

LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO NATURAL
DO ESTADO DE SÃO PAULO

Claudette Marta Hahn
Paulo de Mello Schwenck Junior
Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais (DEPRN)
Rua Tabapuã 81 - 8º andar
Cep 04533 - São Paulo - SP

Francisco José Mendonça
Kleber de Faria
Ricardo Leonardo Viana Rodrigues
Fundação de Ciência Aplicações e Tecnologia Espaciais (FUNCATE)
Av. Dr. João Guilhermino 429 - 11º andar
Cep 12.245 - São José dos Campos - SP

Pedro Hernandes Filho
Instituto de Pesquisas Especiais (INPE)
Av. dos Astronautas 1.758
Cep 12225 - São José dos Campos - SP

RESUMO

O objetivo central deste trabalho foi testar a metodologia de sensoriamento remoto na fiscalização e gestão dos recursos naturais do Estado de São Paulo, principalmente quanto aos aspectos de vegetação.

Para tanto, utilizou-se imagens do satélite Landsat. Primeiramente dos canais 3 e 4 em escala 1:100.000 e num segundo momento composições coloridas dos 3, 4 e 5 em escala 1:50.000.

As imagens, em papel, foram interpretadas visualmente, checadas e complementadas em campo, dando origem a mapas 1:50.000 com a seguinte legenda temática: mata, capoeira, campo, cerrado, cerrado, campo cerrado, várzea não cultivada, mangue e restinga.

Este levantamento, inédito e único para o Estado de São Paulo, tem nos proporcionado uma radiografia da cobertura vegetal natural. Com base nesses dados entendemos que é possível gerir melhor este recurso e aprimorar a política de fiscalização do Estado.

ABSTRACT

The main object of this study was to test the remote sensing methodology for control and administration of the natural resources of São Paulo State, specially its vegetation aspects.

For this, Landsat satellite images were used. At first of channels 3 and 4, scale 1:100.000, and then color composition of channels 3, 4 and 5 were used, on a scale of 1:50.000.

The printed images were interpreted by visual inspection checked and complemented on field, giving origin to maps on the scale of 1:50.000, with the following thematic legend: forest, second growth forest, grassland, thick scrub, scrub, bush, lowland along river beds, mangrove, and barren.

This study, unprecedented and unique for São Paulo State, has given us a picture of the natural vegetation cover. Based on this data, we concluded that it is possible to administer these resources and improve the control policy of the State.

I. INTRODUÇÃO

O DEPRN - Departamento Estadual de Proteção de Recursos Naturais é o órgão da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo responsável pela fiscalização e licenciamento da exploração dos recursos naturais renováveis no Estado. Dentro deste largo espectro de

trabalho destaca-se a questão da vegetação, em especial aquela considerada espontânea ou natural.

Por conta de suas atribuições, o DEPRN contratou a FUNCATE - Fundação de

Ciência e Aplicações de Tecnologia Espacial com 2 objetivos: elaborar o mapa da vegetação natural do Estado e iniciar os técnicos do DEPRN numa tecnologia, até então, conhecida por poucos.

Dentro desta proposta elaborou-se conjuntamente, DEPRN/FUNCATE, um projeto piloto, capaz de testar a metodologia em situações que representassem a extensão e diversidade previstas num trabalho desta amplitude: 24,73 milhões de ha, ou seja, o Estado de São Paulo.

II - Materiais e Métodos

2.1 - Localização do Projeto Piloto

Para o desenvolvimento do Projeto Piloto foram definidas 2 áreas. Uma no Centro-Oeste do Estado, entre as latitudes 21°45' e 24°00' Sul e as longitudes 48°45' e 51°00' Oeste, abrangendo as regiões de Assis, Marília, Bauru e Avaré. A outra ao Leste do Estado, entre as latitudes 22°15' e 24°00' Sul e as longitudes 44°00' e 46°30' Oeste, abrangendo o Vale do Paraíba e Litoral Norte. A área de estudo, que se vê na fig. 1.1., perfaz um total aproximado de 5 milhões de hectares (pouco além de 20% do Estado).

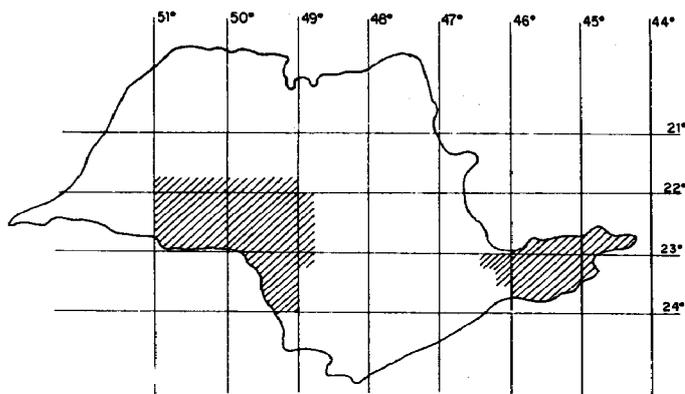


FIGURA - 1.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A escolha desta área deveu-se a conhecimentos anteriores que tínhamos das duas regiões que nos permitiam considerá-las muito diferentes entre si.

A Região do Centro-Oeste apresenta o relevo bastante suave, com altitudes em sua maioria entre 400 e 500 m., ou pontualmente como em Marília e Itararé entre 600 e 700 m acima do mar. Os solos foram formados por sedimentos arenosos mesozoicos, dando origem aos solos podzolizados de Lins e Marília - variação Marília e latossolo vermelho escuro-fase arenosa. Nas proximidades de Assis encontra-se terra-roxa estrutura-

da, latossolo roxo, latossolo vermelho escuro e latossolo vermelho amarelo. Nas terras mais férteis há grande ocorrência do cultivo consorciado soja/trigo. Nas mais fracas são comuns as pastagens e reflorestamentos (Brasil, 1960).

Segundo a Classificação de Koeppen esta região abrange dois tipos diferentes de clima. Assis e Ourinhos recebem a classificação Cfa, i. é, clima quente e úmido sem estação seca, em virtude da precipitação no mês mais seco estar acima de 30mm, com média anual de 1.200mm. A temperatura média do mês mais quente (janeiro) é de 24°C e a média do mês mais frio (julho) é 16°C (Setzer, 1966).

Em Marília e Bauru o clima também é quente e úmido porém de inverno seco com precipitação no mês mais seco menor que 30mm e a média anual em torno de 1.200mm. A temperatura média do mês mais quente (janeiro) é de 22°C e do mês mais frio (julho) abaixo de 18°C, determinando um clima Cwa (Setzer 1966)

A nível de cobertura vegetal natural encontramos a floresta subcaducifolia tropical caracterizada pela perda parcial das folhas na estação seca. Sua estrutura é variável e mal conhecida pois em sua quase totalidade foi devastada para ceder lugar a agropecuária (Alonso et alii, 1977).

O cerrado também está presente, sendo esta cobertura vegetal característica das regiões de clima semi-úmido, com 2 estações bem marcadas: uma chuvosa e uma seca (Alonso et alii, 1977).

O cerrado apresenta o solo revestido especialmente por gramíneas, entre as quais se distribuem, com maior ou menor densidade, arbustos e árvores, com forme o grau de degradação da vegetação. Segundo Ferri (1960), o cerrado possui uma aparência de vegetação adaptada a condições de seca a qual impressiona particularmente o aspecto tortuoso de suas árvores e arbustos, cujos caules com frequência se recobrem de espessa casca e cujas folhas são coriáceas e brilhantes ou revestidas por um denso conjunto de pelos.

A Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte possui desníveis que excedem 2.000m, uma vez que abrange a Serra da Mantiqueira e a Serra do Mar. A 1ª, como observou Domingues 1980, é recortada por vales profundos de perfis escalonados, caracterizando-se por uma imponente escarpa voltada para o Vale do Paraíba.

A Serra do Mar, cuja altitude varia de 800 a 2.000m está disposta em linha paralela a costa. Seus aspectos variam ora como um paredão escarpado junto ao mar, ora como vertentes de contor-

no sinuoso devido a dissecação, da muralha pelos pequenos rios que acabam por desaguar diretamente no litoral (Moreira e Camalier, 1977).

Os solos dessa região variam entre o latossolo vermelho amarelo nas regiões serranas cuja ocupação predominante é a pecuária leiteira, os solos aluviais nas várzeas que são cultivados com arroz, e o latossolo vermelho amarelo - fase arenosa do litoral cuja exploração é a de subsistência (Brasil 1960)

O Vale do Paraíba apresenta, segundo a classificação de Koeppen, duas variações de clima predominantes: Cwa que é do tipo quente-úmido com inverno seco e Cwb que é considerado semi-temperado e úmido, com inverno seco. Este último, predominante nas regiões mais altas, apresenta precipitação abaixo de 30mm no mês mais seco, com variação de 1.500 a 2.000mm de média anual conforme elevação da altitude. A temperatura média do mês mais quente é menor que 22°C e a do mês mais frio inferior a 18°C (Setzer, 1966).

No Litoral Norte, os climas predominantes, segundo a mesma classificação, são Cfb e Af. O Cfb é característico das zonas serranas que circundam o Vale do Paraíba, onde o clima é temperado, sem estação seca, sendo a precipitação do mês mais seco superior a 30mm e a média anual de 2.000mm. A temperatura média do mês mais quente (janeiro) e do mês mais frio (julho) se encontram abaixo dos 18°C. Já o clima Af. abrange zonas da baixada junto ao mar, sendo considerado tropical-úmido, sem estação seca, pois a precipitação ultrapassa 60mm no mês mais seco. A temperatura média no mês mais quente (janeiro) é de 24°C e no mês mais frio (julho) acima de 18°C (Setzer, 1966).

A vegetação desta região é marcada pela floresta perenifolia higrofila costeira, cujo relevo, pluviosidade e umidade determinam sua área de ocorrência. São altas, densas e com grande variedade de espécies. Seus estratos inferiores vivem em ambiente de sombra, com muita umidade e sempre dependentes dos estratos superiores. A caracterização deste tipo de floresta é dada pela grande diversidade de lianas, epífitas, fetos arbórescentes e palmeiras, sendo que os indivíduos mais altos podem alcançar 25 a 30m (Alonso et alii, 1977).

As regiões serranas alinhadas junto ao Vale do Paraíba, abrigam campos que em virtude de se localizarem em altitudes superiores a 900 - 1.000m são denominados "campos de altitude". Ocorrem sobre solos rasos, com drenagem insipiente predominando a vegetação herbácea contínua, em meio ao qual podem ap-

recer arbustos isolados ou em tufos (Alonso et alii, 1977).

2.2 - Estabelecimento da Legenda Temática

Discute-se muito dentro e fora da comunidade científica uma forma de classificação da vegetação que seja ampla sem ser genérica e que seja de fácil aplicação sem perder o caráter científico. Essa tentativa de sistematização que se processa a anos ainda não chegou a um denominador comum. Existem hoje em dia inúmeras classificações, de diversos autores, elaboradas em diferentes épocas.

Dentro deste quadro optou-se por utilizar uma classificação fisionômica que com pequenas variações foi utilizada por Gonzaga de Campos - 1926; Aroldo Azevedo - 1950; Kuhlmann - 1956; Serra Filho - 1975; entre outros e que tem como vantagem adaptar-se melhor a terminologia utilizada na legislação ambiental que deve e vem sendo seguida pelo DEPRN. Além disso, considerou-se a experiência de campo dos técnicos envolvidos no trabalho.

Mata: Formação vegetal complexa, dominada por árvores e com grande riqueza de espécies. Apresenta 3 estratos distintos. O superior, relativamente pouco denso, é formado por indivíduos de altura superior a 15m, de troncos cilíndricos, com engalhamento médio a alto. O estrato intermediário, de alta densidade, é constituído por indivíduos de 5 a 10m de copas bastante fechadas. O estrato inferior se constitui de ervas e arbustos, além de palmeiras e fetos arbórescentes de até 3m de altura.

Capoeira: Vegetação usualmente secundária, sucessora na derrubada das matas. É constituída principalmente por indivíduos lenhosos de 2º crescimento (que ocorriam na mata derrubada) e por espécies espontâneas, de rápido crescimento que colonizam as áreas desmatadas. Não tem estrutura definida, possui árvores finas, compactamente dispostas e com menor variedade de espécies.

Campo: Unidade de vegetação caracterizada pela predominância da cobertura graminóide e herbácea. Pode ser classificada em 2 sub-tipos: os campos de altitude ou serranos encontrados na Serra da Mantiqueira e os campos propriamente ditos, também denominados campos limpos.

Cerradão: Formação vegetal constituída de 3 estratos distintos. O superior com árvores esparsas, de altura usualmente entre 6 e 12m, predominando as de madeira dura. O estrato interme-

diário apresenta árvores e arbustos de troncos e galhos retorcidos, suber es pesso, folhas grandes e raríssimos espí nhos. O inferior constituiu-se por gramí neas de 0,3 a 0,5m.

Cerrado: Formação de fisionomia peculiar caracterizada por indivíduos de porte atrofiado (aproximadamente 6m) enfezados, de troncos retorcidos, cobertos por casca espessa e fendilhada, de engalhamento baixo, copas assimétricas, folhas grandes, grossas, coriáceas, sem espinhos e acúleos, bem como inexistência de epífitas e lianas.

Campo Cerrado: Vegetação campestre, de predomínio do substrato gramínoide sobre o qual ocorrem, bastante espaçados entre si, pequenas árvores e arbustos. Pode tratar-se de transição entre campo e demais tipos, ou mais frequentemente na degradação do cerrado.

Vegetação Natural de Várzea: Vegetação de porte baixo, estrutura bastante variável, cuja característica é suportar inundações periódicas por estar situada nas baixadas que margeiam os rios.

Mangue: Formação típica de litoral lodoso, sob ação direta das marés. Constitue-se num único estrato, de porte arbóreo e diversidade muito restrita. As árvores apresentam adaptações compatíveis as especificidades do ambiente como raízes aéreas ou escoras para a sustentação, pneumatóforos que são estruturas que permitem as trocas gasosas das raízes e xeromorfismo acentuado pela grande quantidade de sal, humatos e baixas taxas de oxigênio no solo que dificultam a absorção da água.

Restinga: Formação típica do litoral arenoso, predominantemente arbustiva, com xeromorfismo, acentuado pela pobreza e permeabilidade do solo arenoso e pela ação dissecadora dos ventos.

Formações Arbóreas com Áreas Menores que a Unidade Mínima de Classificação Temática: Formações arbóreas com áreas menores de 4,0 ha para regiões de relevo suave ondulado e 9,0 ha para regiões de relevo acidentado que não puderam ser classificadas dentre os temas anteriormente descritos por não apresentarem um padrão característico de resposta espectral nas imagens TM/Landsat e ser altamente dispendioso caracterizá-los individualmente em campo.

2.3 - Materiais e Equipamentos

Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas imagens do sensor TM (Thematic Mapper) do satélite Landsat 5 na escala 1:100.000 em papel preto e

branco, nas bandas 3 e 4.

Na tabela 2.1 estão relacionadas as imagens utilizadas com suas respectivas datas de passagem.

A relação das imagens descritas na tabela 2.1 foram selecionadas em função de um menor nível de cobertura de nuvens no momento da aquisição, com data de passagem mais recente possível, tomando-se o ano de 1988 como base.

Para melhor identificação dos parâmetros geográficos, como topografia, rede de drenagem, rede viária, divisas municipais e estaduais nas imagens Landsat/TM, foram utilizadas como base cartográfica, cartas topográficas do IBGE-Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística ou do DSG - Diretoria do Serviço Geográfico, ambos 1:50.000.

Nos trabalhos de interpretação foram utilizadas mesas de luz e mesa digitalizadora que através de um cursor deslocado sobre o perímetro de um polígono de escala previamente conhecida, informa a área do polígono em hectares através de um computador acoplado.

Além disso, a apresentação final do trabalho em escala 1:50.000 quando as imagens eram em 1:100.000 exigiu a utilização do Kartoflex, equipamento para transpor as informações de uma escala para outra.

2.4 - Metodologia

Inicialmente, demarcou-se sobre as imagens TM/Landsat, banda 3, escala 1:100.000, a delimitação das cartas topográficas escala 1:50.000, utilizando-se lápis dermatográfico.

Posteriormente, foi sobreposto às mesmas imagens um papel de desenho em poliéster (overlay) onde, com auxílio da mesa de luz, foi possível assinalar o traçado das estradas e o contorno das cidades. Este overlay foi então sobreposto a banda 4, onde se obteve o traçado dos principais cursos d'água.

A interpretação visual dos temas previstos no item 2.2 procedeu-se através das características espectrais, com base na tonalidade, textura e conformação espacial dos alvos nas imagens TM/Landsat, banda 3 (630 a 690 nm - vermelho) e banda 4 (760 a 900 nm - infravermelho próximo) e conforme os métodos descritos por Hernandez Filho et alii (1988), Hernandez Filho (1981) e Santos et alii (1981).

A transferência dos temas desenhados no poliéster para as cartas topográficas do IBGE ou DSG foi realizada uti-

<u>ORBITA</u>	<u>PONTO</u>	<u>QUADRANTE</u>	<u>DESLOCAMENTO</u>	<u>DATA DE PASSAGEM</u>
222	75	D	-2 segundos	25/03/88
222	76	B	-2 segundos	31/07/88
221	75	C	-	10/09/88
221	75	D	-	10/09/88
221	76	A	+1 segundo	10/09/88
221	76	B	-	10/09/88
221	76	D	-	10/09/88
219	76	E	-	26/07/88
218	76	A	+1 segundo	20/08/88
218	76	B	+1 segundo	20/08/88
218	76	C	+1 segundo	20/08/88
218	76	X	+1 segundo	20/08/88

TABELA 2.1

RELAÇÃO DAS IMAGENS TM/LANDSAT, CONFORME ORBITA,
PONTO, QUADRANTE, DESLOCAMENTO E DATA DE PASSAGEM.

lizando-se o Kartoflex.

Já no decorrer da interpretação preliminar foram sendo separadas as áreas que apresentassem um padrão de resposta espectral não característico aos temas mapeados, para serem melhor identificados em campo. Da mesma forma, toda a cobertura vegetal que apresentasse uma área de abrangência significativa foi também verificada em campo em função de se adquirir informações precisas quanto a sua fisionomia.

Nas regiões de Assis, Marília, Bauru e Avaré foram verificadas "in loco" praticamente todas as grandes áreas de cobertura vegetal, devido aos seguintes fatores: relevo suave ondulado que permitiu a identificação dos alvos a distância, facilidade de acesso por au tomóveis, grande número de técnicos do DEPRN com infra-estrutura local e muito conhecimento da região.

Para a região do Vale do Paraíba e Litoral Norte, onde o relevo é acidentado, e muitas vezes não existe acesso por terra, foram realizados sobrevoos com helicóptero.

No trabalho de verificação de campo via terrestre foi utilizada a "Ficha de Controle de Campo" (fig. 2.1), de maneira a permitir uma perfeita interação entre a equipe de interpretação e a equipe de campo.

De posse das informações coletadas no trabalho de campo, foi realizada uma reinterpretação, processando quando necessário as correções na interpretação preliminar.

Uma vez efetuada as correções a nível do poliéster (overlay), estas foram também repassadas a carta topográfica 1:50.000 através do Kartoflex. Isto feito, colocou-se novo poliéster sobre a carta topográfica para que as informações temáticas pudessem ser copiadas, gerando então o produto final. Desta forma produziu-se 91 mapas temáticos do Levantamento de Vegetação Natural do Estado de São Paulo.

Após a confecção dos mapas, cada um dos temas teve sua área contabilizada em hectares por município. Para as cartas cujos temas apresentaram alta concentração, grande diversidade e extensas áreas utilizou-se mesa digitalizadora. Nas cartas com baixa concentração, pouca diversidade e área temática pequena, devido a dificuldade de operação da mesa digitalizadora, utilizou-se uma grade de pontos com malha de 1,0mm.

III - Resultados e Discussão

A região de Assis apresenta, conforme se verifica na tabela 3.1, o menor índice de cobertura vegetal dentre as áreas estudadas: apenas 4,30%. Essa taxa espelha a intensidade da ação antrópica numa região onde a atividade agrícola está firmemente estabelecida. O relevo plano, as manchas de solo fértil e o clima adequado propiciam o cultivo de duas culturas de importância econômica: a soja e o trigo.

Outra observação que pode ser feita é quanto a tipologia da cobertura vegetal. A região de Assis apresenta

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

INPE - INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS

DEPRN - Departamento Estadual de
Proteção dos Recursos NaturaisFUNCATE - Fundação de Ciência, Aplicações
e Tecnologia Espaciais

FICHA DE CONTROLE DE CAMPO

Carta Topográfica

LUTEZIA

Região

ASSIS

Imagem (órbita/ponto)

226/76 B+

Data da Imagem

31/08/88

Número de pontos de dúvidas

16

3 - NÚMERO DO PONTO INTERPRETAÇÃO CAMPO OBSERVAÇÕES

3 - NÚMERO DO PONTO	INTERPRETAÇÃO	CAMPO	OBSERVAÇÕES
01 A	CAPOEIRA	capoeira	
B	CAPOEIRA	capoeira	
02 A	CAPOEIRA	mata	encosta
B	CAPOEIRA	capoeira	
C	CAPOEIRA	capoeira	
03	MATA	mata	
04	MATA	mata	
05	MATA	mata	
06 A	CAPOEIRA	capoeira	
B	CAPOEIRA	capoeira	
07	CAPOEIRA	capoeira	
08	MATA	mata	climax
09	CRUZEIRO	crúzeiro	
10	MATA	mata	
11	CRUZEIRO	mata	
12	MATA	mata	
13	CAPOEIRA	capoeira	
14	CAMPO CRUZEIRO	campo cruzeiro	
15 A	MATA	mata	
B	MATA	mata	
16 A	MATA	mata	
B	CAPOEIRA	capoeira	

DATA DO RECEBIMENTO 25/11/88DATA DA ENTREGA 06/12/88NOME ELIZABETH M. PEREIRAASSINATURA Elizabeth M. Pereira

Figura 2.1. "Ficha de Controle de Campo" utilizada nos trabalhos de verificação de campo.

Região	Área Abrangida (ha)	Cobertura Vegetal %	Mata %	Capoeira %	Campo %	Cerradão %	Cerrado %	Campo Cerrado %	Várzea %	Mangue %	Restinga %	Veg. Não Classific. %
Assis	966.200	4,30	1,87	0,51	0,00	0,39	0,82	0,11	0,26	0,00	0,00	0,30
Avaré	766.400	11,50	8,99	0,78	0,00	0,00	0,36	0,00	0,91	0,00	0,00	0,45
Bauru	1.545.900	6,80	3,14	0,69	0,00	0,57	1,98	0,00	0,12	0,00	0,00	0,27
Marília	962.700	5,30	3,96	0,77	0,00	0,08	0,16	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00
Taubaté	1.418.900	15,70	10,54	4,48	0,02	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,67
Ubatuba	199.200	79,70	78,40	1,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05

Tabela 3.1 - Distribuição em valores percentuais dos tipos de cobertura vegetal natural por região.

significativa parcela de solo coberta por cerrados, desde os mais densos aos mais degradados.

A região de Avaré, ao contrário de Assis, está entre as mais vegetadas do Centro-Oeste Paulista: 11,50%. Para isso colaboram os acidentes geográficos como as Serras de Fartura e de Botucatu e as Represas de Xavantes e Jurumirim, bem como os solos considerados fracos para a agricultura intensiva.

A região de Bauru apresenta 6,80% de sua área com cobertura vegetal natural, sendo o recobrimento por cerrados bastante significativo na região.

A região de Marília tem 5,30% de cobertura vegetal, sendo a mata a tipologia mais presente.

O Vale do Paraíba apresenta, em termos de porcentagem de cobertura vegetal natural, uma situação que pode ser considerada intermediária entre o Planalto e o Litoral. Os 15,70% de vegetação natural foram preservados devido a Serra do Mar e Serra da Mantiqueira que neste caso podem ser traduzidas como dois grandes obstáculos a ocupação humana. Além disso, existem na região as seguintes Unidades de Conservação: Parque Nacional de Bocaina (120.000ha), Parque Estadual de Campos do Jordão (8.172,31ha) e Estação Ecológica de Bananal (884ha).

O Litoral Norte é muitas vezes mais vegetado que as demais regiões estudadas: 79,70%. Tal fato é explicado pela presença marcante da Serra do Mar com suas escarpas intangíveis e pela vasta abrangência das Unidades de Conservação: Parque Estadual Ilha Anchieta (1.000ha), Parque Estadual de Ilhabela (27.025ha), Parque Estadual da Serra do Mar (309.938ha dos quais quase a metade situam-se nesta região).

Vale chamar a atenção à inexistência, de acordo com a tabela 3.1, dos tipos: cerradão, cerrado e campo cerrado, nas regiões do Vale do Paraíba e Litoral Norte o que vem de encontro com a literatura. O mesmo se aplica a ocorrência de campo, especialmente os de altitude, única e exclusivamente, dentre as regiões estudadas, no Vale do Paraíba, mais precisamente na Serra da Mantiqueira.

Quanto a inexistência, ainda de acordo com a tabela 3.1, de mangue e restinga, tipologias características de litoral, talvez se deva a unidade mínima de classificação temática que, como já dissemos, é de 4 ha para áreas planas e 9 ha para áreas acidentadas.

IV - Conclusões e Considerações Finais

Finalizado este trabalho que nada mais é que um Projeto Piloto e cujo de lineamento foi bastante detalhado em Relatório Técnico, concluímos pela viabilidade de estendê-lo para todo Estado. Os objetivos e o produto final permaneceram exatamente os mesmos. Só a metodologia, com o avanço da tecnologia, foi ligeiramente alterada. Ao invés de continuarmos a trabalhar com imagens branco e preto, 1:100.000, foi possível utilizar composições coloridas (bandas 3,4, 5) escala 1:50.000 que vem a ser a mesma das bases cartográficas e do produto final.

Este trabalho que já vem sendo feito, tem seu término previsto para julho/agosto deste ano. O trabalho do DEPRN, no entanto, não termina com o mapeamento. A aplicação e o monitoramento das informações já tiveram início. Realizamos novo Projeto Piloto para as regiões de Marília, Taubaté e Ubatuba que consiste em locar nos mapas de vegetação 1:50.000 as Reservas Florestais Obrigatórias (Lei 4.771/65, Art. 16), a verbadas nos diversos Cartórios de Registro de Imóveis do Estado de São Paulo.

Este novo Projeto Piloto que se mostrou bem sucedido para Reservas Florestais Obrigatórias maiores de 4 ha, deverá ser estendido às demais regiões do Estado e poderá ser apresentado no próximo simpósio.

Além disso, o DEPRN está viabilizando a montagem de um laboratório de sensoriamento remoto, equipado com SITIM (Sistema Automático de Tratamento de Imagens) e SGI (Sistema Geográfico de Informação) para facilitar seus trabalhos de monitoramento.

V - Bibliografia

- ALONSO, M.T.A. Vegetação In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Geografia do Brasil: Região Sudeste Rio de Janeiro, 1977. v.3.
- AZEVEDO, A. Regiões climato botânicas do Brasil. Bol. paul. Geogr., 6: 32-43, 1950.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Bol. Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas. Rio de Janeiro, nº 12, 1960.
- CAMPOS, G. Mapa florestal do Brasil. Bol. Geogr., Rio de Janeiro, nº 9. 16 e 17, 1926.

- DOMINGUES, A.J.P. Domínios ecológicos.
In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Subsídios a Regionalização. Rio de Janeiro, 1968. p. 11 - 36.
- FERRI, M.G. Histórico dos trabalhos botânicos sobre o cerrado. In: Simpósio sobre o cerrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1963. p. 15 - 50, il.
- HERNANDEZ FILHO, P. Metodologia da análise visual dos dados em sensoriamento remoto: Vegetação. São José dos Campos, INPE, set 1988. (INPE 4696 - MD/037).
- HERNANDEZ FILHO, P.; SHIMABUKURO, Y.E.; SANTOS, J.R. Avaliação de reflorestamento através de sensoriamento. São José dos Campos, INPE, ago 1986. (INPE - 2201 - pre/010).
- KUHLMANN, E. Os tipos de vegetação do Brasil: Elementos para classificação fisionômica. Anais Ass. Geogr. Br., 8 (1): 132 - 176, 1956.
- MOREIRA, A.A.N.; CAMALIER, C. Relevo. In: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Geografia do Brasil: Região Sudeste. Rio de Janeiro, 1977. v. 3.
- SANTOS, J. R.; HERNANDEZ FILHO, P.; SHIMABUKURO, Y.E. Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações em vegetação. São José dos Campos INPE, ago 1984. (INPE - 2215 - MD/016).
- SERRA FILHO, R.; et alii. Levantamento da cobertura vegetal natural e reflorestamento do Estado de São Paulo. Boletim Técnico Instituto Florestal, n. 11 (2ª ed.), out. 1975.
- SETZER, J. Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo: Comissão Interestadual da Bacia Paraná - Uruguai. São Paulo, 1966.