamento diferenciado com relação ao público visitante.

As informações constantes na FIGURA 6 permitem afirmar que no traçado de trilhas e caminhos, devem ser consideradas as condições de difícil drenagem características dos solos Li, C e G, representados pelos talhões 1; 25; 31; 33; 34; 46 e 50. Outra restrição refere-se à área ocupada pelo talhão 35, parcialmente caracterizado por solo tipo PV2, com severa declividade, dificultando, portanto, atividades de piquenique.

#### 11.2.1 Subprograma recreação

##### 11.2.1.1 Objetivos

Proporcionar ao visitante atividades recreativas, de acordo com as aptidões e potencialidades dos recursos específicos da Unidade e orientar o visitante em suas atividades recreativas, de forma que tenha uma experiência positiva.

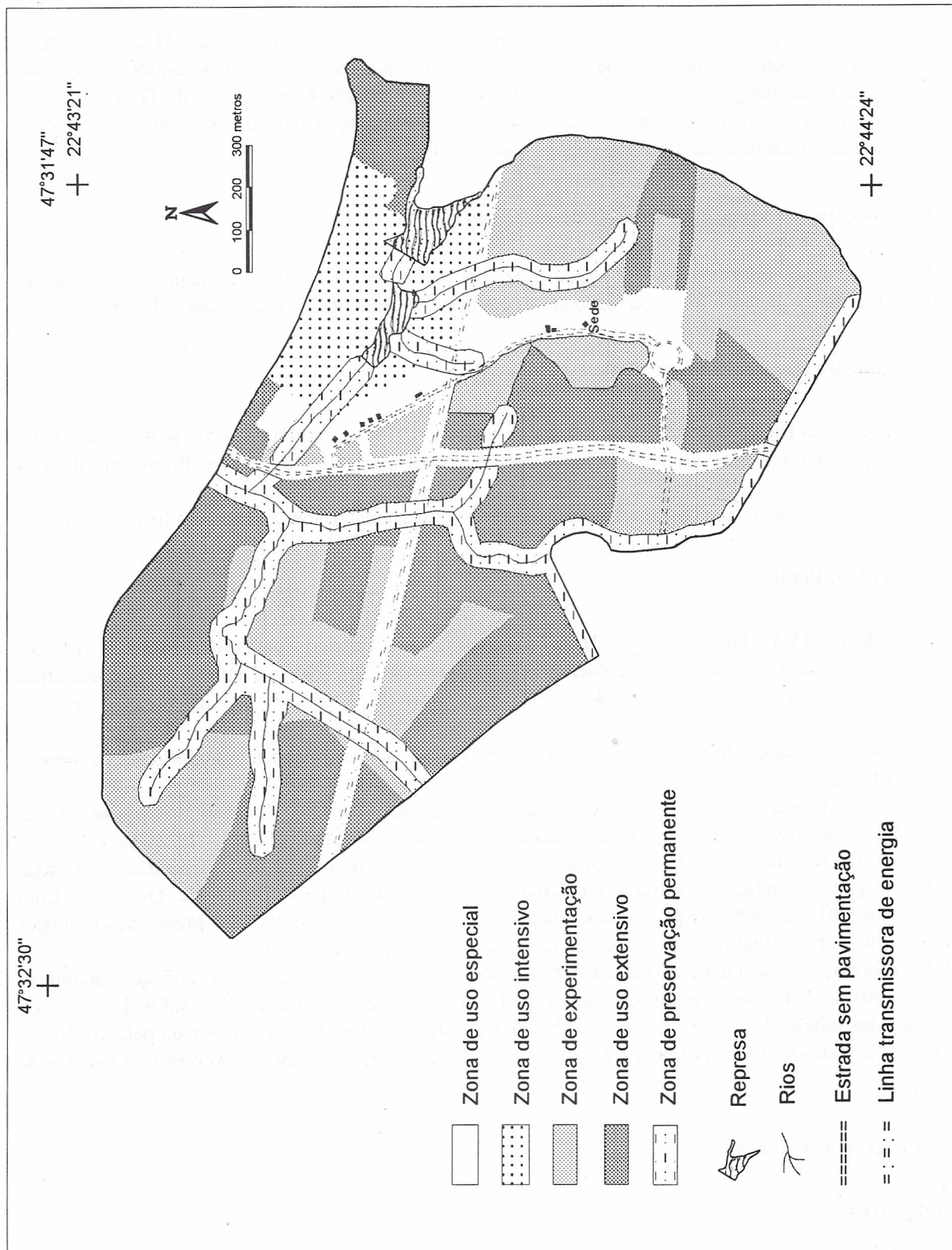


FIGURA 12 - Zonamento da Estação Experimental de Tupi.

### 11.2.1.2 Atividades

- Ampliação do serviço de manutenção periódica das áreas de piquenique e do parque infantil.
- Ampliação do sistema de trilhas, facilitando o acesso a novos pontos de atração, inclusive no lado esquerdo da estrada municipal que corta a Unidade.
- Redimensionamento das áreas para estacionamento de carros, ônibus, motocicletas e bicicletas.
- Ampliação do número de sanitários e bebedouros e construção de lava-louças.
- Determinação da capacidade de carga da área\*.

O conceito de capacidade de carga foi desenvolvido pelos profissionais que trabalham com o manejo e a proteção da vida silvestre para determinar o número de indivíduos de uma espécie que pode ser mantido em um dado habitat, sob certas condições. Recentemente esse conceito estendeu-se às áreas de recreação ao ar livre, em resposta aos crescentes níveis de uso, que estão causando prejuízo ao ambiente e reduzindo a qualidade da experiência recreacional.

A capacidade de carga recreacional é, basicamente, um conceito subjetivo, podendo ser definida como a quantidade de uso que pode ser mantida em um tempo específico, em área desenvolvida em um certo nível, sem causar prejuízo, nem ao ambiente, nem à experiência dos visitantes (LIME & STANKEI, 1971). Este não é um valor absoluto, isolado, mas variará em função dos seguintes fatores: objetivos e práticas de manejo, atitudes, valores e expectativas dos visitantes, tipos de atividades e facilidades, e capacidade dos recursos físicos para resistir aos vários usos.

Em vista dos inúmeros problemas já constatados na área, e para um melhor planejamento das atividades a serem desenvolvidas, é imprescindível a elaboração deste levantamento, o que permitirá se estabeleçam normas claras de conduta e quantificação do acesso público à área:

- ampliar a lanchonete e cimentar seu entorno e escada de acesso;
- ampliar a quantidade de lixeiras e aumentar a frequência de coleta e remoção do lixo na área;
- reformar o campo de futebol e construir uma quadra de vôlei e uma pista de bocha;
- recuperar o galpão anteriormente usado para estocagem de carvão, nele instalando um Centro de Convivência;
- refazer a calçada em volta do atual Centro de Visitantes;
- mudar o telefone público (orelhão) para a entrada da área de lazer;
- tirar o mirante de madeira existente dentro do lago, assim como a plataforma próxima ao Parque Infantil;
- estabelecer medidas que impeçam o alastramento dos bambuais existentes na área;
- executar serviço de paisagismo à jusante do Lago Marcelo, visando reintegrar o ambiente da área;
- montar uma farmácia de primeiros-socorros, e dar treinamento aos monitores para situações de emergência;
- fazer manutenção das cercas nas divisas da Unidade, eliminando os acessos clandestinos;
- instalar um acesso exclusivo à área, com respectiva portaria, que possibilite fazer o controle de visitação;
- estabelecer um sistema de vigilância com funcionários uniformizados, equipados e treinados para atender ao público, e
- implantar uma pista de Cooper com os necessários equipamentos para ginástica; essa trilha deverá ter indicação de distâncias no seu percurso.

(\*) Determinação da capacidade de carga.

### 11.2.1.3 Normas

- O sistema de circulação e o traçado de suas vias de acesso deverão, sempre que possível, oferecer uma variedade de paisagem e recursos naturais representativos da Unidade.
- A construção de trilhas, estradas, estacionamento e áreas de piquenique deverá causar o menor impacto possível à paisagem local.
- Deverão ser colocadas lixeiras nas áreas de piquenique, nas trilhas e onde mais for necessário.

### 11.2.2 Subprograma interpretação

Segundo ALRIDGE (1973), interpretação da natureza é a arte de explicar o lugar do homem no seu ambiente, visando aumentar a consciência do visitante sobre a importância das interações existentes, e despertar nele o desejo de contribuir para a conservação do ambiente.

#### 11.2.2.1 Objetivos

O objetivo primário deste programa é proporcionar aos visitantes da Unidade os serviços de informação e interpretação necessários, para que possam conhecer, apreciar e desfrutar dos seus recursos naturais. Um melhor conhecimento desses recursos estimulará o apreço e o interesse pela proteção e uso racional dos recursos naturais da região. Os serviços de interpretação focalizarão, principalmente, a apreciação e a percepção da paisagem regional, bem como a percepção dos fenômenos geológicos, hidrológicos, da flora e da fauna, em termos ecológicos, quer através de programas audiovisuais, publicações e exposições no Centro de Visitantes, ou através de observação direta no campo, utilizando o sistema de caminhos e trilhas.

#### 11.2.2.2 Atividades

- Elaboração de plano detalhado de interpretação das trilhas e instalação de horta medicinal, organizando as informações disponíveis sobre essas plantas e viveiro de mudas, contemplando todas as fases de produção, tanto para visitas monitoradas como autoguiadas.
- Montagem de programa interpretativo do Centro de Visitantes.
- Confecção de programas audiovisuais a serem exibidos no Centro de Visitantes.
- Elaboração de duas maquetes da área da Unidade e da região, nas escalas 1:1000 e 1:10 000, com uma sobrelevação de cinco vezes.
- Elaboração de folhetos com orientação geral sobre os recursos da Unidade e sua forma de utilização, inclusive um plurilíngüe.
- Elaboração de filme de vídeo sobre a Unidade, para divulgação.

#### 11.2.2.3 Normas

- Para desenvolvimento do presente programa a Unidade deverá contar com uma equipe técnica formada por coordenadores e guias, cujo número dependerá da demanda de visitantes à área.
- A equipe deste programa deverá estar treinada e capacitada para exercer suas funções. Para que isso ocorra, deverão ser oferecidos cursos periódicos de aperfeiçoamento e reciclagem.

### 11.2.3 Subprograma educação

Segundo a UNESCO (1980), educação ambiental é um processo permanente, em que os indivíduos e a coletividade tomam consciência de seu meio e adquirem os conhecimentos, os valores, a competência, a experiência e a vontade de atuar, individual ou coletivamente, para resolver os problemas atuais e futuros do meio ambiente.

#### 11.2.3.1 Objetivos

Dar oportunidade a estudantes e professores de observação e estudos práticos de ciências naturais, e fornecer subsídios ao conhecimento dos processos ecológicos e antropológicos que levem à valorização do meio natural.

#### 11.2.3.2 Atividades

- Divulgação da disponibilidade da Unidade para observações práticas, a estudantes e professores.
- Contato com escolas e instituições educacionais potencialmente interessadas nesse tipo de atividade, para elaboração de um programa preliminar de educação ambiental.
- Elaboração de programas audiovisuais e folhetos adaptados a três níveis educacionais (primário, médio e superior), englobando diversos temas de educação ambiental.
- Equipamento do Centro de Visitantes com material audiovisual e didático, e com instrumental necessário à sua apresentação (projektor de slides, retroprojektor, televisor, aparelho de vídeo, câmara fotográfica e filmadora).
- Elaboração de cursos para professores, grupos organizados, vigias e servidores da Unidade.
- Desenvolvimento de programas educativos com as comunidades de entorno, visando a amenizar problemas específicos.

#### 11.2.3.3 Normas

- Todas as construções previstas, bem como as placas de sinalização, deverão possuir estilo arquitetônico que cause o menor impacto possível ao ambiente e provocar o mínimo de interferência na paisagem.
- A disponibilidade do local para observações práticas, por estudantes, será divulgada juntamente com as necessidades de estudos específicos previstos nos subprogramas.
- Todas as visitas e atividades de educação ambiental deverão ser agendadas, programadas e preparadas com antecedência e deverão ser autorizadas pela administração da Unidade e estarão sujeitas às leis e normas vigentes no Instituto Florestal.
- Os grupos de estudantes deverão estar acompanhados por um responsável.
- Informações mais detalhadas sobre a Unidade poderão ser colocadas à disposição dos professores, para estudos mais aprofundados.
- Deverá ser entregue ao coordenador do Programa de Uso Público um relatório das atividades ali desenvolvidas e as conclusões a que os estudantes chegaram.

## 11.2.4 Subprograma turismo

### 11.2.4.1 Objetivos

Proporcionar aos turistas nacionais e estrangeiros que visitam a região a possibilidade de conhecer os recursos naturais e as atividades desenvolvidas na Unidade, assim como as atividades do Instituto Florestal.

### 11.2.4.2 Atividades

- Divulgação da Unidade e das facilidades por ela proporcionadas junto às agências de viagens e meios de comunicação regionais.
- Estabelecimento de ações junto ao Departamento de Estradas de Rodagens - DER - no sentido de assinalar adequadamente as formas de acesso ao local.
- Contato com as entidades ambientalistas regionais e nacionais, clubes de observadores de aves, entidades de proteção à fauna e flora e grupos escoteiros, para divulgar a Unidade como local para extensão de suas atividades.

### 11.2.4.3 Normas

A visitação, por grupos, deverá ser agendada com antecedência, estar sujeita à autorização por parte da administração da área, e ser limitada ao número de pessoas estabelecido pela equipe de monitores que acompanhará o grupo.

## 11.2.5 Subprograma relações públicas e extensão

### 11.2.5.1 Objetivos

Divulgar ao público os objetivos, recursos, programas e benefícios proporcionados pela Unidade.

### 11.2.5.2 Atividades

- Convite a figuras representativas de diferentes setores da comunidade, particularmente àquelas que podem influenciar a opinião pública, para visitarem a Unidade.
- Realização de reuniões periódicas com todos os funcionários, para orientá-los quanto às informações a serem transmitidas ao público.
- Elaboração de relatório mensal das atividades e programas desenvolvidos na Unidade, para divulgação interna e elaboração de um calendário mensal contendo a programação prevista (palestras, filmes e outras atividades dirigidas ao público) para divulgação na imprensa local e envio a outras instituições.

### 11.2.5.3 Normas

- Deverá ser criado um logotipo exclusivo, a ser utilizado para identificar qualquer informação, documento ou publicação relativa à Unidade.
- Todos os funcionários da área deverão ter uniforme e identificação durante o horário de trabalho.

- Os funcionários deverão manter sempre uma atitude cordial e amigável com o público, procurando transmitir uma imagem favorável da instituição.

Periodicamente deverão ser ministradas aulas de relações públicas aos funcionários da Unidade, principalmente àqueles mais diretamente ligados à recepção dos visitantes.

### 11.3 Programa Administração

Caberá à administração da Estação Experimental de Tupi a importante tarefa de dar condições de pleno funcionamento a todas as metas enumeradas neste plano, segundo a ordem estabelecida no planejamento. Sugere-se a constituição de um Conselho Administrativo formado por um dos responsáveis de cada programa, coordenado pelo Chefe da Seção ou Administrador da Estação.

Relacionamos, a seguir, em linhas gerais, algumas ações que deverão balizar as atividades de gerência administrativa.

#### 11.3.1 Aquisição e reformas de máquinas, veículos e implementos florestais

#### 11.3.2 Construções e reformas

- Pintura geral das residências de funcionários.
- Reparos gerais em cinco residências de funcionários.
- Reforma completa de três casas geminadas, na colônia de funcionários.
- Reparos no poço artesiano existente próximo à hospedaria.
- Reparos no laboratório de propagação vegetativa.
- Reparos na casa de vegetação.

#### 11.3.3 Outras reformas

- Reforma da motobomba de 1,5 cv, que executa o bombeamento de água para o viveiro.
- Reforma completa dos veículos da frota em uso na dependência.

#### 11.3.4 Capacitação do corpo de funcionários e comunidade de entorno

A finalidade desta ação é providenciar curso de reciclagem e capacitação de funcionários e comunidades vizinhas visando exercerem as mais diversas funções de suas competências, atinentes a esta Estação Experimental. Incluem-se aí, entre outros, os curso de operador de motosserra, manutenção de máquinas e motores, datilografia, digitação, reconhecimento botânico de espécies florestais, levantamentos dendrométricos, colheita de sementes e preparo de mudas.

#### 11.3.5 Concessões e licitações

Essas atividades visam um maior envolvimento da sociedade com a dependência, ao mesmo tempo em que, reduzindo a participação da mão-de-obra paga pelo Estado, geram serviços e renda a particulares. Dessa forma, além do corte de madeira normalmente executado por concessão, deve ser reativada a produção de carvão vegetal, assim como a participação de pequenos apicultores e criadores de gado. Um outro serviço que deve permanecer com concessionário é a exploração da lanchonete existente próxima ao lago de entrada, localizada na atual área de recreação e educação ambiental.

## 12 INTER-RELAÇÕES DE ATIVIDADES

A Tabela apresentada a seguir, distribui todas as atividades constantes no Programa de Manejo de Recursos (RN), Uso Público (UP) e Administrativo (AD), mostrando a relação existente entre eles e evidenciando a interdisciplinaridade do Plano de Manejo (TABELA 15).

TABELA 15 - Relação das atividades constantes no Plano de Manejo da Estação Experimental de Tupi.

Atividade	Programa			Inter-relações com atividades
	RN	UP	AD	
01. Reintrodução de espécies animais	X			02, 03, 23
02. Recuperação do habitat faunístico	X			01, 03, 23
03. Observatórios de fauna	X			01, 02, 04, 23
04. Viveiros para recepção de animais silvestres	X			01, 02, 03, 23
05. Eliminação e/ou controle de animais domésticos	X			01, 02, 23
06. Proteção das nascentes de cursos d'água	X			01, 02, 03, 23
07. Manutenção de áreas de vegetação natural	X			01, 02, 03, 06, 08, 23
08. Manutenção de talhões amostrais	X			01, 02, 03, 06, 07, 23
09. Inventário florestal	X			10, 11, 12, 23
10. Reflorestamento	X			09, 11, 12, 23
11. Plano de corte (talhões para fins comerciais)	X			09, 10, 23 e 26
12. Manejo especial (talhões sem fins comerciais)	X			01, 02, 08, 09, 11, 23 e 26
13. Conservação de solos	X			14, 15, 16 e 23
14. Controle de erosão	X			13, 15 e 23
15. Controle de compactação do solo	X			13, 14 e 26
16. Controle do assoreamento de ribeirões e barragens	X			14 e 23
17. Controle da qualidade e quantidade do potencial hídrico	X			18 e 23
18. Saneamento básico e tratamento de esgotos	X			17 e 23

continua



## continuação - TABELA 15

Atividade	Programa			Inter-relações com atividades
	RN	UP	AD	
19. Recreação		X		20 e 23
20. Interpretação		X		19, 21, 22, 23, 24
21. Educação		X		19, 20, 22, 23, 24
22. Turismo		X		20, 21 e 23
23. Relações públicas e extensão		X		Todas
24. Aquisição e reforma de máquinas, veículos e implementos florestais		X		23 e 25
25. Capacitação do corpo de funcionários e comunidade de entorno		X		21, 23, 26
26. Concessões e licitações		X		11, 12, 23 e 25

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. S. M. de. 1974. *Fundamentos geológicos do relevo paulista*. São Paulo, USP/IGEOG. 111p. (Série Teses e Monografias, 14)
- \_\_\_\_\_. *et al.* 1981. *Mapa geológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, IPT. Escala 1:500 000. v. 1. (Publicação, 1184) (Monografias, 6)
- ALRIDGE, D. 1973. Mejora de la interpretación de los parques y la comunicación con el público. In: CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE PARQUES NACIONALES, YELLOWSTONE Y GRAND LETON, 2. Morges, UICN. (Informe, 25)
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. 1993. São Paulo, Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados - SEADE. 2v.
- AOKI, H.; SARAIVA, I. R. & FAVRIN, L. J. s. d. *Mapeamento e cadastramento das Unidades de Divisão de Florestas e Estações Experimentais do Instituto Florestal de São Paulo*. (inédito)
- BÉARD, J. S. 1944. Climax vegetation in tropical America. *Ecology*, New York, 25(2):127-158.
- BERTONI, J. E. A. 1984. *Composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta do interior de São Paulo: Reserva Estadual de Porto Ferreira*. Campinas, UNICAMP. 196p. (Dissertação de Mestrado)
- BIERREGAARD Jr., R. O. 1990. *Avian communities in the understory of Amazonian forest fragments*. SBP Academic Publishing. p. 333-43.
- BRASIL. Leis, Decretos, etc... 1966. Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965. In: FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA - FBCN. *Legislação de Conservação da Natureza*. 4. ed. rev. e atual. São Paulo, FBCN. p. 104-121. (Institui o novo Código Florestal)
- CARNEIRO, C. Dal R. *et al.* 1981. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, IPT. Escala 1:1.000.000. v. 2. (Publicação 1183) (Monografias, 5)
- CERVANTES, A. L. A. *et al.* 1992. Diretrizes para os programas de uso público do Instituto Florestal do Estado de São Paulo - SMA. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2, São Paulo-SP, mar.-abr. 29-03, 1992. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 4:1076-1080. Pt. 4. (Edição Especial)

- CETESB. 1993a. *Relatório de qualidade de águas interiores do Estado de São Paulo - 1992*. São Paulo, CETESB. 251p. (Série Relatórios/Secretaria do Meio Ambiente)
- CETESB. 1993b. *Relatório de qualidade ambiental no Estado de São Paulo - 1992*. São Paulo, CETESB. 60p. (Série Relatórios/Secretaria do Meio Ambiente)
- DANIELS, R. J. R.; HEDGE, M. & SOSHI, N. Y. M. 1991. Assigning conservation value: a case study from India. *Conservation Biology*, New Jersey, 5(4):465-75.
- DELEGACIA AGRÍCOLA DE PIRACICABA. 1994. *Levantamento subjetivo da área plantada na Região Agrícola de Piracicaba, efetuado em abril/1994*.
- DELGADO, J. M. *et al.* 1994. *Plano de Manejo Integrado das Unidades de Itirapina - SP - Instituto Florestal*. São Paulo, Instituto Florestal. 171p. (mimeogr.)
- DEUSTCH, L. A. & PUGLIA, L. R. R. 1988. *Os animais silvestres; proteção, doenças e manejo*. Rio de Janeiro, Globo. 191p. (Coleção do Agricultor: Ecologia)
- ETTORI, L. de C.; BAITELLO, J. B. & FIGLIOLIA, M. B. 1988. *Index seminum*. São Paulo, Instituto Florestal. 17p.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1992. *Censo Demográfico 1991 - Resultados do universo relativo às características da população e dos domicílios - Número 21*. São Paulo, IBGE. 764p.
- HARRIS, L. 1984. *The fragmented forest: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity*. London, University of Chicago Press. 221p.
- LIME, D. W. & STANKEL, G. H. 1971. Carrying capacity: maintaining outdoor recreation quality. In: FOR. RECREATION SYMP. PROC. Syracuse, N. Y. Col. For. p. 174-184.
- LORENZI, H. 1992. *Árvores brasileiras; manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. Nova Odessa, Ed. Plantarum. 352p.
- MARIANO, G. *et al.* 1982. Reconstituição de florestas de essências indígenas. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, Campos do Jordão-SP, set. 12-18, 1982. *Anais... Silvicultura*. São Paulo, São Paulo, 16A:1086-1091. Pt. 2. (Edição Especial)
- MARIANO, G. *et al.* 1998. Regeneração natural em área à margem de represa no município de Piracicaba. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 10(1):81-93.
- MARTINS, F. R. 1979. *O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta do interior do Estado de São Paulo: Parque Estacual de Vassununga*. São Paulo, USP, Instituto de Biociências. 239p. (Tese de Doutorado)
- MORALES, R. & MACFARLAND, C. 1980. *Compendio sobre la metodología para la planificación de áreas silvestres*. Turrialba, CATIE. 26p.
- PAGANO, S. N. & LEITÃO FILHO, H. F. 1987. Composição florística do estrato arbóreo de mata mesófila semidecídua, no município de Rio Claro (Estado de São Paulo). *Rev. Bras. Bot.*, São Paulo, 10(1):37-47.
- PINHEIRO, G. S. *et al.* 1976. *Inventário Florestal das Estações Experimentais do Instituto Florestal - fase I: cadastramento dos plantios*. São Paulo, Instituto Florestal. 82p. (Bol. Técn. IF, 23)
- PONÇANO, W. L. *et al.* 1981. *Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, IPT. Escala 1:1.000.000. v. 1. (Publicação, 1183) (Monografias, 5)
- ROBBINS, C. S. 1979. Census techniques for forest birds. In: WORKSHOP MANAGEMENT OF SOUTHERN NONGAME BIRDS, Atlanta-USA, Jan. 24-26, 1978. *Proceedings....* Asheville, USDA Forest Service, Southeastern Forest Experiment Station. p. 142-63. (General Techniques Report SE, 14)
- SÃO PAULO. Secretaria de Economia e Planejamento. Coordenadoria de Ação Regional. Instituto Geográfico e Cartográfico. 1990. *Rede Hidrográfica do Estado de São Paulo*. São Paulo, IGC. Escala 1:1.000.000.
- SCHAUENSEE, R. M. 1970. *A guide to the birds of South America*. Livingston, Oliver & Boyd. 470p.
- SILVA, D. A. da & PFEIFER, R. M. 1998. Zoneamento de uso das terras da Estação Experimental de Tupi, SP. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, 10(1):23-38.
- TERBORG, J. 1975. Faunal equilibria and the designo wildlife preserve. In: GOLLEY, F. B. & MEDINA, E. (eds.) *Tropical ecological systems: trends in terrestrial and aquatic research*. Berlin, Springer-Verlag. p. 369-80.

PINHEIRO, G. de S. *et al.* Plano de Manejo da Estação Experimental de Tupi - Piracicaba, SP.

THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J. R. 1955. The water balance. *Pubs. Clim. Drexel - Inst. Technol.*, Centerton, 8(1):1-104.

UNESCO. 1980. *La educación ambiental; las grandes orientaciones de la Conferência de Tbilisi*. Paris, UNESCO. 58p.

VALENTINO; R. A. L. *et al.* 1982. Planejamento da área de recreação, turismo e educação ambiental na Estação Experimental de Tupi. *Bol. Técn. IF*, São Paulo, 36(2):75-99.

VEIGA, A. de A. 1972. *Curso de atualização florestal*. São Paulo, Instituto Florestal. 392p.

\_\_\_\_\_. 1975. \_\_\_\_\_. 2. ed. São Paulo, Instituto Florestal. 203p.

VIDAL TORRADO, P. 1994. *Pedogênese e morfogênese no Distrito de Tupi (Piracicaba-SP)*. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", USP. 169p. (Tese de Doutorado)





GOVERNO DO ESTADO  
DE SÃO PAULO