

## LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO NATURAL E CARACTERIZAÇÃO DE USO DO SOLO NO ESTADO DE SÃO PAULO

FRANCISCO JOSÉ DO NASCIMENTO KRONKA  
MARCO AURÉLIO NALON  
JOÃO BATISTA BAITELLO  
CIRO KOITI MATSUKUMA  
MÔNICA PAVÃO  
MARIA SHIZUE SHIN-IKE YWANE  
LENI MEIRE PEREIRA RIBEIRO LIMA  
MARINA MITSUE KANASHIRO  
ANGÉLICA MARIA FERNANDES BARRADAS  
SÉRGIO CAMARGOS BORGIO

Instituto Florestal / Secretaria do Meio Ambiente  
Rua do Horto, 931 – 02377-000 - São Paulo - SP, Brasil,  
kronka@iflorestsp.br

**Abstract.** This paper presents in digital format - SIG (Geographic Information System) spatial information refereed to the vegetal coverage and other soil application and patterns obtained by the orbital digital images analysis (2000-2001). The photo interpretation, graphic maps and vegetal coverage quantification were made by cities of Sao Paulo State. It was applied tools provided by the digital base that was structured containing the areas associated to the database. According with these surveys, that was made in different periods; it is either presented, the vegetal coverage evolutive analysis for the whole Sao Paulo State. The project is integrant part of BIOTA-FAPESP (The State of São Paulo Research Foundation) program.

**Keywords:** vegetal coverage, georefered, soil application.

### 1. INTRODUÇÃO

O trabalho “*Levantamento da vegetação natural e caracterização de uso do solo no Estado de São Paulo*”, visou a estruturação de uma base de dados englobando levantamentos e informações necessárias para tomadas de decisão em escala regional e mesmo local.

As bases de informações estruturadas, com parâmetros e levantamentos relacionados a seguir, apresentam caráter estratégico no que se refere ao monitoramento e gerenciamento ambiental, dando suporte aos programas e planos voltados ao desenvolvimento integrado e sustentável:

- ▶ Levantamento e caracterização da vegetação natural e reflorestada.
- ▶ Levantamento do uso e ocupação do solo da Região da Mata Atlântica Litorânea.
- ▶ Execução de levantamentos temáticos para elaboração dos Planos de Manejo das Unidades de Conservação.
- ▶ Adequação das fitofisionomias vegetacionais levantadas para a Legenda IBGE-RADAM.

O trabalho “*Levantamento da vegetação natural e caracterização de uso do solo no Estado de São Paulo*” tem os seguintes objetivos principais:

1 – Efetuar um diagnóstico dos remanescentes da vegetação natural do Estado de São Paulo, caracterizando e quantificando suas diferentes fitofisionomias .

2 – Identificar as áreas críticas para efeito de definições de políticas públicas no que se refere à sua recomposição.

3 – Estruturar uma base digital georreferenciada que possibilite ações de monitoramento de sua situação.

4 – Mapear, quantificar e caracterizar as áreas de reflorestamento industrial como forma de identificação das fontes de matéria-prima para processamento mecânico e energia. Estabelecer bases para avaliação dos estoques dinâmicos das florestas de exploração econômica, preparando-se para a implementação de Projetos de MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo).

5 – Efetuar a identificação dos fragmentos da Mata Atlântica Litorânea, que são os remanescentes mais significativos de acordo com a Legenda IBGE-RADAM e de acordo com conceitos internacionais.

6 – Efetuar, para as Unidades de Conservação localizadas na Região da Mata Atlântica Litorânea, os levantamentos básicos e temáticos necessários à elaboração do seu Plano de Manejo.

7 – Efetuar diagnóstico da vegetação natural remanescente de acordo com a configuração das Unidades de Conservação dos Recursos Hídricos (Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo).

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Como material básico no trabalho de fotointerpretação foram utilizadas imagens orbitais digitais do satélite LANDSAT 5 e 7 (2000-01) e ortofotos coloridas digitais (escala 1:30.000) decorrentes de vôo efetuado em 2001 na Região da Mata Atlântica Litorânea

Para a confecção da base cartográfica final utilizaram-se as cartas do Brasil – IBGE, escala 1:50.000.

Para análise digital de imagens e estruturação de base georreferenciada foram utilizados *softwares* específicos.

Como material de apoio foram utilizados os dados dos reflorestamentos pertencentes às indústrias do setor celulósico-papeleiro, painéis, energia e processamento mecânico.

O trabalho foi desenvolvido de acordo com as etapas e procedimentos metodológicos, apresentados a seguir:

### **a) Digitalização dos levantamentos produzidos através do “Inventário Florestal do Estado de São Paulo” – 1993, para fins de atualização.**

Foram digitalizadas 416 folhas topográficas, escala 1:50.000, que continham os levantamentos referentes ao período 1991-92 e que constituíam produtos não digitais.

### **b) Análise digital de imagens orbitais atualizadas (LANDSAT 2000-01)**

Para tanto procedeu-se à sobreposição dos levantamentos do período 1991-92, com as imagens atuais, efetuando-se a vetorização da nova situação. Executou-se, então, o mapeamento e quantificação da situação atualizada do reflorestamento, nesta etapa de acordo com os respectivos gêneros (*Eucalyptus* e *Pinus*).

### c) **Elaboração de banco de dados**

Considerando-se que o setor florestal, para fins de conhecimento da disponibilidade de matéria-prima, necessita de informações bem mais detalhadas, não unicamente em nível de gênero (*Eucalyptus* e *Pinus*), cada um dos fragmentos com reflorestamento foi objeto de levantamento para obtenção dos seguintes dados complementares:

- Espécie
- Condições de manejo (rotação, desbaste)
- Idade
- Vinculação (proprietário)

Para tanto, foi efetuado exaustivo levantamento junto aos diferentes detentores dos reflorestamentos de todo o Estado de São Paulo.

### d) **Estruturação de base digital georreferenciada**

Estruturou-se banco de dados relacional a base digital georreferenciada em ambiente de SIG (Sistema de Informações Geográficas), objetivando:

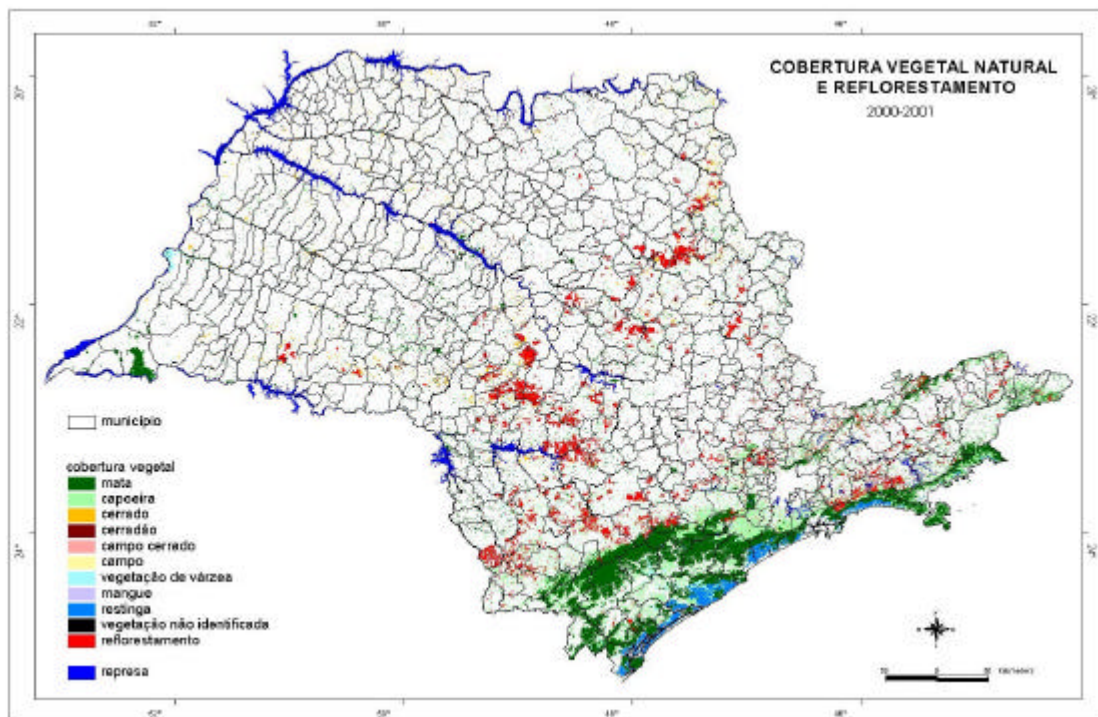
- Análises periódicas e contínuas para avaliação da disponibilidade da matéria-prima fibrosa florestal.
- Avaliações regionais de acordo com demandas específicas do setor.

### e) **Disponibilização dos dados levantados e quantificados**

Os dados de reflorestamento foram totalizados a nível de município e agrupados por Regiões Políticas Administrativas do Estado.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir é apresentado mapa do Estado de São Paulo, contendo resultado final do levantamento efetuado.



## I Levantamento da Vegetação Natural remanescente do Estado de São Paulo

O levantamento final indica uma área remanescente total de 3.398.605 hectares, para todo o Estado de São Paulo, abrangendo as seguintes fitofisionomias: mata, capoeira, cerrado, cerradão, campo cerrado, campo, várzea, mangue e restinga. A área total constatada é superior àquela detectada no levantamento anterior (1990-91): 3.330.744 hectares. A área atual remanescente é superior em 67.861 hectares (2,04%).

As maiores concentrações de vegetação natural remanescente localizam-se:

Região Administrativa	Área (hectares)	%
Litoral	1.161.802	34,18
Sorocaba	713.927	21,01

Observa-se que, quando em comparação com o levantamento anterior (1991-92), as seguintes Regiões Administrativas apresentam pequenos acréscimos:

Região Administrativa	Levantamentos (hectares)		Acréscimo (hectares)	%
	1990-91	2000-01		
Vale do Paraíba	239.419	303.145	63.726	26,62
Litoral	1.060.082	1.161.802	101.720	9,60
São Paulo	232.337	246.258	13.921	5,99
Presidente Prudente	133.443	138.290	4.847	3,63
Ribeirão Preto	243.238	249.194	5.956	2,45

Apresentaram diminuição das área de vegetação natural, as seguintes Regiões Administrativas.

Região Administrativa	Levantamentos (hectares)		Decréscimo (hectares)	%
	1990-91	2000-01		
Araçatuba	77.692	61.516	16.176	20,82
São José do Rio Preto	130.381	109.581	20.800	15,95
Bauru	114.649	99.390	15.259	13,31
Marília	123.011	109.694	13.317	10,83
Sorocaba	762.832	713.927	48.905	6,41
Campinas	213.660	205.808	7.852	3,68

Observa-se que, com exceção da Região Administrativa de Sorocaba, as maiores perdas ocorreram justamente nas Regiões onde as áreas de vegetação remanescente já apresentavam índices bastante reduzidos.

A comparação da situação dos remanescentes da vegetação natural do Estado de São Paulo em diferentes períodos e decorrente da utilização de aerofotografias e imagens orbitais mostra:

Período	Área Remanescente (hectares)	% (*)
1962-1963	7.257.300	29,26
1971-1973	4.393.880	17,72
1990-1992	3.330.740	13,43
2000-2001	3.398.605	13,70

(\*) Em relação à área total do Estado.

Observa-se, pela primeira vez, nos últimos 40 anos, ter havido uma estabilização na tendência histórica que apresentava índices expressivos referentes ao desmatamento no Estado de São Paulo.

## II Inventário Florestal das Áreas Reflorestadas no Estado de São Paulo

Mediante análise digital de imagens orbitais, o levantamento qualitativo e quantitativo do reflorestamento indica um total de 770.010 hectares, correspondendo a 3,1% da área total do Estado de São Paulo.

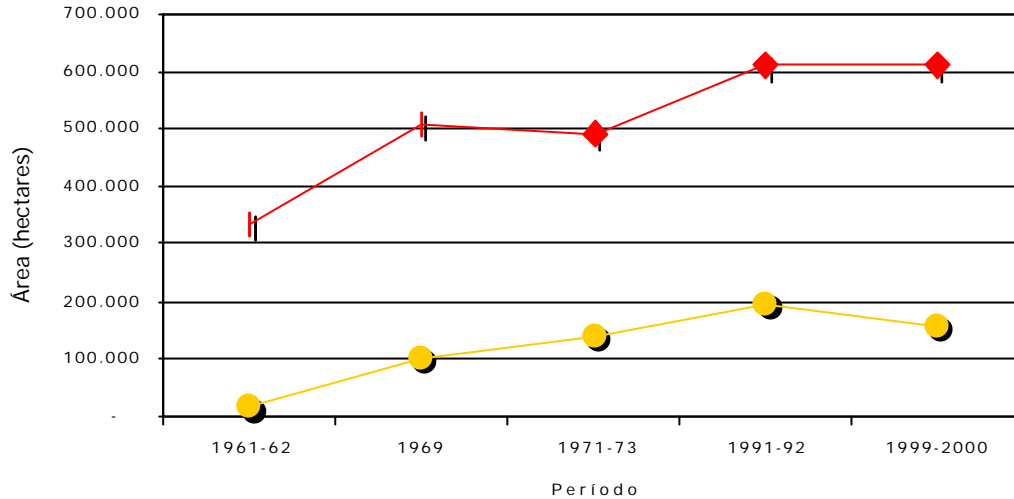
O valor obtido das áreas Reflorestadas com *Eucalyptus* e *Pinus* no Estado de São Paulo em 1999-2000 é detalhado abaixo, sendo que dos 770.010 ha, 611.516 ha correspondem às áreas com *Eucalyptus* (79,4%) e 158.494 ha (20,6%) com *Pinus*. Os valores são apresentados de acordo com as diferentes Regiões Administrativas do Estado de São Paulo.

Região Administrativa	Gênero (Área em ha)		Total	Distribuição
	<i>Eucalyptus</i>	<i>Pinus</i>		
Araçatuba	892	115	1.007	0,1%
Bauru	47.087	20.150	67.237	8,7%
Campinas	100.906	9.099	110.005	14,3%
Litoral	4.122	4.378	8.500	1,1%
Marília	5.186	3.700	8.886	1,2%
Presidente Prudente	2.131	7.436	9.567	1,2%
Ribeirão Preto	91.501	5.554	97.055	12,6%
São José do Rio Preto	2.315	46	2.361	0,3%
São Paulo	57.307	6.590	63.897	8,3%
Sorocaba	233.406	92.664	326.070	42,3%
Vale do Paraíba	66.663	8.762	75.425	9,8%
<b>TOTAL</b>	<b>611.516</b>	<b>158.494</b>	<b>770.010</b>	

A evolução do reflorestamento, desde os trabalhos desenvolvidos com base no levantamento aerofotogramétrico do Estado de São Paulo, efetuado em 1961-62, até a situação atual, é apresentada na comparação abaixo entre as áreas reflorestadas (*Eucalyptus*, *Pinus* e Outros) nos períodos de 1961-62, 1971-73, 1991-92 e 1999-2000 nas Regiões Administrativas do Estado de São Paulo.

Região Administrativa	Período (Área em ha)					
	1961-62 (1)	1971-73 (2)	1991-92 (3)	Evolução (%)	1999-2000 (4)	Evolução (%) 1991-92/1999- 2000
Araçatuba	-	4.930	1.445	-70,7	1.007	-30,3
Bauru	-	51.380	74.128	44,3	67.237	-9,3
Campinas	-	139.370	104.808	-24,8	110.005	5,0
Litoral	-	12.770	11.653	-8,8	8.500	-27,1
Marília	-	18.670	8.209	-56,0	8.886	8,2
Presidente Prudente	-	8.740	10.173	16,4	9.567	-6,0
Ribeirão Preto	-	58.840	95.303	61,9	97.055	1,8
São José do Rio Preto	-	15.830	2.729	-82,8	2.361	-13,5
São Paulo	-	58.370	62.265	6,7	63.897	2,6
Sorocaba	-	234.920	360.117	53,3	326.070	-9,5
Vale do Paraíba	-	37.600	81.692	117,3	75.425	-7,7
<b>TOTAL</b>	<b>372.900</b>	<b>641.420</b>	<b>812.523</b>	<b>26,7</b>	<b>770.010</b>	<b>-5,2</b>

- (1) BORGONOVİ & CHIARINI (1965) e BORGONOVİ *et al.* (1967)
- (2) ZONEAMENTO ECONÔMICO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (1975)
- (3) INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – KRONKA *et al* (1993)
- (4) INVENTÁRIO FLORESTAL DAS ÁREAS REFLORESTADAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – KRONKA *et al* (1993)



### III Levantamento do Uso e Ocupação do Solo na Região da Mata Atlântica Litorânea

Os remanescentes mais significativos da vegetação natural do Estado de São Paulo localizam-se na região da Mata Atlântica Litorânea.

- ▶ Vegetação natural: fotointerpretada de acordo com a legenda IBGE-RADAM, de caráter mais universal
- ▶ Reflorestamento
- ▶ Culturas agrícolas: anuais e perenes
- ▶ Pastagens
- ▶ Áreas de mineração
- ▶ Perímetros urbanos
- ▶ Outros

### 4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Borgonovi, M. & Chiarini, J.V. 1965. *Cobertura vegetal do Estado de São Paulo. I - Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo, em 1962*. Bragantia, Campinas, 24(14):159-179.

Borgonovi, M. *et al.* 1967. *Cobertura Vegetal do Estado de São Paulo. II - levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com floresta natural e reflorestamento*. Bragantia, São Paulo, 26(6): 93-102.

Guillaumon, J. R. & Kronka, F. J. N. 1996. *Proposta de diretrizes políticas para a auto-sustentabilidade das florestas paulistas - uma contribuição à Agenda 21*. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE COMPENSADO E MADEIRA TROPICAL, II, Belém, PA, set. 20-23, 1994. Anais... Rio de Janeiro, SENAI/DN. p. 261-280.

Kronka, F. J. N. *et al.* 1993. *Inventário florestal do Estado de São Paulo*. Instituto Florestal. São Paulo. 200p.

Kronka, F.J.N. *et al.* 2002. *Inventário Florestal das Áreas Reflorestadas do Estado de São Paulo*. Instituto Florestal. São Paulo. 184p.

São Paulo. Secretaria da Agricultura. 1970. **Programa Florestal de São Paulo**. 65p.

São Paulo. Secretaria da Agricultura. Coordenadoria da pesquisa de Recursos Naturais. Instituto Florestal. 1975. **Zoneamento Econômico Florestal do Estado de São Paulo**. Bol. Técnico IF, 17: 1-80.

Serra Filho, R. *et al.* 1975. **Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo**. Bol. Técnico IF, 11:1-56.