

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**AVALIAÇÃO DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM DA BACIA DO
RIBEIRÃO VIDOCA, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP**

ANDRÉ STEMPIAK

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ciências Ambientais

Taubaté – SP

2006

**AVALIAÇÃO DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM DA BACIA DO
RIBEIRÃO VIDOCA, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP**

ANDRÉ STEMPIAK

Geógrafo

Orientador: Prof. Dr. Getulio Teixeira Batista

Dissertação apresenta ao programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté, para obtenção do título de mestre em Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ciências Ambientais

Taubaté – SP

2006

**AVALIAÇÃO DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM DA BACIA DO
RIBEIRÃO VIDOCA, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP**

ANDRÉ STEMPIAK

Dissertação Aprovada em: 24/03/2006

Comissão Julgadora:

Membro	Instituição
Prof. Dr. Getulio Teixeira Batista	Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
Prof. Dr. Flávio José Nery Conde Malta	Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais
Prof. Dr. José Eduardo Mantovani	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) Divisão de Sensoriamento Remoto (DSR)

Prof. Dr. Getulio Teixeira Batista

Orientador

*Dedico essa obra aos Geógrafos
Aziz Nacib Ab'Sáber e Milton Santos
(in memoriam) que tanto
contribuíram para evolução do
conhecimento geográfico. Essa
dedicatória se estende aos
Geógrafos do passado e do presente.*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus que me deu forças em meus momentos de desânimo. Ao meu orientador Prof. Dr. Getúlio Teixeira Batista, pela dedicação e incentivo e ao meu co-orientador Prof. Dr. Ademir Fernando Morelli pela ajuda e amizade; ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Taubaté UNITAU em especial aos Professores Doutores Flávio José Nery Conde Malta e Silvio Simões, pelos ensinamentos; ao estagiário do Laboratório de Geoprocessamento (LAGEO) da Universidade de Taubaté UNITAU pela disponibilização de equipamentos e dados; aos funcionários da Área de Geoprocessamento da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, na figura da geógrafa Jussara Starling, pelas fotos aéreas cedidas e principalmente na disponibilidade e empenho em me ajudar; ao geógrafo Celso de Souza Catelani que colaborou com instruções na área de Geoprocessamento e com a geração de Cartas de Área de Preservação Permanente (APP), a minha namorada Noemi de Oliveira pela compreensão, a Josefina Neves Mello que me ajudou a revisar esse trabalho e finalmente aos meus pais Roberto Antonio Stempniak e Beatriz Faria Vilela Stempniak que me apoiaram durante esta caminhada.

AVALIAÇÃO DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM DA BACIA DO RIBEIRÃO VIDOCA, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP

Autor: ANDRÉ STEMPIAK

Orientador: Prof. Dr. GETULIO TEIXEIRA BATISTA

RESUMO

O presente trabalho, na área das Ciências Ambientais, estudou a transformação da paisagem da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Vidoca, no lapso de 1500 a 2003, e teve por objetivo caracterizar o uso do solo e o processo de urbanização dessa bacia. Esse estudo foi baseado nos fundamentos da Geografia da Paisagem, partindo-se da hipótese de que as áreas de várzea, principalmente quando estão próximas ao perímetro urbano, sofrem ocupação, principalmente, devido a dois processos: ocupação por comunidades de baixa renda e, projetos da administração pública para evitar enchentes e promover o paisagismo nas margens e encostas de cursos d'água. Partindo-se do princípio de que a água é um bem comum, conforme a legislação pertinente, esta pesquisa teve como foco averiguar se as leis de proteção ambiental cumprem sua função reguladora no sentido de proteger o patrimônio ambiental integrado na microbacia hidrográfica estudada. Foi examinada a legislação existente no âmbito municipal, estadual, federal, assim como, cartas, mapas e imagens com o intuito de se verificar o estado de uso e de conservação da bacia no período de abrangência desse estudo. Para alcançar os objetivos, foram utilizadas técnicas de Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, leitura e de interpretação de fotos aéreas, mapas e cartas. Os resultados demonstram que a ocupação antrópica da bacia do Ribeirão Vidoca foi responsável pela alteração da vegetação original. Em quatro fases desse estudo, foi possível constatar que: a) no período de 1500 a 1953, ocorreu transformação da vegetação natural composta por três tipos principais de vegetação – FESA; FESMar; SAA – para campo antrópico e pastagem; b) de 1954 a 1985, antes da ocupação maciça pelo tecido urbano, ocorreu breve regeneração da FESA, na região à montante da Rodovia Carvalho Pinto; campos de pastagem foram abandonados e se transformaram em campos antrópicos; c) de 1986 a 1997, ocorreu forte urbanização na Região Sul do Município de São José dos Campos, onde a bacia se situa, com a conseqüente substituição da vegetação local; d) de 1998 a 2003, com a consolidação do processo de urbanização, o tecido urbano alcançou a várzea, ocupando os limites do tabuleiro, descendo das encostas para terraços e beiras dos corpos d'água, promovendo a impermeabilização dos solos. A leitura dos resultados obtidos permitiu concluir que, apesar de ter sido criada uma legislação com propósitos de proteção ambiental (APA; APP), o processo de urbanização, geográfica e historicamente, não foi controlado e os mecanismos legais foram ineficientes para regularizar o desenvolvimento da malha urbana e permitiu a degradação ambiental dessa bacia.

Palavras-chave: bacia hidrográfica, microbacia, paisagem, urbanização, uso da terra.

EVALUATION OF THE LANDSCAPE TRANSFORMATION OF VIDOCA STREAM WATERSHED, SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, SP

Author: ANDRÉ STEMPIAK

Advisor: Prof. Dr. GETULIO TEIXEIRA BATISTA

ABSTRACT

This work concerned with Environmental Sciences sought to study the landscape transformation of Vidoca Stream Watershed in the period of 1500 to 2003, and had the objective of characterizing the land use and the urbanization process of this watershed. This study was based on Landscape Geography principles assuming the hypothesis that lowlands near urban area are occupied following two basic drives: one is the urbanization due to the establishment of low income population; the other is due to public administration actions for flooding prevention and landscaping of the river's banks. Assuming that water according to the law is a resource that belongs to everyone, this research focused on the investigation on how environmental protection laws are in fact achieving their goals of protecting the environmental asset integrated in a hydrographic micro basin. The existent laws at the municipal, state and federal levels, as well as several charts, maps and imagery were examined and interpreted to ascertain the status of conservation of this watershed for the studied period. Results demonstrate that human occupation of the Vidoca Stream Watershed was responsible for the natural vegetation transformation. Between 1500 and 1953 the change of natural vegetation was from classes of FESA, FESMar and SAA to anthropic fields and grasslands. From 1954 to 1985, just before the massive urban occupation of the area, there was a short period of regeneration of FESA above the Carvalho Pinto Highway; later on, the pasture grasslands were abandoned and changed to anthropic fields. From 1986 to 1997 a fast urbanization process occurred in the southern part of São José dos Campos, where the watershed is located, and as a consequence changes in the local vegetation occurred. From 1998 to 2003, with the consolidation of the urbanization process, the urban occupation reaches the boundaries of the plateau and the lowlands of the watershed, resulting in soil impermeabilization. The results of this research show that even with a legislation that intends to protect the environment (APA; APP) the urbanization process, geographically and historically, was not controlled and that the law by itself was not effective for the regulation of the urban growth and as a result, environment degradation can be observed in this studied watershed.

Key words: hydrographic basin, land use, landscape, urbanization, watershed.

SUMÁRIO

FIGURAS.....	10
QUADROS E TABELAS.....	12
1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	15
3.1 Efeitos da Urbanização Brasileira no Meio Ambiente com Ênfase nos Recursos Hídricos.....	15
3.2 Evolução da Urbanização.....	19
3.2.1 Conceito de paisagem.....	19
3.2.2 Evolução do Conceito de Ecologia da Paisagem.....	21
3.2.3 Sensoriamento Remoto e Ecologia da Paisagem.....	23
3.3 Caracterização de Microbacia.....	24
3.3.1 Definição Conceitual.....	24
3.3.2 Caracterização de Microbacia como Ambiente Construído.....	25
3.3.3 Importância da Microbacia.....	26
3.4 Legislação Ambiental em Microbacia.....	27
3.4.1 Legislação de Recursos Hídricos.....	28
3.4.2 Uso da água e o Meio Ambiente.....	29
3.4.3 Legislação Estadual Aplicada a Microbacia no Estado de São Paulo ...	30
3.4.4 Lei Estadual n.º 9.034/94 e Sub-Bacias.....	30
3.4.5 Lei Orgânica Municipal e os Recursos Hídricos.....	32
3.4.6 Lei de Uso das Terras em São José dos Campos.....	34
3.5 Legislação Aplicável à Bacia (APA e APP).....	38
3.5.1 APA do Banhado (Municipal e Estadual).....	38
3.5.2 Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC).....	40
3.5.3 Código Florestal.....	41
3.5.4 Resolução CONAMA.....	45
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	47
4.1 ÁREA DE ESTUDO.....	47
4.2 Vegetação Original da Bacia.....	55
4.2.1 Vegetação Original da Bacia em 1500.....	55
4.2.2 Savana Arbórea Aberta (SAA).....	55
4.2.3 Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interioranos da Serra do Mar (FESMar).....	56
4.2.4 Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA).....	57
4.3.1 Colinas Tabuliformes.....	60
4.3.2 Colinas e Morrotes em Sedimentos Argilosos.....	60
4.3.3 Planície aluvial do Rio Paraíba do Sul e afluentes.....	61
4.3.4 Colinas e Morrotes com Embasamento Cristalino.....	61
4.3.5 Aluviões Argilosos e Aluviões Arenosos.....	64
4.3.6 Terraços Fluviais e Residuais.....	64
4.3.7 Tálus/Colúvio.....	65
Materiais.....	67
4.5 Métodos.....	69
4.5.1 Levantamento de Dados.....	70

4.5.2	Estruturação dos Dados.....	70
4.5.3	Interpretação de Fotografias Aéreas - Série Temporal	71
QUADRO II DEFINIÇÃO DAS CLASSES DO USO DO SOLO USADAS NAS PESQUISA.....		72
4.5.6	Geração de Cartas	86
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	89
5.1	Caracterização do Uso das Terras para cada ano	89
5.1.1.	Caracterização do Uso das Terras para 1500	89
5.1.2.	Caracterização do Uso das Terras para 1953	93
	De acordo com os dados gerados pelo mapeamento, em 1953 a principal classe de Uso das Terras era o campo antrópico, resultante de antigas áreas de cerrado, degradadas e cobertas por pastos naturais, com (38,1%) ocorridas no centro-norte da bacia. A segunda maior classe era pastagem (31,8%) e ocorria na parte sul e central da bacia, onde predominava as propriedades rurais cuja atividade principal era a pecuária.	95
5.1.2.	Caracterização do Uso das Terras para 1985	99
5.2.3	Análise das Classes de Uso das Terras em 1985	101
5.1.2.	Caracterização do Uso das Terras para 1997	104
5.2.4	Análise das Classes de Uso das Terras em 1997	106
5.1.2.	Caracterização do Uso das Terras para 2003	110
5.2.5	Análise das Classes de Uso das Terras em 2003	112
5.3	Análise do Cruzamento de Dados	115
	Floresta Estacional Semidecidual Aluvial FESA.....	119
5.3.3	Intervalo entre 1985 a 1997.....	126
5.3.4	Intervalo entre 1997-2003	130
5.4.1	Distribuição das APP na Bacia	134
5.4.2	Cruzamento de dados entre APP e Processo de Urbanização (2003)	137
5.4.3	Análise da Ocupação Urbana nas Áreas de APP da Bacia	137
5.4.4	Análise por Classe de APP em Relação ao Processo de Ocupação Urbana	138
5.4.5	Evolução da População de São José dos Campos e Urbanização	143
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	146
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150
7.1	Sites pesquisados.....	152
ANEXOS		154

FIGURAS

Fig. 1- Carta das Unidades territoriais na bacia do Ribeirão Vidoca -----	36
Fig. 2- Região do Ribeirão Vidoca (em verde) dentro de São José dos Campos delimitado em vermelho, situando no limite com Jacareí delimitada em Preto, além de localização pontual no Estado de São Paulo-----	48
Fig. 3- Carta da Bacia do Ribeirão Vidoca -----	49
Fig. 4- Carta da área objeto de estudo com nomes dos cursos d'água à jusante-----	50
Fig. 5- Carta da área objeto de estudo com nomes dos cursos d'água à montante -----	51
Fig. 6- Vegetação Original em 1500 -----	54
Fig. 7- Carta Geotécnica -----	59
Fig. 8- Carta Geotécnica -----	62
Fig. 9- Fluxograma de Etapas da Pesquisa -----	66
Fig. 10- APP de Rio até 10m (30m de cada margem) e de Nascente (50m de raio) ----	83
Fig. 11- APP de Rio de 50 a 200m (100m de cada margem) -----	83
Fig. 12- Carta das classes de APP (Topo de Morro em verde; margem de rios, em azul; nascente em verde claro e; curvas de nível em vermelho)-----	84
Fig. 13- Ilustração do processo de delimitação do traçado das APP (margem, nascente e topo de morro) -----	85
Fig. 14- Carta da Vegetação Original em 1500 -----	90
Fig. 15- Uso das Terras em 1500 (Vegetação Original da Bacia)-----	91
Fig. 16- Uso das Terras em 1953 -----	94
Fig. 17- Ocorrência das Classes de Uso das Terras em 1953 em área e percentagem --	98
Fig. 18- Uso das Terras em 1985 -----	100
Fig. 19- Uso das Terras em 1985 em área e classes-----	103
Fig. 20- Uso das Terras em 1997 -----	105
Fig. 21- Ocorrência das Classes de Uso das Terras em 1997 em área e percentagem -----	109
Fig. 22- Uso das Terras em 2003 -----	111
Fig. 23- Ocorrência das Classes de Uso das Terras em 1997 em área e percentagem -----	114
Fig. 24- Gráfico de Transformação da Savana Arbórea Aberta SAA de 1500-1953 ---	117
Fig. 25- Gráfico de Transformação da Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interioranos da Serra do Mar (FESMar) de 1500-1953 -----	119

Fig. 26- Gráfico de Transformação da Classe Floresta Estacional Semidecidual Aluvial FESA de 1500-1953 -----	120
Fig. 27- Gráfico de Transformação da Classe Campo Antrópico 1953-1985-----	121
Fig. 28- Gráfico de Transformação da Classe Pastagem 1953-1985-----	122
Fig. 29- Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Médio de Regeneração 1953-1985 -----	123
Fig. 30- Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Clímax de Regeneração 1953-1985 -----	124
Fig. 31- Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Inicial de Regeneração 1953-1985 -----	125
Fig. 32 Gráfico de Transformação da Classe Campo Antrópico 1985-1997-----	126
Fig. 33 Gráfico de Transformação da Classe Urbanização Consolidada 1985-1997 ---	127
Fig. 34 Gráfico de Transformação da Classe Urbanização em Consolidação 1985-1997 -----	128
Fig. 35 Gráfico de Transformação da Classe Pastagem 1985-1997-----	129
Fig. 36 Gráfico de Transformação da Classe Urbanização Consolidada 1997-2003 ---	130
Fig. 37 Gráfico de Transformação da Classe Campo Antrópico 1997-2003-----	131
Fig. 38 Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Inicial de Regeneração 1997-2003 -----	132
Fig. 39 Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Médio Avançado de Regeneração 1997-2003 -----	133
Fig. 40 – Carta da Área de Preservação Permanente-----	135
Fig. 41 – Gráfico de Área de Preservação Permanente percentual em relação ao total das APP -----	136
Fig. 42 – Gráfico de Área de Preservação Permanente percentual em relação ao total das APP -----	139
Fig. 43 – Gráfico de Área de Preservação Permanente percentual em relação ao total da área ocupada pelo processo de urbanização da APP de Margem de Rio 30m -----	141
Fig. 44 – Gráfico de Área de Preservação Permanente percentual em relação ao total da área ocupada pelo processo de urbanização da APP de Margem de Rio 100m -----	142
Fig. 45 Gráfico Demonstrativo da evolução da População em São José dos Campos de 1940 a 2001 -----	143

QUADROS E TABELAS

QUADRO I UNIDADES TERRITORIAIS DEFINIDAS PELO PLANO DE DIRETRIZES DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (PDDI, 1994)-----	35
TABELA 1 – CLASSES DA CARTA GEOTÉCNICA (PERCENTAGEM)-----	62
QUADRO II DEFINIÇÃO DAS CLASSES DO USO DO SOLO USADAS NAS PESQUISA -----	73
TABELA 02 – USO DAS TERRAS EM 1500 (ÁREA E PERCENTAGEM)-----	91
TABELA 03 – USO DAS TERRAS EM 1953 ÁREA E PERCENTAGEM-----	97
TABELA 04 – USO DAS TERRAS EM 1985 ÁREA E PERCENTAGEM-----	102
TABELA 05 – USO DAS TERRAS EM 1997 ÁREA E PERCENTAGEM-----	108
TABELA 06 – USO DAS TERRAS EM 2003 ÁREA E PERCENTAGEM-----	113
TABELA 07 – Transformação da Classe Savana Arbórea Aberta em 1500-1953-----	117
TABELA 08 – Transformação da Classe Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interioranos da Serra do Mar - FESMar em 1500-1953-----	118
TABELA 09 – Transformação da Classe Floresta Estacional Semidecidual Aluvial FESA em 1500-1953 -----	120
TABELA 10 – ÁREA E PERCENTAGEM DE OCORRÊNCIAS DE DIVERSAS CLASSES DE APP NA BACIA DO RIBEIRÃO VIDOCA -----	134
TABELA 11 – TOTAL DE ÁREAS OCUPADAS PELO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO-----	137
TABELA 12 – ALTERAÇÃO PELO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO -----	137
TABELA 13 – APP NASCENTE (ÁREA E PERCENTUAL) -----	139
TABELA 14 – APP MARGEM DE RIO 30m (ÁREA E PERCENTUAL)-----	141
TABELA 15 – MARGEM 100m (ÁREA E PERCENTUAL) -----	142
TABELA 16 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO (1940-2001)-----	143

1 INTRODUÇÃO

A partir da constatação das conseqüências da degradação ambiental, o estudo da microbacia faz-se necessário, mediante o fato de que tais conseqüências irão afetar a bacia hidrográfica maior, da qual ela é parte integrante.

A crescente urbanização, presente nos países em desenvolvimento, resultado da relação capitalista, via especulação imobiliária, muitas vezes, leva à ocupação de áreas impróprias para esse tipo de Uso das Terras, como as várzeas, por exemplo. Dentro da lógica do mercado, o espaço tem valor segundo sua localização geográfica e equipamentos implementados, tais como rodovias, avenidas, proximidade do comércio e serviços oferecidos. No que tange à localização geográfica, a proximidade desses equipamentos valoriza o local, colocando-o na mira da especulação; assim, como conseqüência dessa ocupação, a valorização se potencializa, tendo como efeito conseqüente o processo de degradação do entorno.

Segundo MIRANDA (1996, p. 3), “O crescimento demográfico, aliado a um aumento sem precedentes da capacidade tecnológica do homem de alterar o meio ambiente[...]”, está comprometendo totalmente a disponibilidade dos recursos hídricos. Esses recursos suprem as “necessidades básicas como o abastecimento das cidades, o consumo animal e a irrigação”. O Brasil, nesse sentido, ocupa um lugar único e estratégico no contexto mundial. Mesmo assim, em função da cultura habitacional, os modos de produção do espaço vêm causando graves problemas a estes recursos.

O processo de ocupação do espaço ocorre em dois momentos. O momento da implantação, ou seja, da ocupação, e o momento da pós-ocupação. Nesses dois momentos ocorre degradação, com forte impacto ambiental. No primeiro momento, ao serem construídas edificações, vias de acesso e a implementação de serviços básicos, haverá geração de resíduos e alteração do ambiente. Após a implementação, isto é, no segundo momento, ocorre fixação de uma população, responsável pelo desdobramento da degradação, muitas vezes exponencial, resultado das atividades diárias de tal população.

A ocupação da várzea, portanto, provoca alterações no ecossistema vital para a sobrevivência do homem e de outras espécies. Segundo o autor citado acima, “O mineral mais valioso do Terceiro Milênio, da Era Cristã, não será o ouro ou o petróleo, nem mesmo provavelmente qualquer metal raro, mas a água. Água potável” (MIRANDA, *op. cit.*, p. 3).

No perímetro urbano, ocorrem vários fenômenos que favorecem a degradação dos corpos d’água, tais como a impermeabilização da várzea, que dificulta sobremaneira a infiltração da água no subsolo, e acentua as cheias nos períodos de grandes precipitações; os esgotos, que são lançados nos rios sem tratamento; e a mata ciliar que passa a ser substituída pela grama, para atender à noção de paisagismo urbano, que valoriza o estético em detrimento do funcional. As edificações também impermeabilizam o solo, além de alterar a paisagem (FANTIN, MORELLI, ALVES, 2002).

A qualidade e a sustentabilidade da água estarão comprometidas, segundo a gravidade dos fatos aqui apresentados. Ao se degradar a microbacia, ocorrerá comprometimento de todo o complexo, isto é, da bacia principal. Quando se trata da disponibilidade de água no mundo, vale lembrar novamente MIRANDA (1996), quando este afirma que a disponibilidade de água doce no planeta é realmente muito reduzida. A Europa dispõe de 4% da água dos rios. A Ásia e a América do Norte reúnem 27% e 12%, respectivamente. A América do Sul concentra 47% da água doce existente nos rios do Planeta. Em termos de distribuição *per capita*, a média mundial é 425m³/habitante. A América do Sul situa-se a 713% sobre essa média. A bacia Amazônica e a do Prata representam a principal disponibilidade hídrica do continente sul-americano e são as duas maiores bacias do mundo. Nesse sentido, o Brasil detém cerca de 30% da disponibilidade de água doce da Terra. Segundo estas previsões, no decorrer do século XXI, o Brasil poderá ser uma espécie de fiel da balança da água doce, assim como a Arábia Saudita é hoje a do petróleo.

Diante dos fatos apresentados, esta pesquisa poderá ser traduzida na seguinte pergunta: “De que forma a ocupação do espaço, tendo a urbanização como principal responsável, concorre para a degradação do meio ambiente na Bacia do Ribeirão Vidoca?”. A hipótese desse trabalho é de que a falta de um planejamento urbano que

leve em conta aspectos naturais na forma da Ecologia da Paisagem resulta na ocupação urbana inadequada, levando à degradação ambiental. A falta de uma visão sistêmica no que tange aos recursos naturais quanto à dinâmica social leva a situações em que os recursos hídricos são degradados, e este quadro se repete em todo meio natural urbanizado. A bacia hidrográfica ou microbacia se transforma de recurso natural em problema urbano.

O crescimento urbano – resultado de avanço tecnológico e crescimento populacional – faz com que a preservação de rios e córregos, em nível de distribuição espacial, bacias e microbacias, seja vital para a sustentabilidade do homem e dos ecossistemas que dependem desse recurso natural. O estudo de degradação da microbacia, à luz das ciências ambientais, tem como objetivo levantar problemas e propor soluções para planejamento e gestão de tal recurso. Saber qual as proporções do impacto causado pela urbanização de uma várzea, em uma microbacia, é vital para programas de Educação Ambiental e planejamento urbano, no tocante à questão ambiental.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Mapear o processo de transformação de longo prazo (1500 a 2003) da paisagem da microbacia do Ribeirão Vidoca e sua conformidade com a legislação do Código Florestal 4.771/65 e suas alterações (7.803/89).

2.2 Objetivos específicos

1. caracterizar os aspectos físicos e antrópicos da microbacia do Vidoca;
2. conceituar o ambiente construído e a transformação da paisagem na microbacia do Vidoca no período de 1953 a 2003;
3. discutir o desenvolvimento urbano em função das Áreas de Preservação Permanente previstas no Código Florestal;

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 Efeitos da Urbanização Brasileira no Meio Ambiente com Ênfase nos Recursos Hídricos

A história da urbanização brasileira, no século XX, divide-se em duas partes, uma antes da Segunda Grande Guerra (1939-1945) e outra depois. O processo de industrialização no Brasil, via capital estrangeiro, e a indústria automobilística vieram transformar o país rural em urbano. A população urbana brasileira que em 1950 representava apenas 36,2%, em 1970, passa a ser de 55,9%, ultrapassando a rural, sendo, portanto, reflexo das políticas públicas de industrialização, implementada pelo governo brasileiro, a partir da segunda metade do século XX. A população urbana não pára de crescer e, em 1995, chega a 78,98% da população (SENE & MOREIRA, 1998).

Esse crescimento da população urbana vai se refletir nas cidades de duas maneiras. A primeira está na fragmentação e segregação do espaço urbano, que se reflete na separação entre classes sociais. A segunda, na desorganização organizada (ordem no caos) do espaço urbano, quando o capital torna-se peça-chave, equipando e improvisando o meio ambiente nas regiões ocupadas pelas classes altas, e se

concretizando na falta de infra-estrutura básica, nos locais de classes baixas. Nos dois exemplos, ocorre degradação ambiental; as razões que levam a tal processo são apontadas pelos estudiosos como falta de opção para as classes baixas e, para as classes altas, por estarem a serviço do capital.

De acordo com ROSS (1995), hoje, nas grandes cidades dos países em desenvolvimento, os problemas ambientais são maiores do que nos países desenvolvidos, pois, além das questões relativas à poluição do ar, da água e do solo, gerada pelas indústrias e pelos automóveis, existem os problemas relacionados com a miserabilidade das populações de baixa renda, que sobrevivem em péssimas condições sanitárias, vivendo em grandes adensamentos demográficos nos morros, mangues, margens de rios, de rodovias, de ferrovias, correndo altos riscos.

O mesmo autor também comenta que as populações formadas por pessoas de baixo poder aquisitivo, na maioria das vezes, ocupam os locais menos adaptados à ocupação urbana, isto é, as várzeas, que são terrenos sujeito a inundações, e terrenos de alta declividade, sujeitos a desmoronamentos. Essas áreas também estão, muitas vezes, fora dos planos de políticas públicas, como transporte (vias de circulação e transporte público), saneamento básico, segurança, saúde *strictu senso* etc.

Nas áreas com melhor adaptação para ocupação, ocorrem as classes médias e médias altas, que são, normalmente, áreas sem problemas de inundação ou de fortes declividades; porém, há a possibilidade de que sejam realizadas adaptações ao local inapropriado, beneficiando-se da localização. Exemplo disso são os casos de várzeas ou outras áreas destinadas às reservas de proteção ambiental.

“O problema da moradia social se relaciona intimamente com a questão ambiental urbana, sendo a ocupação ilegal o fator mais freqüente de agressões às áreas de preservação próximas ou no interior dos centros urbanos” (RATHSAM; DARRIGO; PIEDADE, 2004, 427).

“...Assim, as classes altas e médias altas moravam perto do centro onde estavam seus empregos e seus serviços, os operários ficaram próximos das fábricas e os excluídos ficavam longe de tudo” (PINEDO QUINTO JR., 2003, p. 188).

As áreas ocupadas pela população das classes altas, principalmente, estarão muitas vezes beneficiadas por políticas públicas, conforme citado anteriormente. Ao organizar o espaço urbano segregando-o de acordo com os índices de poder aquisitivo ou adaptando-o às necessidades de uma classe, inevitavelmente irá ocorrer degradação ambiental, seja pelo descaso com as classes menos favorecidas, seja pelo zelo pouco responsável das classes médias e altas.

RATHSAM; DARRIGO; PIEDADE (2004, p. 428) citando MARICATO (1997) descrevem a relação social, na qual as classes mais baixas ocupam terrenos desvalorizados pelo mercado imobiliário, ocupando beiras de rios e áreas de alta declividade 24,2% com acentuada erosão.

Nossa cultura urbanística seguiu um caminho em que a reforma da cidade pré-capitalista não teve como parâmetro a regulação social (PINEDO QUINTO JR., 2003).

As conseqüências da ocupação desordenada são reflexos tanto da falta de recursos das populações carentes quanto da adaptação, muitas vezes artificial, do espaço pelas populações de alta renda. Porém, normalmente, quem mais sofre com os problemas ambientais são as populações carentes, pois estas não têm mecanismos e recursos para resolver seus problemas de habitação e sobrevivência, tendo que se adaptar a terrenos de risco, convivendo com os problemas gerados pelos descasos políticos, pela falta de saneamento básico e, sobretudo, pela falta de educação para conviver com o meio ambiente. Desse modo, cada um a seu turno, todos concorrem para uma parte do problema, e assim os problemas ambientais atingem a toda população.

Os conflitos da ocupação sem planejamento, dentro de um modo de produção capitalista, tendo em vista o sítio urbano apenas como fonte de lucro, têm como consequência inevitável a degradação do meio ambiente. Locais impróprios são ocupados, geralmente, ou por falta de opção pela necessidade de moradia próxima aos locais de trabalho, ou por conta da especulação imobiliária. Essa ocupação implica a presença de estruturas urbanas que comprometem ainda mais os locais ocupados (PINEDO QUINTO Jr., 2003).

Segundo (RATHSAM; DARRIGO; PIEDADE, 2004, 428) a característica do modelo econômico Capitalista é marcado pelo acesso aos melhores terrenos pelas classes de alto poder aquisitivo restando as classes mais baixas a ocupar solos periféricos e de difícil acesso. As melhorias ficam restritas às terras ocupadas pelas classes mais abastadas.

3.2 Evolução da Urbanização

Dentro do estudo da evolução da urbanização ou visão do espaço construído, como resultado da transformação da paisagem, de acordo com MORELLI (2002), o termo paisagem foi introduzido por Alexander Von Humboldt, considerado o grande pioneiro da Geografia Física e Botânica. Para Humboldt, a paisagem podia ser definida como “*Totalcharakter einer Erdgegend*”, ou seja, o “caráter total de uma área geográfica”, procurando reconhecer as inter-relações entre os componentes da paisagem, tendo as características físicas do meio ambiente como preocupação principal, porém sem desconsiderar os aspectos humanos.

Pela ótica de MORAES (2002), a questão ambiental é vista como relação homem versus natureza, substituída por uma outra relação cujos aspectos sociais nos âmbitos econômicos, políticos e sociais resultam na transformação da paisagem. Essa relação torna-se responsável pela forma como o espaço vai ser construído. A urbanização passa então a ser resultado das relações sociais, principalmente no âmbito econômico. Segundo o mesmo autor (2002), o processo de evolução da civilização, do ponto de vista espacial, pode ser visto como a ocupação do espaço, por grupos sociais, ou seja, por um conjunto de pessoas, com características que “ordenam seu modo de vida” e que vão se refletir na forma de ocupação e relação com o espaço. Este relacionamento contínuo e progressivo entre a sociedade e o espaço é denominado processo de valorização do espaço, já que a valorização, como relação objetivada pelo trabalho humano, implica criação de valores.

3.2.1 Conceito de paisagem

A paisagem sempre foi objeto do estudo da Geografia. Nos primórdios dos estudos geográficos, dois teóricos, Ratzel e La Blache, ainda na primeira metade do

século XIX, estabeleceram conceitos de paisagem, como relação homem-natureza (METZGUER, 2001). Porém, para o alemão Friedrich Ratzel, o homem estaria sujeito à natureza (teoria determinista), sendo influenciado por ela. Já para o francês Vidal de La Blache, o homem pode interferir na paisagem, mas também está sujeito a ela (teoria possibilista). Assim, surgem os modos de vida, de acordo com o local em que se encontra, ou seja, com os recursos presentes.

De acordo com METZGUER (2001), o conceito de paisagem no Ocidente, com o tempo, foi se estreitando, passando a ser considerado apenas feições fisiográficas, geológicas e geomorfológicas. Ao contrário, no Leste Europeu, principalmente na antiga URSS, estudos diversos, visando conhecer a totalidade do seu território, levaram a análises que consideram fenômenos orgânicos e inorgânicos, denominando o estudo dessa totalidade como Geografia da Paisagem.

Para a Geografia, o conceito de espaço pode ser definido, segundo SANTOS (1997), como uma instância da sociedade, ao mesmo tempo econômica e cultural-ideológica. Assim, podemos entender que o espaço, o qual pode ser lido como paisagem transformada, é resultado das ações do homem. O mesmo autor termina por definir que a essência do espaço é social. O espaço pode ser entendido como algo produzido pela sociedade. Desse modo, ele reflete os anseios da sociedade, ou parte dela ao menos.

Para TRICART (1981), Paisagem é apenas a parte visível de um conjunto de relações extremamente complexas, e cabe ao pesquisador buscar esta realidade não visível (paisagens invisíveis), para assim compreendê-la, de modo a entender que ela nada mais é do que o reflexo visível de todas estas relações invisíveis.

Em linhas gerais, a Paisagem vai transcender o que a vista abarca, pois é resultado das inter-relações dos homens e o meio natural biótico e abiótico. Muitas ações são de certa forma, invisíveis, mas aparecem refletidas na paisagem.

3.2.2 Evolução do Conceito de Ecologia da Paisagem

A primeira referência à paisagem surgiu a 1000 a.C. na Bíblia, no livro dos Salmos escrito em Hebraico por diversos autores, sendo sua autoria atribuída ao Rei Davi, totalmente ou em parte (METZGUER, 2001).

Esse texto, segundo o mesmo autor, trata a paisagem apenas no seu viés estético, aborda o cenário de Jerusalém, com seus palácios, castelos, templos. Essa perspectiva foi considerada pelos artistas pré-românticos e românticos, assim como os simbolistas e impressionistas que retratavam a paisagem como reflexo da paisagem interior com sentimentos de melancolia e solidão.

A característica da paisagem estética ganha com a união de Geógrafos e Ecólogos um significado mais amplo em que as relações internas de seres vivos com o meio físico são valorizadas; assim, a paisagem ganha uma dinâmica.

METZGUER, (2001) indicou que em 1939, o Alemão Carl Troll (1899 a 1975), biogeógrafo, emprega pela primeira vez o termo Ecologia da Paisagem, quatro anos após Tansley (1935) ter introduzido o conceito de ecossistema. Esses conceitos são muito parecidos. A diferença está na visão sistêmica do conceito ecológico de ecossistema, cujos ciclos são interdependentes (TROPPMAIER, 2000 apud METZGUER, 2001); já a ecologia da paisagem trabalha mais a questão da espacialidade heterogênea do espaço onde o homem habita. (TROLL, 1971 apud METZGUER, 2001)

As questões abordadas na ecologia da paisagem englobam aspectos geomorfológicos e do recobrimento natural (vegetação) além dos culturais (construídos pelo homem) (METZGUER, 2001). A Ecologia da Paisagem tem forte influência da Geografia Humana, da Fitossociologia e da Biogeografia, além de ciências como a Arquitetura, no que respeita a Planejamento Regional. Ainda de acordo com este autor, a Ecologia da Paisagem apresenta três características na abordagem Geográfica, quais sejam planejamento territorial, análise das potencialidades da paisagem, principalmente modificadas pelo homem (paisagens culturais), análise de grandes áreas enfocadas na questão de macro escalas.

Assim, METZGUER (2001) termina por definir a Ecologia da Paisagem como sendo a integração de Ciências Sociais (Geografia Humana e Física), Geofísicas (Geografia Física, Geologia e Geomorfologia) e Biológicas (Ecologia, Fitossociologia e Biogeografia).

O segundo surgimento do conceito teórico da Ecologia da Paisagem teve início na década de 1980, quando Biogeógrafos e Ecólogos norte-americanos estavam muito influenciados pela Biogeografia de Ilhas e a ecologia de ecossistemas para reservas naturais e ambientes continentais. Esta nova fase foi muito influenciada pelos sensores orbitais nas décadas de 1970-80, e geoestatística na análise dando maior ênfase à diversidade de paisagens (biodiversidade), não enfatizando macro-escalas. A interação de ecossistemas é outro fator que muito influencia.

No plano Geográfico da Ecologia da Paisagem, o mosaico heterogêneo que a constitui pode ser traduzido pelo binômio espaço↔tempo. Assim as mudanças são vistas em várias escalas de tempo e espaço.

A interação da paisagem se dá através do ecossistema e unidades de uso e ocupação do solo ou cobertura. O agente de interação entre esses limites seria o ambiente abiótico (formas de relevo, tipos de solo, dinâmica hidro-geomorfológica, parâmetros climáticos em particular), perturbações naturais (fogo, tornados, enchentes, erupções vulcânicas e geadas, por exemplo) e antrópicas (fragmentação e alterações de habitat, desmatamentos e criação de reservatórios, construção de estradas).

Segundo TRICART (1981), o conceito de Ecologia da Paisagem é sobretudo uma abordagem qualitativa, além das análises quantitativas e descritivas. Isso só foi possível com o uso de *transectos* (amostragem linear ao longo de um perfil) e estações de observação, para o estudo do ambiente em sua totalidade. Este conjunto de estudos, portanto, busca definir relações ecológicas dentro da paisagem.

A partir daí o conceito continuou a evoluir. O espaço construído hoje pode ser definido através do conceito de paisagem modificada, ou seja, de Paisagem Cultural. Teoricamente, Paisagem Natural não existe, pois só existe o conceito após a construção teórica que o homem faz do espaço. Segundo TRICART (1981), paisagem natural seria aquela que não sofreu ainda intervenção humana. Já o

conceito de Paisagem Cultural ou Construída se refere, segundo o mesmo autor, além dos elementos abióticos e bióticos (flora e fauna), à interferência humana.

A paisagem guarda em si sua história. Cada evento natural ou antrópico deixa nela suas marcas. Conforme MARCUCCI (2000), uma história da paisagem expõe os padrões evolutivos de uma paisagem específica, revelando seus estágios ecológicos, períodos culturais e processos fundamentais, para que se possa então entender suas transformações. Tal história pode ser uma valiosa ferramenta para, com seu potencial, promover a descrição, predição e prescrição no planejamento da paisagem.

Segundo MORELLI (2002), uma paisagem é um fenômeno contextualizado no tempo e no espaço. Considerar a história da paisagem é essencial para o planejamento. A paisagem transformada é ao mesmo tempo ambiente construído e fruto da ação cultural do homem.

Mediante tais argumentos, pode-se afirmar que o homem, como elemento da sociedade, modifica o espaço ocupado. Daí a necessidade de o Ambiente Construído ser estudado na condição de espaço ou Paisagem alterada.

3.2.3 Sensoriamento Remoto e Ecologia da Paisagem

O uso de sensores na moderna Ecologia da Paisagem veio alterar os procedimentos de estudo. Antes do uso de sensores orbitais ou fotos aéreas quase todo estudo era em campo. Hoje, estudos preliminares apoiados em Sensoriamento Remoto ajudam a determinar e delimitar áreas de estudos além de fornecerem uma visão global ou panorâmica.

Outra técnica moderna que provém do Sensoriamento Remoto é a Geoestatística que procura criar um método com o qual se faz análise do espaço por meio de estatística. Esse método procura mensurar e analisar as mudanças espaciais para explicar alguma tendência ou padrão.

Segundo CORTESÃO (2004), o Sensoriamento Remoto é uma ferramenta didática que facilita a identificação de padrões na paisagem, tanto em termos temporais quanto espaciais. Esse tipo de estudo é algo inerente à Geografia que influenciou no passado a Ecologia da Paisagem e hoje continua a influenciar. A possibilidade de se traduzir a carta ou o mapa para uma linguagem sintética torna a ferramenta Sistema de Informação Geográfica (SIG) aliada à informação do Sensoriamento Remoto um modo simples capaz de traduzir a complexidade da paisagem e sua dinâmica espacial temporal.

O Sistema de Informação Geográfica (SIG) é a ferramenta que facilita lidar com dados cartográficos utilizando o computador como meio para a manipulação das informações. Esses dados podem ser fotos aéreas, imagens de satélite ou mesmo pontos coletados por um GPS, além de documentos cartográficos (CÂMARA, SOUZA, FREITAS, 1996).

Apesar das informações aparecerem fundidas no plano da imagem ou carta-mapa é esta fusão que permite a interpretação global dos dados em estudo. As informações sobre vegetação e geomorfologia permitem entender a drenagem, e as informações sobre a pedologia ajudam a compreender o uso adequado e tipo de vegetação que melhor se adapta ao local mapeado. Assim, as relações verticais e horizontais se completam no plano do documento cartográfico.

3.3 Caracterização de Microbacia

3.3.1 Definição Conceitual

Segundo COELHO NETTO (1995, p. 97), “A Bacia de Drenagem é uma área de superfície terrestre que drena água, sedimentos (particulado) e materiais dissolvidos (matéria orgânica e inorgânica) para uma saída comum, num

determinado ponto de um canal fluvial. O limite de uma bacia de drenagem é conhecido como divisor de drenagem ou divisor de águas”.

Assim, é possível ocorrer uma bacia desenvolvendo-se em diversas escalas. Segundo esta mesma autora, a bacia de drenagem pode se desenvolver em diferentes tamanhos, que variam desde a bacia do rio Amazonas até bacias com poucos metros quadrados que drenam para a cabeça de um pequeno canal erosivo ou, simplesmente, para o eixo de um fundo de vale não-canalizado. Assim, a microbacia nada mais é que o eixo tributário de uma bacia maior. A autora considera ainda que as “bacias de diferentes tamanhos articulam-se a partir dos divisores de drenagem, e drenam em direção a um canal, tronco ou coletor principal, constituindo um sistema de drenagem hierarquicamente organizado”.

Segundo OLIVEIRA MOSCA (2003), o termo microbacia ou sub-bacia está ligado à questão de escala e não há consenso entre os pesquisadores.

VILLELA & MATTOS (1975), citado por OLIVEIRA MOSCA (2003), afirma que o divisor de águas topográfico delimita as bacias sendo que deve se considerar ainda um divisor de águas freáticos delimitado pela estrutura geológica com influência da topografia, separando reservatórios de água subterrâneas. A mesma autora, citando MOLDAN & CERNY (1807), considera a microbacia unidade da paisagem por suas características hidrológicas e pela possibilidade de se inferir métodos. A autora ainda cita ARCOVA (1996), que fala do estudo do Uso das Terras e impactos ambientais. Aqui, é oportuno fazer uma inferência com ambiente construído, pois cada vez que se altera o ambiente este passa a ser ambiente construído ou cultural.

3.3.2 Caracterização de Microbacia como Ambiente Construído

A microbacia quando alterada transforma-se em um ambiente construído. Esse conceito de microbacia como ambiente construído está muito presente nas

bacias urbanas, onde as alterações das características naturais acontecem a partir do momento da sua ocupação. Esse ambiente alterado pelo homem pode ser chamado de ambiente construído ou antrópico.

As bacias ou microbacias urbanas normalmente apresentam-se consideravelmente alteradas. A ocupação da várzea leva a retificação da drenagem e o aterramento das áreas de várzea. Essa ocupação leva a prejuízos ambientais. Normalmente o canal de drenagem se transforma em duto de esgoto, além de um problema nas cheias.

3.3.3 Importância da Microbacia

A questão de escala pode se refletir no sistema. A definição de microbacia está ligada à área de captação, assim uma bacia menor está mais sujeita a impactos ambientais do que uma bacia maior, porém os danos causados à jusante de uma pequena bacia podem influenciar todo o sistema, ou seja, a bacia maior. Por exemplo, erosão na parte superior da bacia pode causar assoreamento à jusante diminuindo a quantidade de água na parte inferior (HONDA, 2004).

Na vegetação, é fator importante na bacia a presença de espécies de porte arbóreo que contribui para a interceptação da água da chuva protegendo o solo, porém ao mesmo tempo diminui a quantidade de água que chega ao solo e, conseqüentemente, ao rio. Parte da água da chuva normalmente interceptada pela copas das árvores evapora, uma parcela goteja das folhas e uma parte escorre pelo tronco. Ao chegar ao chão há infiltração e escoamento superficial chegando parte ao canal.

Uma bacia com vegetação rasteira tem mais capacidade de receber a água da chuva que a de uma com uma floresta, porém está mais suscetível a erosão. O escoamento da água pode ser superficial, subsuperficial ou chegar a compor lençol freático ou até aquíferos com o passar do tempo.

Assim pode se entender os recursos hídricos como parte do ciclo hidrológico e conseqüentemente da produção hídrica. A relação sistêmica coloca que tudo está interligado. Neste contexto a bacia hidrográfica ou microbacia aparecem como elemento de grande importância na gestão do recurso hídrico.

A relação entre solo, topografia, vegetação e alterações antrópicas deve ser considerada na análise de uma microbacia. Assim sua gestão deve partir do princípio da interação de fatores naturais e culturais (humanos).

3.4 Legislação Ambiental em Microbacia

A lei maior do país, também chamada Carta Magna, é o documento que contempla o Meio Ambiente saudável garantido a todos os cidadãos. Para isso, são definidas ações de proteção e regulamentação de áreas protegidas pela lei.

O conceito mais importante e que rege a ação do Estado é de que o direito coletivo prevalece sobre o privado, expressos em lei.

CONSTITUIÇÃO DE 1988

CAPÍTULO VI

Do Meio Ambiente

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

3.4.1 Legislação de Recursos Hídricos

A **Lei n.º 9.433**, de 8 de janeiro de 1997, contempla a política nacional de recursos hídricos. Assim, a letra da Lei circunscreve o tema hidrografia nos seus diversos níveis, indo de Bacias Hidrográficas propriamente dita até microbacias, que, na Lei, são denominadas sub-bacias.

No artigo 1.º, a lei começa contemplando a importância dos recursos hídricos e seu principal produto, isto é, a água. Esta importância está explicitada nos seguintes princípios:

I – a água é um bem de domínio público;

II – a água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico;

III – em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV – a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V – a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI – a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

A água é vista na Lei como recurso de extrema importância, como bem de domínio público com valor econômico e limitado, ao menos no que diz respeito a tempo e condições de se renovar, propiciando seus vários usos. A lei também trata de seu gerenciamento e gestão, de modo democrático ou participativo.

Essa participação terá maior validade com maior acesso a informação por parte dos usuários. Nesse ponto a educação formal (ensino fundamental e médio além de cursos superiores mais diversos devem abordar temas relacionados à cidadania ambiental), para isso, no entanto, faz-se necessário material de educação ambiental apropriado para disseminar esse conhecimento específico.

A definição pela lei de sub-bacia está no artigo 37, o qual trata da área de atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

Art. 37. Os Comitês de Bacia Hidrográfica terão como área de atuação:

I - a totalidade de uma bacia hidrográfica;

II - sub-bacia hidrográfica de tributário do curso de água principal da bacia, ou de tributário desse tributário; ou

III - grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas.

Parágrafo único. A instituição de Comitês de Bacia Hidrográfica em rios de domínio da União será efetivada por ato do Presidente da República.

3.4.2 Uso da água e o Meio Ambiente

Segundo MORAES (2002), o aparelho do Estado, representado pelo governo, coloca-se favorável a que todos tenham direito a um meio ambiente saudável, algo que, no Brasil, se expressa na Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, no seu artigo n.º 225, apresentado anteriormente. Porém, como demonstra o direcionamento deste trabalho, se os direitos e deveres de uso e de cuidado da água são partilhados, porque se constitui num sistema, quando há um sistema, pode-se afirmar que, ao poluirmos um córrego ou microbacia, estaremos poluindo todo esse sistema.

SEÇÃO II

DO ENQUADRAMENTO DOS CORPOS DE ÁGUA EM CLASSES, SEGUNDO OS USOS PREPONDERANTES DA ÁGUA

Art. 9º O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos preponderantes da água, visa a:

I – assegurar às águas qualidade compatível com os usos mais exigentes a que forem destinadas;

II – diminuir os custos de combate à poluição das águas, mediante ações preventivas permanentes.

Art. 10. As classes de corpos de água serão estabelecidas pela legislação ambiental.

3.4.3 Legislação Estadual Aplicada a Microbacia no Estado de São Paulo

A Microbacia do Córrego Ribeirão Vidoca é parte integrante de uma bacia maior, isto é, da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul, composta pela junção do rio Paraitinga, que nasce entre Areias e Silveiras e encontra as águas do rio Paraibuna no Município homônimo, atualmente desaguando na represa de Paraibuna. A partir daí, o rio recebe o nome de rio Paraíba do Sul.

A microbacia situada no município de São José dos Campos (SP) é um dos principais tributários do rio Paraíba do Sul. Suas águas, que nascem na divisa dos municípios de São José com Jacareí (Região Sul), denominado Itamerim, chegam na região Oeste de São José dos Campos no Rio Paraíba. A bacia recebe as águas de diversos cursos d'água e córregos, como o Córrego Senhorinha, hoje um esgoto a céu aberto.

Os comitês de Bacias são criados para gerir este recurso. Estes existem por causa da lei, e para fazer cumprir a lei. A previsibilidade de gestão dos recursos naturais está prevista há tempos, porém a gestão de recursos visando sua sustentabilidade é algo recente, contemplado pela **Lei n.º 7.663, de 30 de dezembro de 1991**.

3.4.4 Lei Estadual n.º 9.034/94 e Sub-Bacias

A microbacia como unidade de estudo sócio-ambiental é pouco contemplada na lei. Porém tem tido destaque por integrar-se a um sistema maior. A degradação na microbacia, portanto, acaba por prejudicar todo sistema, ou seja, a bacia maior da qual ela faz parte.

O artigo 10, na letra D inciso III, contempla a questão de poluição e conflitos em áreas de concentração industrial ou de agricultura. Um caso típico de conflito entre o público e privado. Podemos questionar até que ponto um empreendimento particular pode comprometer o recurso água.

III - solucionar os conflitos de uso ou poluição dos recursos hídricos em sub-bacias e áreas de concentração de irrigação ou de indústrias, mediante intervenções, serviços e obras;

No artigo 12, a Lei preconiza o desenvolvimento regional com preservação ambiental e gestão dos recursos. A gestão dos recursos então vai possibilitar administrar os conflitos entre o capital e o meio ambiente, ou seja, o interesse público e o privado. Os artigos 16 e 17 completam a questão, enfatizando o papel do Estado na resolução dos conflitos entre o poder público e o direito do indivíduo.

Parágrafo único - A ordem de propriedades estabelecida neste artigo, a partir do inciso IV, poderá ser adaptado pelo Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI às vocações regionais e às peculiaridades das bacias e sub-bacias hidrográficas, de forma a compatibilizar o gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção e conservação ambiental.

Art. 16 - Quando, em determinadas bacias ou SUB-BACIAS hidrográficas, houver grande concentração de estabelecimentos usuários de águas e conflitos potenciais, em termos de quantidade ou qualidade, o Estado incentivará a organização e funcionamento de associações de usuários, como entidades auxiliares no gerenciamento dos recursos hídricos e na implantação, operação e manutenção de serviços e obras.

Parágrafo único - As associações de usuários serão entidades privadas com objetivos apropriados às peculiaridades das bacias ou sub-bacias hidrográficas, podendo receber outorgas do Estado ou com ele agir mediante convênios ou consórcios.

Art. 17 - Quando a densidade de irrigação, em bacias ou sub-bacias hidrográficas determinadas, atingir a 5ha/km" (cinco hectares por quilômetro quadrado), as associações de usuários tomarão a forma de associações de irrigantes e terão preferência na outorga de direitos de uso dos recursos hídricos para irrigação, sendo-lhes facultada a sub-rogação de cotas de água entre os seus associados.

O artigo 29, no 2.º parágrafo, vai definir ações (planos e projetos) para gerir o recurso água em microbacias.

Art. 29

§ 2º - Em parceria ou colaboração com entidades e empresas privadas, indústrias e irrigantes, poderão ser elaborados planos e projetos para sub-bacias e áreas específicas, mediante convênios e contratos.

3.4.5 Lei Orgânica Municipal e os Recursos Hídricos

A lei orgânica considera a preservação do meio ambiente necessária para um desenvolvimento harmônico. Assim, a Lei contempla no artigo 5.º um ambiente ecologicamente equilibrado.

Art.5º - O Município buscará a integração econômica, política, social e cultural com os municípios da região, visando ao desenvolvimento harmônico e sadio para garantir a preservação dos valores culturais e naturais e a existência de um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

A Lei ainda traz um capítulo que contempla especificamente a questão ambiental e começa reproduzindo o artigo 225 da Constituição, e, seguindo o que determinam as leis superiores (Constituição Federal e Lei Estadual), a gestão do meio ambiente aparece como responsabilidade da sociedade em conjunto com o poder público. A sociedade é conclamada em todas suas esferas a defender o que é de direito da coletividade sob pena de comprometermos nosso futuro no planeta.

Assim, a lei estabelece e normaliza a gestão dos recursos, considerando as atividades humanas como processo e como fim, todas dependentes dos recursos que devem ser preservados. Os recursos hídricos são visto em lei desde o ciclo hidrológico incluindo a precaução de eventos como inundações em virtude da erosão,

e como fator necessário à manutenção do sistema. Embora não esteja explicitado em lei, pode-se entender que, para usufruir o recurso água da melhor forma, faz-se necessária à proteção em as todas etapas do seu ciclo, além de compreender que existe um sistema em que a degradação de uma parte afeta sua totalidade.

A lei orgânica ainda fortalece a idéia de gestão democrática, contemplada nas leis estadual e federal, com a participação da população na gestão dos recursos hídricos via comitês, ou mesmo com noção de cidadania, fortalecendo a idéia de que o interesse coletivo prevalece sobre o particular.

Além da gestão dos recursos, ainda há o incentivo à pesquisa, pois São José dos Campos é cidade industrial, que conta com centros de pesquisas como o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP), além da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP) e Universidade Paulista (UNIP); na região valeparaibana, a Universidade de Taubaté (UNITAU) é hoje um pólo de estudo e pesquisa na área de meio ambiente e de desenvolvimento sustentável.

CAPÍTULO I

DO MEIO AMBIENTE

Art. 229 - Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e protegido pelo Poder Público, nos termos da Constituição Federal, cabendo ao Município dispor e velar por sua proteção, no âmbito de sua competência, assim definida na referida Constituição e na legislação federal e estadual.

3.4.6 Lei de Uso das Terras em São José dos Campos

A lei de Uso das Terras em São José dos Campos, SP visa disciplinar os diversos usos no sítio do município. Compreendido em zonas, são definidos os usos adequados para cada área, baseados na Carta Geotécnica. Essa lei está expressa em um dado visual chamado mapa no CD Cidade Viva (material institucional da Prefeitura, 2003).

As restrições de ocupação ou uso estão previstas no Plano Diretor da Cidade. As áreas de expansão urbanas e Áreas de Proteção Ambiental (APA) são definidas nesse documento.

A divisão é feita através de unidades de Uso das Terras em relação ao seu melhor uso. Essas unidades estão espacializadas em relação à carta geotécnica.

O Uso das Terras considera áreas urbanas de expansão urbana e destinadas à proteção ambiental. Além de delimitar as áreas, ainda há considerações sobre o uso adequado dentro de cada uma. Apesar de definir uma área como ocupação urbana, não significa que toda a área deve ser ocupada, existem limites expressos na própria lei e em outras leis.

Embora não exista hierarquia entre as leis ambientais, segue-se a mais restritiva, que pela lógica deve ser a municipal. Não se pode esquecer da zona rural que de certa forma acaba cada dia mais perdendo espaço para zona urbana resultado do avanço da cidade (FANTIN e MORELLI, 2002).

**QUADRO I UNIDADES TERRITORIAIS DEFINIDAS PELO PLANO DE
DIRETRIZES DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO (PDDI, 1994)**

Unidades de Uso das Terras (PDDI, 1994)

Unidade (Territorial I)

Indicada às atividades agrícolas com severas restrições quanto ao uso de agrotóxicos, sendo imprópria ao desenvolvimento urbano e à implantação de obras viárias. Admitidas atividades de lazer sujeitas a taxas mínimas de impermeabilização.

Unidade (Territorial II)

Apropriada ao desenvolvimento urbano intensivo e a implantação de obras viárias. As restrições limitam-se à ocupação de fundos de vale, à correta disposição final de rejeitos sépticos à adoção de medidas para controle de fenômenos erosivos e emissões atmosféricas.

Unidade (Territorial III)

Indicada ao desenvolvimento urbano e à implantação de obras viárias, com restrições idênticas à Unidade II. É também para usos agrícolas, pecuários e florestais, associados a práticas conservacionistas do solo.

Unidade (Territorial IV)

Destinada à proteção das cabeceiras de drenagem. Admitidos os usos agrícolas, pecuários e florestais, através de práticas conservacionistas. Imprópria ao desenvolvimento urbano.

Unidade (Territorial V)

Indicada às atividades agrícolas, pecuárias e florestais, inclusive à agroindústria. É também apropriada às atividades de turismo e lazer com ocupação de baixa densidade, tais como chácaras e clubes esportivos e similares. Severas restrições ao desenvolvimento urbano e à implantação de obras viárias.

Unidade (Territorial VI)

Indiada à proteção dos mananciais existentes. Admitidas as atividades de fruticultura de agropecuária conservacionista, de silvicultura e de piscicultura; sendo também admitidas as atividades de turismo e lazer com baixíssimas densidades e rigorosas soluções de saneamento. Imprópria ao desenvolvimento urbano.

Unidade (Territorial VII)

Destinada à proteção ambiental. Admitidas as atividades de silvicultura com essências nativas, de piscicultura, de pequenos animais, de agricultura de subsistência e de agropecuária com práticas conservacionistas de selo e de ecoturismo. Imprópria ao desenvolvimento urbano.

As cores da Carta de Unidades Territoriais do Plano de Diretrizes e Desenvolvimento Integrado conforme a seguir o quadro I a Figura 1 representam as diversas unidades na área da bacia do Vidoca. Essas unidades vão de área urbana, expansão urbana a área de proteção ambiental do banhado (APA Municipal) e APA das cabeceiras das bacias ao sul do Rio Paraíba em São José dos Campos.

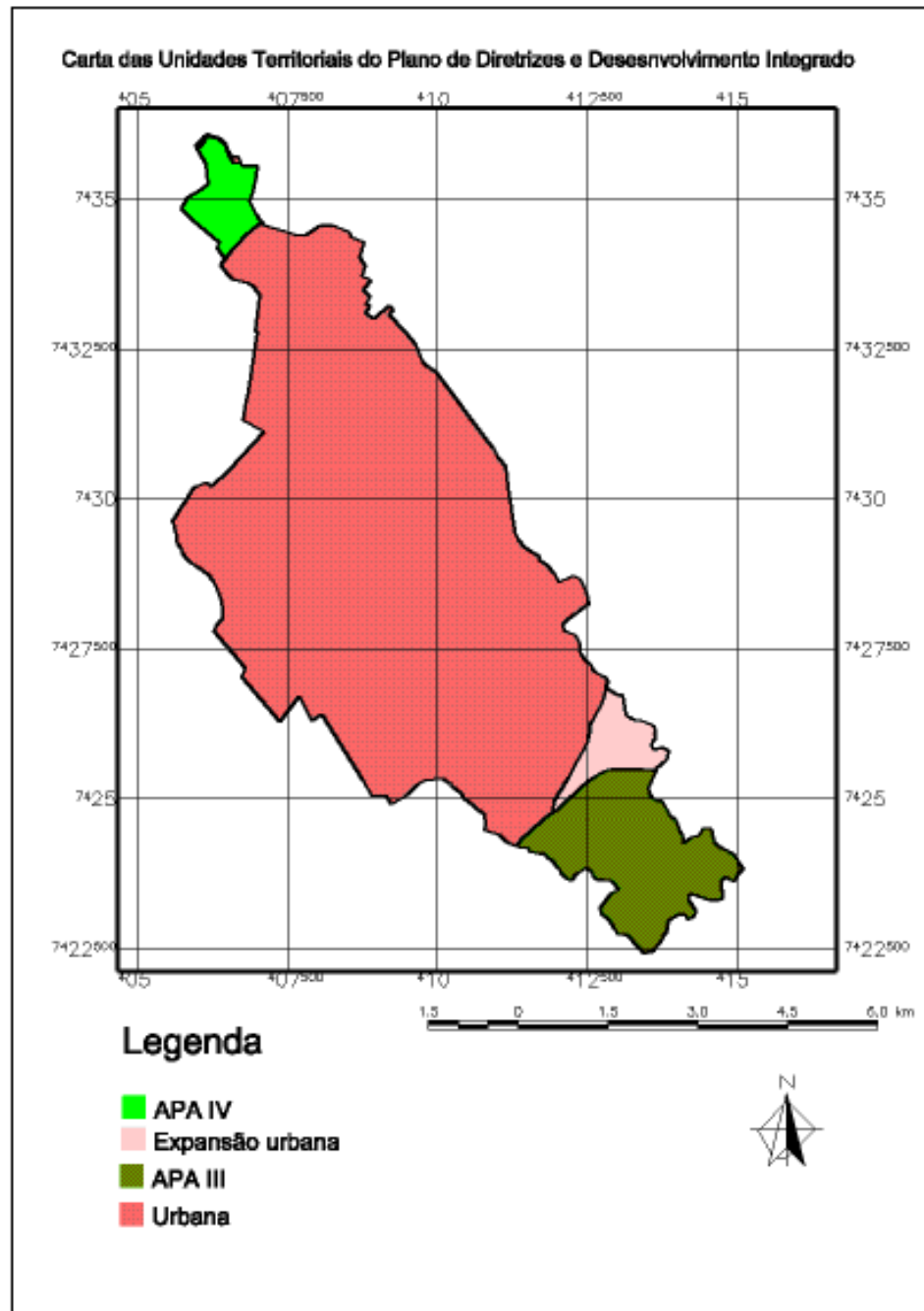


Fig. 1 – Carta das Unidades territoriais na bacia do Ribeirão Vidoca
FONTE: CD Cidade Viva, Prefeitura de São José dos Campos. (2003).

A APA do banhado está sobreposta como área urbana, ou seja, é considerada uma APA em área urbana, e assim convive com os conflitos inerentes à cidade. Pode-se notar que a proteção de forma mais efetiva acontece na foz e nas cabeceiras, sendo que no resto da bacia há apenas uma orientação para não se ocupar os vales nos quais ocorrem canais de drenagem.

A bacia do Vidoca pode ser dividida em termos de Unidades do Terreno previstas no PDDI em quatro Unidades:

- Unidade (Territorial I) cor Verde Claro

Pode se resumir a APA do banhado, uma área de proteção ambiental que se constitui na várzea do rio Paraíba do Sul e tem importância paisagística e ecológica no que tange a questão da drenagem e do ciclo hidrológico. Aceita uma ocupação controlada com sérias restrições. Em relação à bacia do Vidoca localiza-se lá sua foz.

- Unidade (Territorial II) cor Vermelha

Pode-se resumir essa unidade na área urbana consolidada ou em consolidação. É região mais apropriada à ocupação com limitações dos fundos de vales aonde se encontram os canais de drenagem da bacia. Constituído basicamente por Colinas tabuliformes, ou seja, terrenos consolidados.

- Unidade (Territorial III) cor Rosa

Área destinada a expansão urbana, com as mesmas restrições da Unidade II. Guarda as mesmas características da Unidade II. Concentram-se muitos canais de drenagem que formam a bacia do Vidoca.

- Unidade (Territorial IV) cor Verde Oliva

Uma das poucas áreas junto a APA do banhado que são protegidas. Abriga cabeceiras dos rios e córregos. Sua ocupação atual pode se resumir a atividades agropecuárias.

3.5 Legislação Aplicável à Bacia (APA e APP)

3.5.1 APA do Banhado (Municipal e Estadual)

A primeira lei da Área de Proteção Ambiental APA do Banhado surgiu em 1984 sendo a lei 2792/84, com o objetivo de proteger o Banhado como patrimônio ambiental, regulamentando o uso daquela área. Foi revogada pela Lei Estadual n.º 11.262/02.

Em 2002 a Câmara Estadual aprovou a Lei n.º 11.262/02, que tornou o banhado uma APA Estadual. A lei basicamente regulamenta o uso baseado no Sistema Nacional de Unidades de Conservação, determinando áreas como o Banhado e São Francisco Xavier situado na Serra da Mantiqueira. Essa dissertação diz respeito à parte da lei que abrange o trecho denominado Banhado, região alagadiça da várzea do rio Paraíba do Sul.

A área da bacia do Córrego Ribeirão Vidoca que está na APA estadual e municipal do banhado é a foz aonde há o condomínio de alto padrão Residencial Esplanada do Sol.

Lei 11.262/02

Artigo 4.º - Na "APA do Banhado" é vedado:

- I - o parcelamento do solo para fins urbanos;
- II - a instalação de indústria poluente;
- III - a ampliação da área das indústrias existentes;
- IV - o uso de técnicas de manejo do solo capazes de provocar a erosão das terras ou o assoreamento dos cursos d'água;
- V - a remoção da cobertura vegetal existente;
- VI - a exploração mineral;
- VII - utilização da área para chácaras de recreio.

A restrição da ocupação urbana e atividades como indústria não impediu o surgimento de um condomínio de luxo, pois esse é anterior a lei. Mesmo assim na época já existia a lei municipal 2792/84 (hoje revogada) vigente na época que diz:

Artigo 3º - Na Área de Proteção Ambiental do Banhado de São José dos Campos ficam proibidos ou restringidos:

- I - A implantação de atividades industriais, assim como alteração do processo produtivo daquelas já existentes, quando diminuir a conformidade;
- II - O parcelamento do solo com exceção daqueles destinados a residências exclusivamente unifamiliares nas zonas a serem definidas por lei;
- VIII - A supressão ou derrubada de florestas e de mais formas de vegetações naturais situadas:
 - a - ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d'água, em faixa marginal cuja largura mínima será:
 - 1 - de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 2 - igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens;
 - 3 - de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros;
 - b - ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

- c – nas nascentes, mesmo nos chamados "olhos d'água" seja qual for a sua situação topográfica;
- e - nas bordas dos tabuleiros ou chapadas.

Na época já existia uma certa restrição. Porém o loteamento (hoje condomínio Esplanada do Sol) começou a ser implementado em 1982, aparecendo na foto aérea pela primeira vez em 1985 com suas ruas já delimitadas.

3.5.2 Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), n.º 9.985/00, institui a APA como uma unidade de uso sustentável, nos seguintes parâmetros:

Art. 14. Constituem o Grupo das Unidades de Uso Sustentável as seguintes categorias de unidade de conservação:

I - Área de Proteção Ambiental;

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais. (Regulamento) Lei 4340/2002

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privadas.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

O uso sustentável prevê a baixa ocupação urbana, ou seja, uma ocupação ordenada. Entende-se por uma ocupação ordenada como sendo que não comprometa os ecossistemas naturais, causando muitas vezes perdas a fauna.

Ocupações urbanas com aterramento em áreas de várzea comprometem os sistemas naturais além de comprometerem os ciclos naturais resultado do desmatamento e outras obras que alteram rios e córregos causando assoreamento.

Normalmente a ocupação leva a retificação de rios e córregos para maximizar a área causando assoreamento dos corpos da água.

A preservação de APA que é uma unidade simpática à população, passa por sair do relativismo da lei, e considerar os ciclos naturais bióticos e abióticos que aparecem na lei, mas que, sem as devidas restrições, ficam à mercê do acaso e do descuido.

Embora muitas vezes a lei que regulamenta uma certa APA considere restrições à ocupação urbana, acaba sendo ineficaz, pois quando a lei chega a ser aplicada, via de regra, a área já foi ocupada, entrando outros direitos na questão da ocupação do solo e da preservação ambiental.

3.5.3 Código Florestal

Código Florestal n.º 7.803/89, alterando (4.771/65 – 6.535/78 – 7.511/86) delimita a área de APP sendo que na bacia do Córrego Ribeirão Vidoca encontramos quatro delas: Margem de Rio 30m, Margem de Rio com 100m (7.803/89), Nascentes

50m de raio e Topo de Morro (4.771/65). Essas áreas conforme a lei são de proteção permanente, ou seja, não aceitam ocupação em nenhuma hipótese, e de modelo nenhum.

4.771/65

Art. 2º Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima será: ***(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)***

1 - de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura; ***(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)***

2 - de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura; ***(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)***

3 - de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura; ***(Redação dada pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)***

4 - de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura; ***(Número acrescentado pela Lei nº 7.511, de 7.7.1986 e alterado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)***

5 - de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros; ***(Número acrescentado pela Lei nº 7.511, de 7.7.1986 e alterado pela Lei nº 7.803 de 18.7.1989)***

b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água naturais ou artificiais;

- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura; (**Redação dada pela Lei n.º 7.803 de 18.7.1989**)
- d) no topo de morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

Topo de morro aparece nos divisores da água da bacia do Vidoca. A bacia se estende em um Vale; assim, classes de Margem de Beira de Rio com 30m e 100m além das nascentes com 50m de raio predominam sobre sua área.

7.803/89 (atualização da lei)

Art. 2.º

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:
 - 1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
 - 2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
 - 3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
 - 4) de 200 (duzentos) metros para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
 - 5) de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 (cinquenta) metros de largura;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação.

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros

urbanos, definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de Uso das Terras, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

Os limites de 30m, 100m para margens de rio e 50m para nascentes são as áreas delimitadas pelo código visando proteção contra erosão e impermeabilização, garantindo uma área mínima para vazão do rio ou córrego em tempos de cheia. Essa vazão é importante para ciclagem dos nutrientes nas áreas de várzea. A proteção da mata ciliar também está inclusa nessa faixa.

A mata ciliar tem esse nome por proteger o rio (como os cílios protegem os olhos), mantendo equilíbrio natural, impedindo erosão excessiva, ou seja, já que o corpo da água é um canal de erosão, esta tem que ser equilibrada para não haver assoreamento.

A nascente tem sua área delimitada em 50m visando proteção principalmente contra desmatamento. Esse tipo de degradação pode levar a extinção da nascente. Muitas nascentes são extintas como resultado de ocupação urbana ou mesmo rural.

3.5.4 Resolução CONAMA

A resolução CONAMA n.º 303/02 estabelece parâmetros para as APP. Nesses parâmetros se consideram os níveis mais altos de cheias dos rios, nascentes em geral, e morros.

Essa resolução está descrita no trecho da lei a seguir. A lei ainda tem especificações como o código florestal de 4.771/65 revisado em 7.803/89 no que diz respeito a limites da APP, sendo os mesmos limites do código.

Considerando que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações, resolve:

Art. 1.º Constitui objeto da presente Resolução o estabelecimento de parâmetros, definições e limites referentes às Áreas de Preservação Permanente.

Art. 2.º Para os efeitos desta Resolução, são adotadas as seguintes definições:

I - nível mais alto: nível alcançado por ocasião da cheia sazonal do curso d'água perene ou intermitente;

II - nascente ou olho d'água: local onde aflora naturalmente, mesmo que de forma intermitente, a água subterrânea;

III - vereda: espaço brejoso ou encharcado, que contém nascentes ou cabeceiras de cursos d'água, onde há ocorrência de solos hidromórficos, caracterizado predominantemente por renques de buritis do brejo (*Mauritia flexuosa*) e outras formas de vegetação típica;

IV - morro: elevação do terreno com cota do topo em relação a base entre cinquenta e trezentos metros e encostas com declividade superior a trinta por cento (aproximadamente dezessete graus) na linha de maior declividade;

V - montanha: elevação do terreno com cota em relação à base superior a trezentos metros;

VI - base de morro ou montanha: plano horizontal definido por planície ou superfície de lençol d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota da depressão mais baixa ao seu redor;

VII - linha de cumeada: linha que une os pontos mais altos de uma seqüência de morros ou de montanhas, constituindo-se no divisor de águas;

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 ÁREA DE ESTUDO

A Microbacia do Ribeirão Vidoca conforme Figuras 2 e 3 ocorre integralmente na região Sul do município de São José dos Campos, tendo suas cabeceiras situadas na Província Geomorfológica conhecida como Planalto Atlântico, em uma região de terras altas, constituída predominantemente por rochas cristalinas Pré-Cambrianas e Cambro-Ordovianas. ([DAEE, 1992](#))

O vale do Ribeirão e seus afluentes adentram a Bacia Sedimentar de Taubaté, a qual constitui uma depressão cuja origem está relacionada a movimentos tectonicamente depressivos que sofreram processos de sedimentação.

É uma bacia que espelha o grande surto de crescimento do município, com uma área de 43,6km², extensão de 16,7km e largura média de 2,6km. ([DAEE, 1992](#))

O Comitê para integração das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP) considera a Bacia do Vidoca como uma das bacias prioritárias dentro do projeto de gerenciamento dos recursos hídricos na Bacia do Paraíba do Sul. O Vidoca é citado como parte do Plano de Esgotos da ETE Lavapés. Um sistema que vai trazer o esgoto do Sistema Lavapés para depois ser tratado. ([CEIVAP, 2000](#))

CROQUI DE PROJEÇÃO DA REGIÃO OBJETO DE ESTUDO

Fig. 2 – Região do Ribeirão Vidoca (em verde) dentro de São José dos Campos delimitado em vermelho, situando no limite com Jacareí delimitada em Preto, além de localização pontual no Estado de São Paulo

FONTE: do pesquisador (2005).

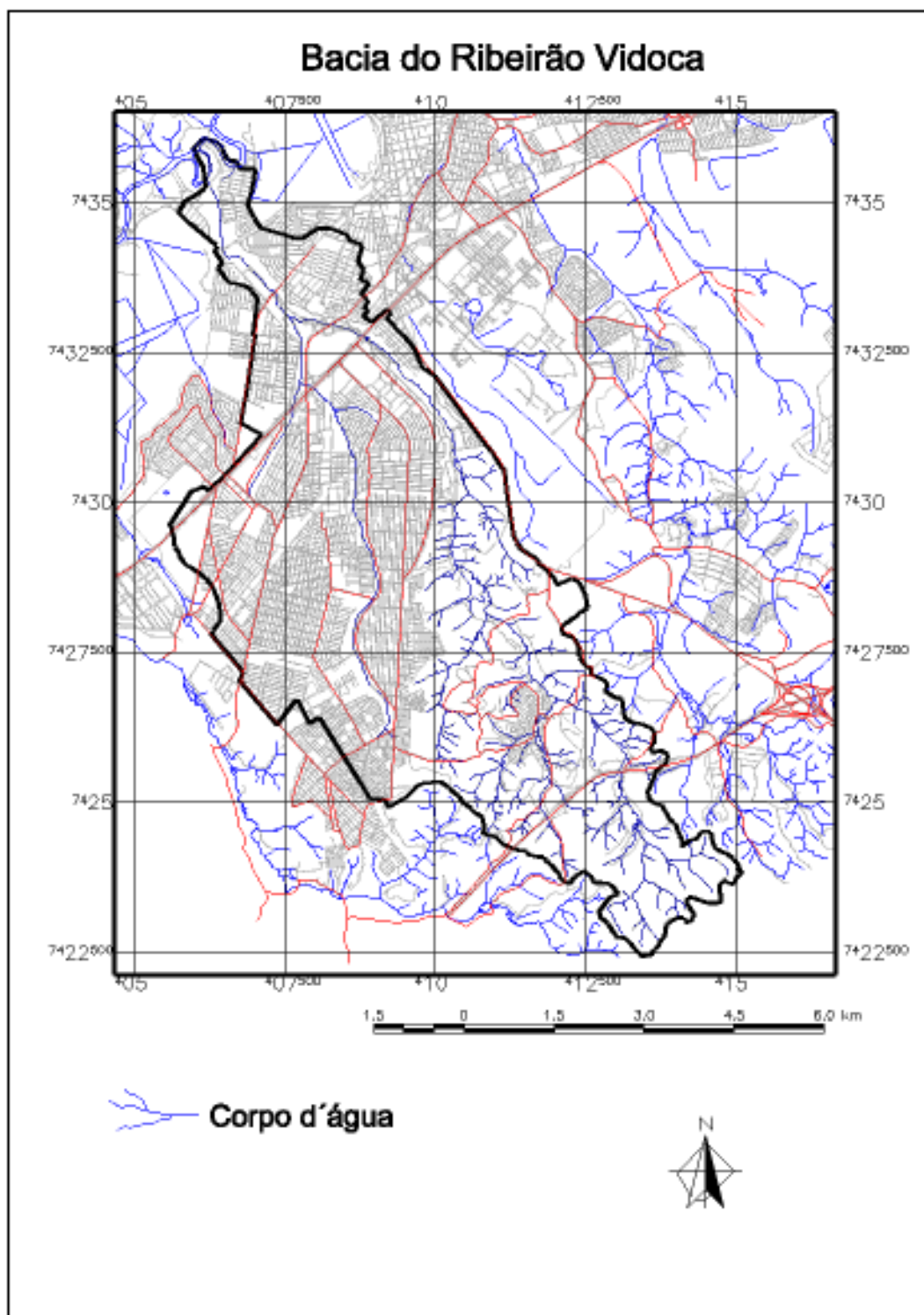


Fig. 3 – Carta da Bacia do Ribeirão Vidoca

FONTE: CD Cidade Viva de São José dos Campos (2003).

IDENTIFICAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA DA BACIA I

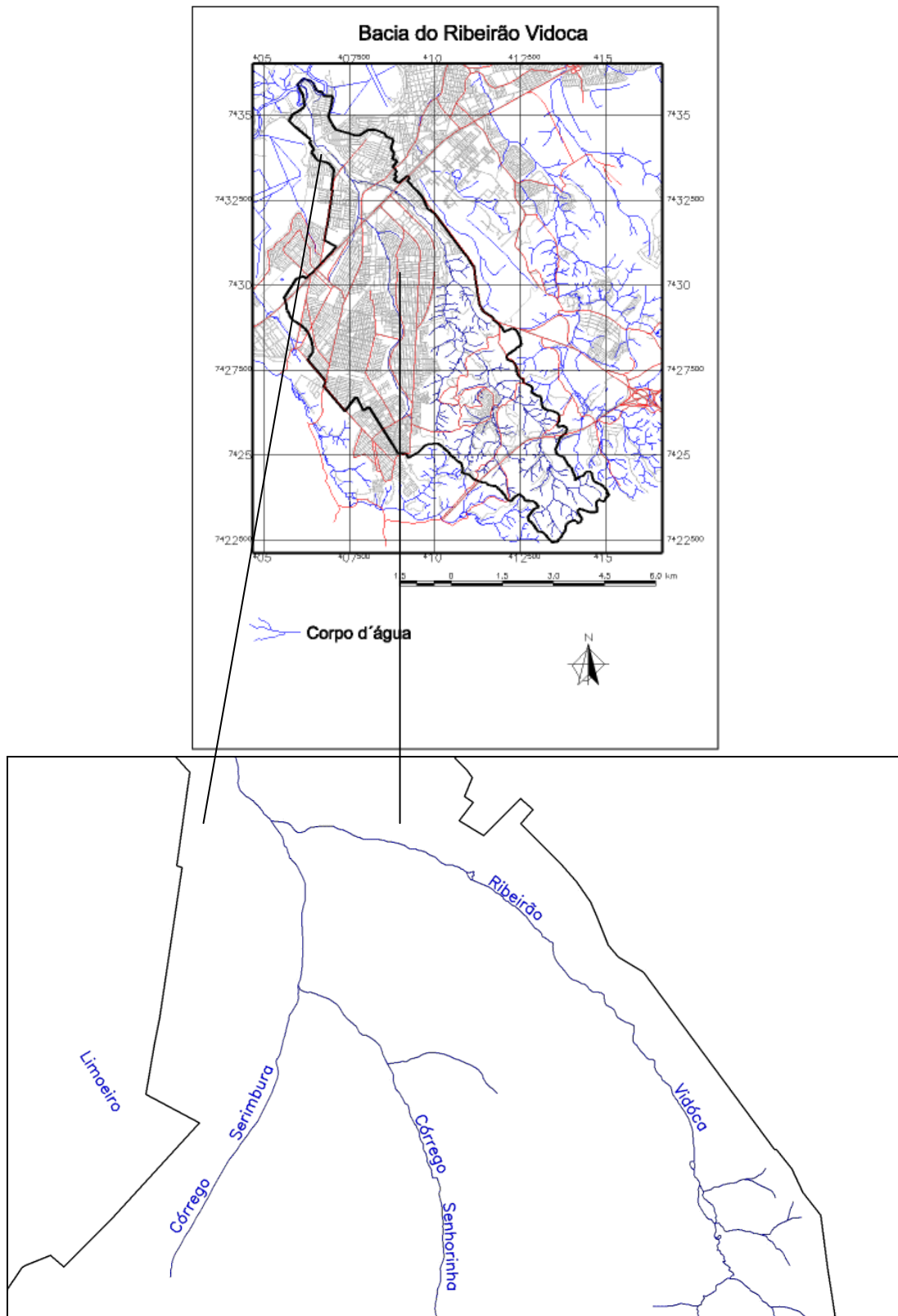


Fig. 4 – Carta da área objeto de estudo com nomes dos cursos d'água
FONTE: CD Cidade Viva de São José dos Campos (2003).

IDENTIFICAÇÃO DOS CURSOS D'ÁGUA DA BACIA II

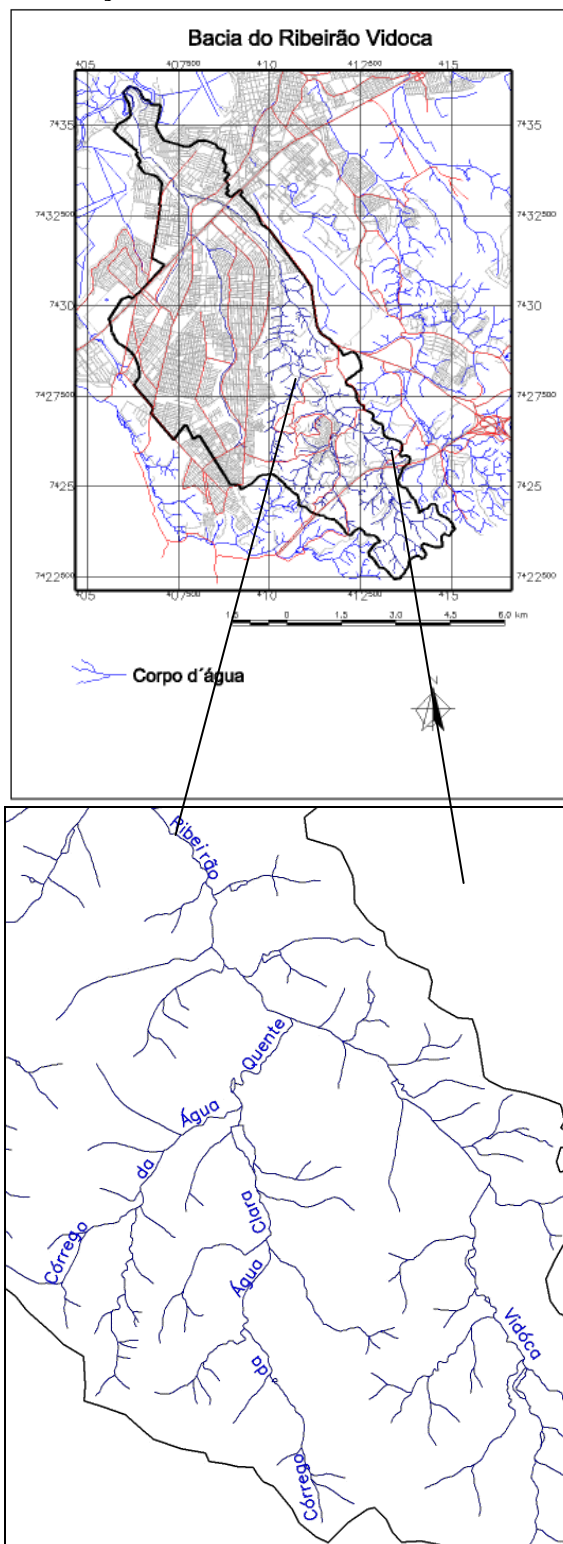


Fig. 5 – Carta da área objeto de estudo com nomes dos cursos d'água à montante da Rodovia Presidente Dutra
 FONTE: CD Cidade Viva de São José dos Campos (2003).

O Ribeirão Vidoca conforme Figuras 4 e 5 tem sua nascente no divisor de águas, denominado Itamerim, a 793 metros de altitude, próximo do limite dos municípios de São José dos Campos e Jacareí. Logo após sua nascente, o ribeirão atravessa a área da recém-construída Rodovia Carvalho Pinto, próximo ao bairro Parque Interlagos, recebendo aí o córrego das Águas Claras como seu primeiro afluente. Este córrego é represado logo abaixo da sua nascente, percorrendo um trecho de aproximadamente dois quilômetros antes de desaguar no Vidoca. O Ribeirão Vidoca, seguindo seu curso rumo ao rio Paraíba, após cruzar a Rodovia Presidente Dutra, recebe seu principal afluente, o Córrego Serimbura que, por sua vez recebe o Córrego Senhorinha, também intensamente degradado por esgotos domésticos ([DAEE, 1992](#)).

A Microbacia do Ribeirão Vidoca, na parte que corta as áreas ocupadas pelos bairros Colinas, Residencial Esplanada do Sol, Vale dos Pinheiros e Esplanada, encontra-se urbanizada e, como consequência, há alteração da paisagem da várzea do Ribeirão Vidoca ([DAEE, 1992](#)).

A ocupação urbana gera a necessidade de aparelhar o espaço. Essas necessidades provêm das atividades urbanas, que podem se resumir em várias atividades, tais como circulação de pessoas e mercadorias, aproveitamento dos espaços livres, entre outros. Para tais finalidades, são instaladas vias de circulação – ruas, avenidas, estradas – sistema de água e esgoto, distribuição de energia elétrica etc. ([DAEE, 1992](#)).

Segundo [ROSS \(1995\)](#), cidades podem ser caracterizadas como áreas onde vive a maioria das pessoas, nas regiões que se industrializam e mecanizam suas atividades. A existência de cidades remonta aos primórdios da civilização; entretanto, a intensificação da urbanização veio com a revolução técnico-científico-industrial, tornando-se mais significativa a partir do século XIX e, sobretudo, no século XX ([DAEE, 1992](#)).

A industrialização leva à urbanização. O homem sai do campo e vai para a cidade. Quando as cidades crescem sem planejamento, o espaço passa a ser moldado segundo as necessidades urbanas. Isso decorre atualmente dos modos de produção de uma sociedade capitalista, que se baseia no consumo. O espaço não foge à regra,

tornando-se mercadoria, e atendendo às necessidades do mercado. A ocupação desordenada tem como resultado a degradação dos recursos naturais, como no exemplo estudado ([DAEE, 1992](#)).

Segundo o mesmo autor, vários são os aspectos que alteram a relação do homem com as cidades. O grande desenvolvimento dos meios de produção industrial, os avanços tecnológicos, o crescimento da sociedade de consumo, os atrativos do lazer, a elevação do nível de renda *per capita* que as cidades, em geral, oferecem, e a automatização da mão-de-obra rural, tudo isso fez com que, nos países industrializados, mais de 80% da população se tornasse urbana ([DAEE, 1992](#)).

A história da paisagem vai sendo assim alterada, considerando-se outros valores, isto é, os valores urbanos. Assim, áreas antes destinadas ao plantio de arroz, como a várzea, vão sendo urbanizadas. A impermeabilização do solo é resultante do asfaltamento das ruas, também de largo uso do cimento na construção civil. A paisagem natural, quando ganha outro molde, transforma-se em paisagem cultural, isto é, aquela que é construída pelo homem, resultado da aplicação da tecnologia.

Além da implementação de aparelhos urbanos (vias de circulação, tubulações de água a esgoto, redes de energia elétrica, aterros), a degradação vai acontecer, com a geração de esgotos, muitas vezes despejadas sem tratamento em rios e córregos, além de geração de lixo (resíduos sólidos e orgânicos), muitas vezes dispostos no ambiente ao ar livre ([DAEE, 1992](#)).

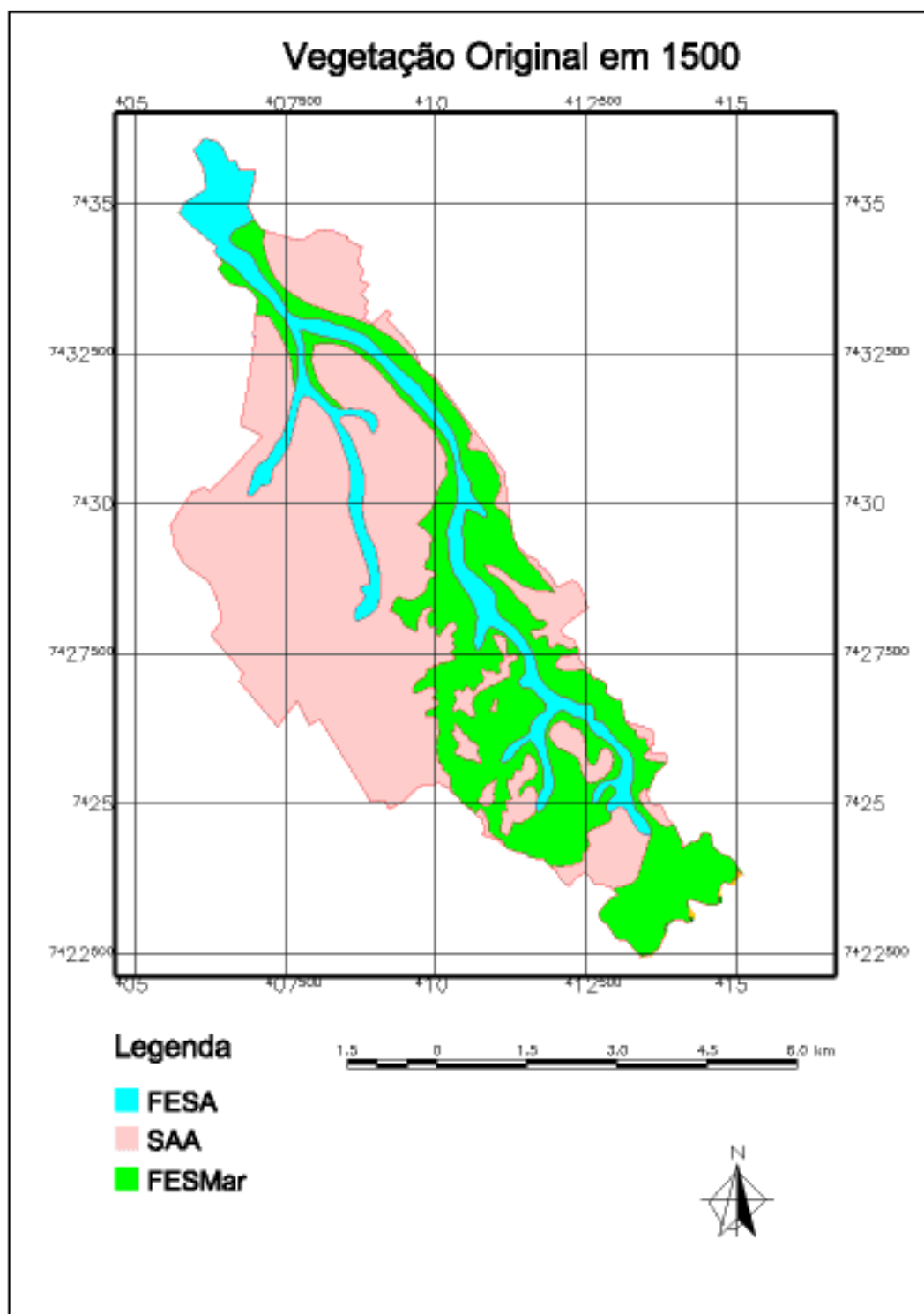


Fig. 6 – Vegetação original presente na Bacia em 1500

FONTE: MORELLI (2002) a partir de parâmetros de mapeamento do IBGE (1983).

4.2 Vegetação Original da Bacia

4.2.1 Vegetação Original da Bacia em 1500

Em 1500 conforme a Figura 6, a bacia do Vidoca apresentava três classes de cobertura vegetal natural, quando então predominava a Savana Arbórea Aberta (SAA) com 55% da superfície da bacia, Floresta Estacional Semidecidual Montana dos Morros da Serra do Mar (FESMar) com 32% e Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA) ocupando os outros 13% do total.

Segundo Brasil (1983) essa composição encontrava-se distribuída na bacia sendo a FESA na várzea do Vidoca e seus afluentes a 650m de altitude aproximadamente; os terraços ao longo da drenagem apareciam envolvidos pela FESMar, acima da FESA, chegando aos morros da serra do Mar, formando aí uma área de transição entre a FESA e a SAA; estava compreendida nas colinas tabuliformes e era de alta representatividade na época (MORELLI, 2002).

4.2.2 Savana Arbórea Aberta (SAA)

Segundo Brasil (1983), ocorre nos terraços pliopleistocênicos dos principais rios que drenam o município, barrados por soleiras eruptivas. Sua composição florística é composta por elementos de larga dispersão e estreita ligação de espécies vicariantes amazônicas. Entre seus elementos destacam-se paus-terra (*Qualea grandiflora*, *Q. parviflora*), pimenta-de-macaco (*Xylopia brasiliensis*), pau-santo (*Kielmeyra coriacea*) entre outros. Sua estrutura é composta de indivíduos de porte mais baixo (microfanerófitas entre 3 e 5m), tortuosos e esgalhados, espaçados, não raro formando gregarismo pela predominância de uma espécie pela ação antrópica e pelo estrato herbáceo-graminóide, hemicriptofítico, descontínuo, em tufos. As espécies do estrato dominante variam de acordo com o grau de intervenção humana e

seu posicionamento geográfico; das fanerófitas mais freqüentes destacam-se o barbatimão (*Stryphnodendron sp*), a faveira (*Dimorphandra mollis*), o pequi (*Caryocar brasiliensis*) e o murici (*Byrsonima sp*).

No estrato dominado, o barba-de-bode (*Aristida sp*) entre outras dezenas de hemicriptófitas e de algumas caméfitas como compostas e mirtáceas. Como vegetação remanescente, destaca-se pequeno em agrupamento revestindo os tabuleiros na Zona sul e Leste do Município. Brasil (1983)

4.2.3 Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interioranos da Serra do Mar (FESMar)

As áreas colinosas formadas pelo embasamento cristalino das serras do Mar e Mantiqueira (faixas de 500 a 800m) que sofrem a influência de um clima estacional com mais de 60 dias secos, são os ambientes naturais onde ocorria a Formação Montana da Floresta Estacional Semidecidual. Brasil (1983).

Na atualidade são encontrados dispersos alguns pequenos agrupamentos com características da vegetação primitiva, onde dominam gêneros cujos ecótipos apresentam formas de vida com adaptações de defesa contra a transpiração, tais como: *Piptadenia*, *Tabebuia*, *Copaifera* *Schizolobium* *Erythrina* *Machaerium* e muitos outros, que perdem suas folhas na época desfavorável.

A área de abrangência desta formação foi quase que totalmente desmatada, cedendo lugar a extensas áreas de pastagens, onde domina o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), entremeadas de alguns agrupamentos de vegetação secundária, alguns tratos agrícolas de subsistência (milho e feijão) e pequenas glebas com reflorestamento de *Eucalyptus spp*.

4.2.4 Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA)

Conforme Brasil (1983), sua ocorrência está relacionada aos ambientes que compõem as planícies aluviais e as colinas do embasamento cristalino do Paraíba do Sul até a faixa altimétrica dos 800m.

Todos são caracterizados pela linha ombrotérmica que revela um período seco entre 60 a 90 dias.

As áreas sedimentares holocênicas dos terraços formados por influência dos rios Paraíba do Sul e seus afluentes constituem os ambientes naturais que foram ocupados pela Floresta Estacional Semidecidual Aluvial.

Na Depressão do Médio Paraíba do Sul, justamente por onde circula o rio, a linha ombrotérmica revela um período seco entre 60 e 90 dias e uma leve elevação térmica ao nível da calha do rio. A sedimentação aluvial é pliopleistocênica, embora existam áreas tabulares de datação terciária (Plioceno) isso revela solos álicos e distróficos nos terraços e solos eutróficos nas planícies holocênicas. Assim, a cobertura vegetal na depressão varia de acordo com o oligotrofismo das plantas que ali vivem, revelando uma adaptação ao grau de lixiviação e acumulação por que passaram tais solos. Nos tabuleiros com Latossolos distróficos vêem-se ainda restos de agrupamentos da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial nos vales encaixados e da Savana nos interflúvios tabulares.

Nas planícies eutróficas existe hoje integral aproveitamento para uma agricultura de alta produtividade, com plantios de arroz e horticultura. Nos poucos agrupamentos florestais quase sempre secundários, dominam gêneros cujos ecótipos apresentam formas de vida com adaptações para controle da transpiração, tais como *Piptadenia*, *Tabebuia*, *Copaifera*, *Schizolobium*, *Erythrina*, *Apuleia*, *Machaerium* e muitos outros. Já nos agrupamentos savanícolas, além da franca dominância das gramíneas hemicriptófitas, existem muitas caméfitas lenhosas e umas poucas microfanerófitas, todas xeromorfas, providas de xilopódios, como o barbatimão (*Strvphnodendron sp.*) e o angico-preto (*Piptadenia sp.*).

Hoje, no entanto, pouco existe como testemunho daquela vegetação, sendo a área quase totalmente ocupada pela agricultura cíclica (arroz e hortaliças), pelas pastagens e por alguns agrupamentos esparsos de vegetação secundária. Ocorrem planícies de inundação (aluviais) chegando a colinas de embasamento cristalino com altitudes de 800m. Sua característica revela uma estação seca que dura entre 60 e 90 dias (BRASIL, 1983).

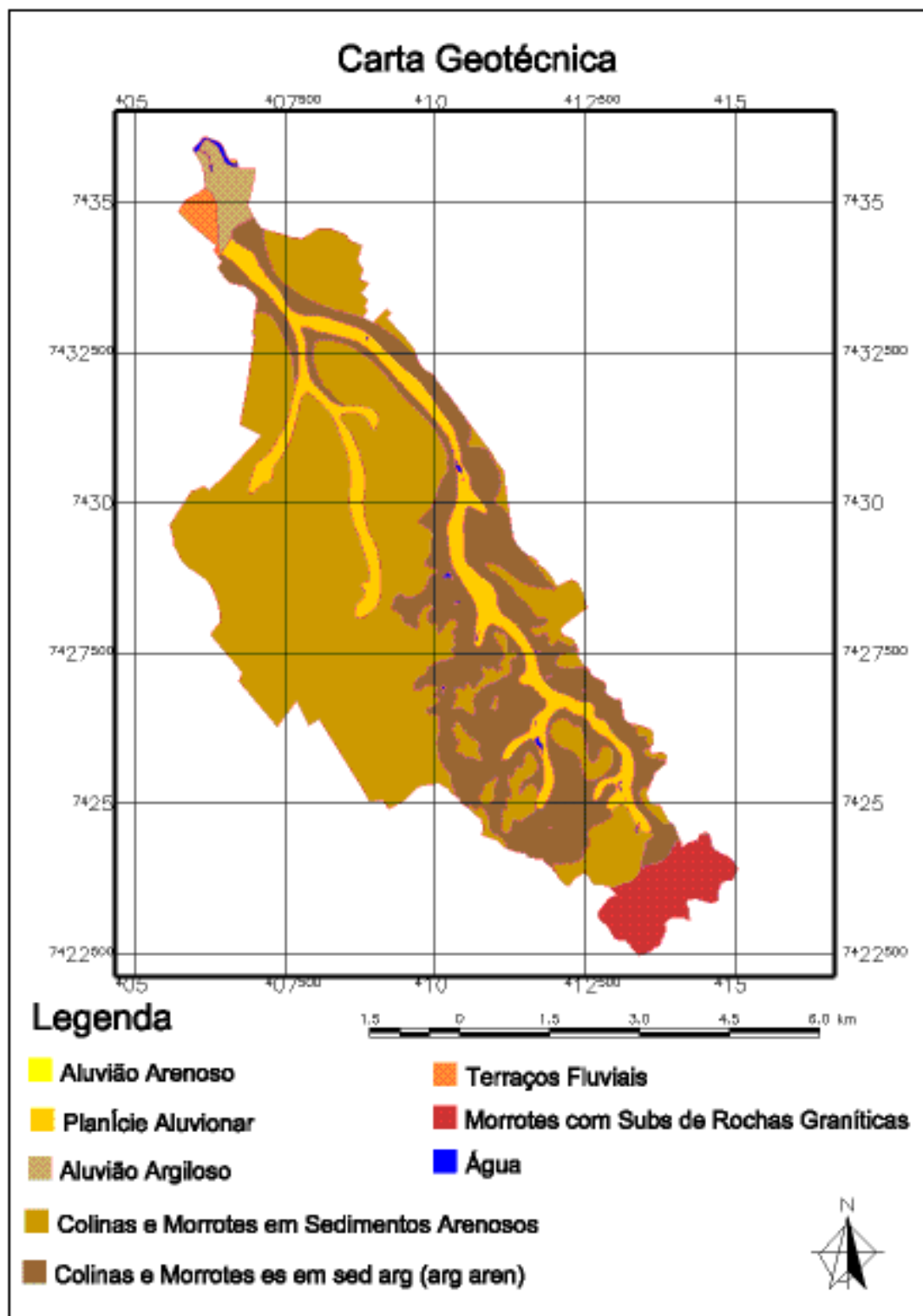


Fig. 7 – Carta Geotécnica da Bacia do Ribeirão Vidoca
 FONTE: CD Cidade Viva de São José dos Campos (2003).

4.3 Carta Geotécnica

Resultado do cruzamento da Carta Pedológica com a Carta de Declividades, a carta Geotécnica Figura 7. Tem como objetivo gerar subsídios para ocupação do solo. Através dela, determinam-se áreas mais adequadas a um determinado tipo de ocupação. As classes são baseadas no tipo de solo e na topografia do terreno.

4.3.1 Colinas Tabuliformes

Colinas Tabuliformes (55,39%) ocorrem sobre relevo de colinas, subordinadamente morrotes e planícies aluviais, com declividades predominantes entre 5 e 10% nos topos e chegando a situações de até 20% nas vertentes ([IPT, 1996](#)).

As colinas tabuliformes são constituídas por sedimentos de fácies fluvial meandrante e leques aluviais arenosos da Formação Tremembé, em que prevalecem arenitos, eventualmente com camadas e lentes de argilitos e folhelhos. Apresentam cobertura de solo superficial coluvionar areno-argiloso de espessura média em torno de 2m, mais espessa nos topos aplainados de maior expressão, com a presença de lençol d'água suspenso quando ocorrem intercalações de camadas arenosas e argilosas. ([IPT, 1996](#)).

4.3.2 Colinas e Morrotes em Sedimentos Argilosos

Colinas e Morrotes em Sedimentos Argilosos (27,08%), compreendem o relevo de colinas, subordinadamente morrotes e planícies aluviais, com declividades predominantes menores que 20%. Ao longo de drenagens formam vertentes mais abruptas, na transição entre platôs e fundos de vales ([IPT, 1996](#)).

Seu substrato é constituído por sedimentos argilosos e siltosos predominantes de fácies lacustres da Formação Tremembé, em que prevalecem argilitos e folhelhos, eventualmente com camadas e lentes de arenitos. Nestas áreas há ocorrência comum de argila expansiva, principalmente nas porções dos terrenos margeando os fundos de vale ([IPT,1996](#)).

Há ainda presença de lençol d'água suspenso quando ocorrem intercalações de camadas arenosas e argilosas, ([IPT, 1996](#)).

4.3.3 Planície aluvial do Rio Paraíba do Sul e afluentes

A Planície aluvial do rio Paraíba do Sul e seus afluentes representa 10,19% da área objeto de estudo. Esta unidade compreende aluviões, terraços fluviais e residuais e tálus-colúvio presentes na paisagem do município ([IPT, 1996](#)).

4.3.4 Colinas e Morrotes com Embasamento Cristalino

Colinas e morrotes (4,51%) ocorrem em forma de relevo residual de rochas cristalinas, dispersos em setores da topografia mais suave das serras e próximo às baixadas; estão isolados pelos sedimentos das planícies, com declividades variando entre cinco e 20%. Apresentam substrato principalmente gnáissico e migmatítico, eventualmente granítico. O solo de alteração, em geral siltooso, às vezes, micáceo, com espessura média acima de 10m, e cobertura de solo superficial coluvionar de espessura média em torno de 2m ([IPT, 1996](#)).

TABELA 1 – CLASSES DA CARTA GEOTÉCNICA (PERCENTAGEM)

Classe Geotécnica	ha	%
Colinas e Morrotes em sedimentos arenosos	2712,66	55,39
Colinas e Morrotes em sedimentos argilosos (argilosos arenosos)	1326,21	27,08
Planície Aluvionar	499,00	10,19
Morrotes com substratos de rochas graníticas	220,77	4,51
Aluvião Argiloso	86,30	1,76
Terraços Fluviais	36,92	0,75
Água	14,99	0,31
Aluvião Arenoso	0,56	0,01
Área total das classes	4897,41	100,00

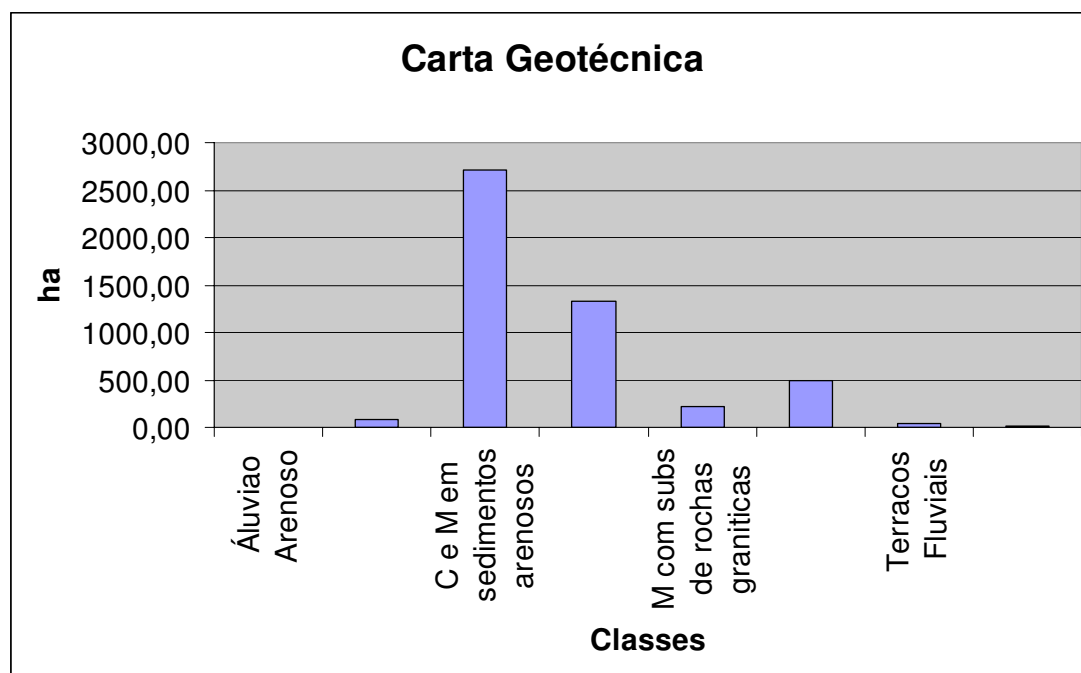


Fig. 8 – Carta Geotécnica
 FONTE: CD Cidade Viva de São José dos Campos (2003).

A Figura 8 e tabela 1, demonstram a distribuição das classes da Carta Geotécnica com solos mais apropriados e menos apropriados para ocupação. Prevalece a classe Colinas e Morrotes com Sedimentos Arenosos local apropriado para a ocupação, por ser um terreno mais consolidado. Apesar disso há muitas vezes

conforme essa pesquisa constatou ocupação na Classe Planície Aluvionar, ou seja, várzea stritu sensu, local de terreno pouco consolidado impróprio para ocupação urbana. Além dessa classe temos ainda Aluvião Argiloso aonde esta situado o Condomínio de Alto Padrão Esplanada do Sol, local inapropriado para ocupação urbana, próximo a foz do Ribeirão Vidoca, ou seja, além de APP beira de rio 30 e 100m Lei n.º 7.803/89 alterando 4.771/65, ainda se constitui na APA Estadual do banhado lei n.º 11.262/02.

4.3.5 Aluviões Argilosos e Aluviões Arenosos

Os aluviões argilosos (1,76%) e os arenosos (0,01%) compreendem os terrenos localizados junto às calhas de drenagem, constituídos por sedimentos fluviais cuja textura varia de argilosa a arenosa, eventualmente com cascalheiras, com porcentagem diversificada de matéria orgânica e possibilidade de ocorrência de turfas com até 11m de espessura. Os aluviões são formados, predominantemente, por solos pouco desenvolvidos, hidromórficos, glei húmicos e pouco húmicos ([IPT, 1996](#)).

Nas áreas mais rebaixadas, eles apresentam declividades médias inferiores a 5%, estando sujeitas a inundações periódicas por ocasião das enchentes, fenômeno reduzido pela regularização do Rio Paraíba do Sul, implementada pela barragem de Santa Branca. Apresentam o nível d'água raso ou aflorante, com solos constantemente encharcados nos níveis mais baixos e naqueles predominantemente argilosos, quando apresentam baixa permeabilidade e capacidade de suporte ([IPT, 1996](#)).

4.3.6 Terraços Fluviais e Residuais

Terraços Fluviais e residuais (0,75%) ocorrem junto às várzeas dos rios Paraíba do Sul e Jaguari e compreendem terrenos pouco inclinados, constituídos por sedimentos de antigas planícies aluvionares, em patamares atualmente mais elevados, ou trechos mais aplainados das colinas sedimentares e cristalinas, margeando os aluviões. São constituídos por sedimentos com textura predominantemente arenosa ou solo de alteração de composição variada, dependendo do embasamento ([IPT, 1996](#)).

As áreas com depressões comumente formam embaciamentos nos terraços fluviais, com nível d'água próximo à superfície e capacidade de suporte, mas de drenabilidade reduzidas quando ocorrem camadas argilosas no subsolo ([IPT, 1996](#)).

4.3.7 Tálus/Colúvio

Estes apresentam acúmulo de material detrítico, formando rampas mal-definidas de colúvio (predomínio de material fino), capeando grande parte das encostas, e depósitos de tálus (predomínio de material grosseiro) junto à base e à meia encosta de morros, montanhas e serras ([IPT, 1996](#)).

Os depósitos de tálus são constituídos por material de espessura, extensão e granulometria variada, que envolve desde argila até blocos de rocha e matacões, e substrato de rochas cristalinas. Com composição bastante heterogênea apresenta-se normalmente com muitos vazios, permitindo acúmulo e circulação intensa e desordenada da água, cujos fluxos variam ao longo do processo, natural ou antrópico, de acomodação destes depósitos ([IPT, 1996](#)).

O caráter inconsolidado e heterogêneo deste tipo de material propicia alta suscetibilidade à erosão por sulcos e ravinas, e variação na capacidade de suporte dos terrenos ([IPT, 1996](#)).

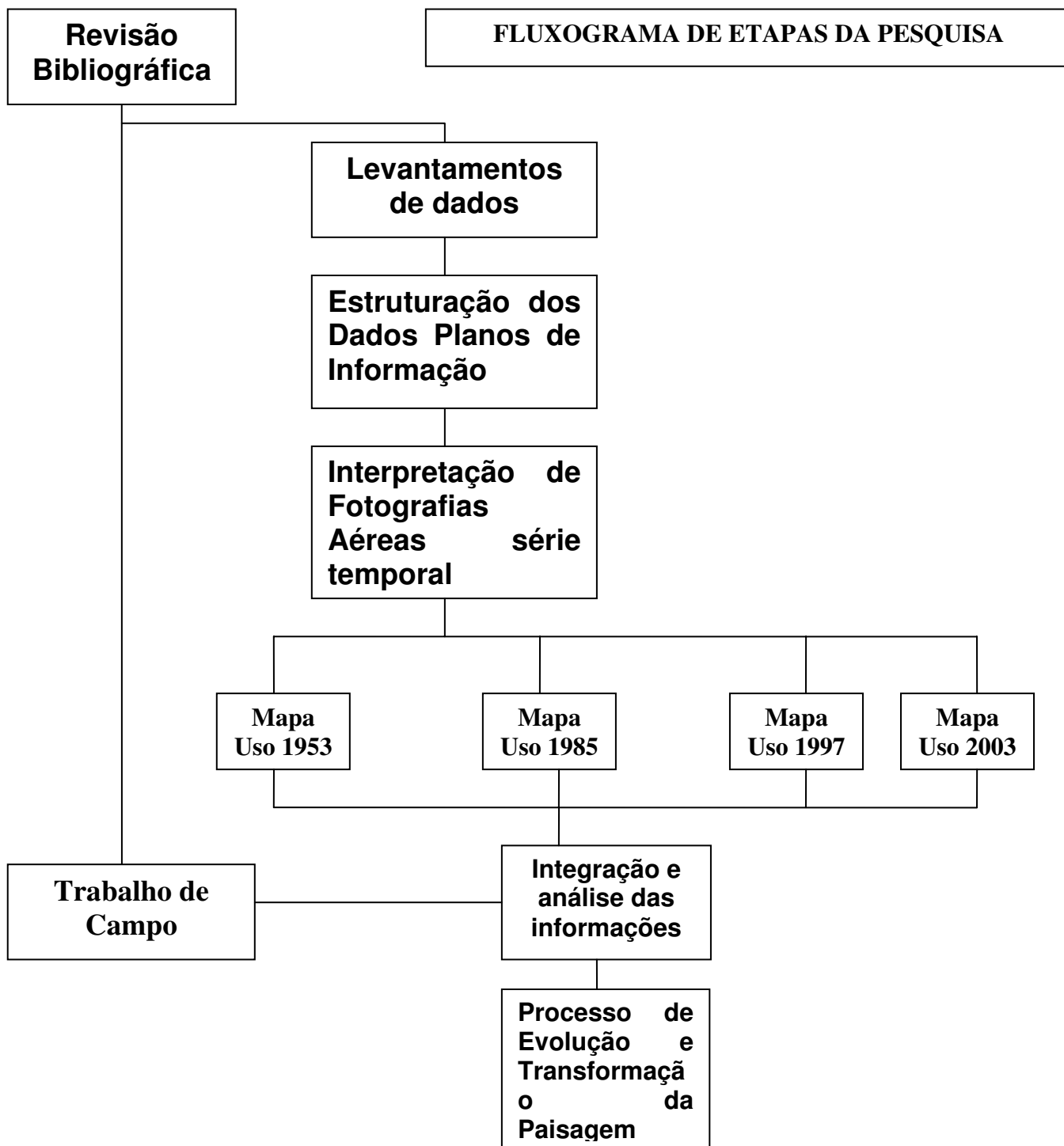


Fig. 9 – Fluxograma de Etapas da Pesquisa
 FONTE: Dados dessa pesquisa (2006).

Materiais

O trabalho foi estruturado conforme a Figura 9 em várias etapas para se atingir os objetivos propostos. As etapas estão delimitadas em: a) de 1500 a 1953; b) de 1954 a 1985; c) de 1986 a 1997; d) de 1998 a 2003.

Para realizar esta pesquisa, foram empregados os seguintes materiais e equipamentos.

- bibliografia variada referente ao assunto
- consultas a *sites* sobre Legislação Ambiental
- máquina fotográfica digital SiPix 2,1 *MegaPixels*
- microcomputador Athlon 1.100 MHz
- Plotter
- gravador de CD LG 52x32x52x
- receptor GPS **Garmin** (Sistema Global de Posicionamento)
- bússola
- mapas, cartas, imagens de satélite e fotos aéreas da área
- livros, manuais e afins

4.4.1 Materiais Cartográficos

O CD Cidade Viva (2003) é um material Cartográfico Digital no formato SPRING que contém dados planimétricos e altimétricos do município de São José dos Campos, SP. Os dados planimétricos na forma vetorial incluem: sistema viário,

drenagem, classes de uso das terras, classes de unidades territoriais (APAS). Os dados altimétricos referem-se à Modelagem Numérica do Terreno (MNT). Os dados Cartográficos foram digitalizados do Plano do Estado de São Paulo, escala 1:10.000.

Informações Plani-altimétricas foram extraídas da Carta Geotécnica elaborada pelo Instituto de Pesquisa Tecnológica (IPT, 1996) disponibilizada no CD Cidade Viva (2003) e a Carta de Vegetação Original de 1500 foi elaborada por Morelli baseados nos parâmetros do IBGE (1983) e incorporada no banco de dados desse trabalho. As cartas foram recortadas para o limite da bacia usando-se funções do *SPRING* (CÂMARA, SOUZA, FREITAS, 1996).

4.4.2 Produtos de Sensoriamento Remoto

Foi utilizado o mosaico aerofotogramétrico do ano de 1953, na escala 1:25.000 (DAEE, 1953) obtido pela empresa Cruzeiro do Sul, disponibilizado em formato digital, monocromático, Foram também utilizadas fotos aéreas de 1985 (INPE, 1985), em formato digital monocromáticas, fotos aéreas de 1997 com 25 x 25cm de resolução espacial e fotos de 2003 de 40x40cm de resolução espacial, disponíveis na Prefeitura de São José dos Campos, em formato digital, em cores.

4.5 Métodos

4.5.1 Revisão Bibliográfica

A metodologia envolveu uma revisão da bibliografia referente à legislação aplicada ao espaço urbano, aos recursos hídricos e ambientais. Para circunscrever a paisagem foi realizada uma revisão contemplando desde o pensamento Geográfico da Paisagem até a Ecologia da Paisagem passando pelo Planejamento Urbano e Geografia Física (Geomorfologia, Geologia, Pedologia e Topografia). Outros temas abordados foram a Cartografia, Geosistemas ou Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. Esses temas foram utilizados para sintetizar a complexidade da paisagem e suas transformações. A Fig. 9 apresenta o fluxograma da metodologia de pesquisa.

4.5.1 Levantamento de Dados

Através de levantamento de dados junto a instituições públicas e outras fontes, desde trabalhos acadêmicos até publicações institucionais (CD, estatísticas, Boletins), pôde-se destacar a Prefeitura Municipal de São José dos Campos no que diz respeito à base Cartográfica (CD Cidade Viva), além de fotos aéreas de 1997, 2000 e 2003 e alguns Planos de Informação como o limite da bacia cedidos pela prefeitura, que não constavam no CD Cidade Viva (2003).

Em relação aos trabalhos, pode-se destacar o acervo do Atlas Ambiental de São José dos Campos (MORELLI, 2002). Deste Atlas, foram copiadas fotos aéreas e terrestres e outros dados cartográficos que permitiram o registro das fotos aéreas de 1953, 1985, além da obtenção de dados referentes à bacia, como a carta geotécnica e de vegetação original no ano de 1500, ambas na escala 1:10.000.

4.5.2 Estruturação dos Dados

Toda a base de dados foi estruturada em um banco de dados. Boa parte das informações veio do banco de dados integrado ao SIG completo SPRING (CÂMARA, SOUZA, FREITAS, 1996). A edição da Carta Geotécnica e da Carta de Vegetação em 1500 se limitou ao corte do PI nos limites da bacia. O limite da bacia foi fornecido pela prefeitura de São José dos Campos. Na edição final dos produtos gerados para facilitar a leitura e a interpretação dos dados mais interessante procurou-se tornar os mapas mais atraentes visualmente.

4.5.3 Interpretação de Fotografias Aéreas - Série Temporal

As informações foram obtidas a partir da fotointerpretação do material fotográfico, disponível na forma digital diretamente a partir do monitor do computador, usando o SPRING, utilizando-se o "mouse" para a delimitação dos objetos geográficos visualizados nas imagens originais, realçadas e sobrepostas às fotografias registradas (pela opção acoplar do painel de controle do SPRING), usando-se como referência os mapas vetoriais do CD Cidade Viva (2003).

Acoplar uma tela no SPRING significa mostrar seu conteúdo, isto é, os PI que estiverem selecionados no "Painel de Controle", na tela principal (Tela 1), através de uma janela móvel sobre a área de desenho. Esse recurso de acoplar uma tela qualquer à tela 1, permite facilmente comparar os dados de outros PI com o que estiver ativo e visível na janela principal do SPRING. Assim, as fotografias aéreas de uma determinada data foram comparadas à de outras datas e aos mapas pré-existent, permitindo uma verificação dos temas mapeados.

Segundo Morelli (2002), o processo de interpretação das imagens no formato digital apresenta várias vantagens em relação à interpretação da imagem impressa: Permite a variação da escala da imagem; isso possibilita a visualização dos padrões de interpretação em diferentes níveis de resolução. Possibilita a visualização de composições coloridas em diferentes combinações e tratamentos e a análise individual de cada banda espectral separadamente. O processo de interpretação pode ainda ser auxiliado por informações complementares disponíveis em mapas calibrados na mesa digitalizadora ou em um banco de dados, permitindo um posicionamento do cursor simultaneamente no mapa e na imagem para a convergência de evidências e maior segurança na interpretação.



A fotointerpretação foi iniciada pelas fotografias aéreas de 1997, pois possibilitou que os padrões de interpretação definidos pudessem ser verificados em campo e, posteriormente, adotados nos produtos históricos.

A classificação do Uso da Terra foi baseada em conceitos de transformação da paisagem para a interpretação das fotos de 1953, 1985, 1997 e 2003. Dessa forma,

foram criadas classes de Uso das Terras com base no espaço urbano (classes urbanas) e classes de vegetação como ambiente “natural” e antrópico.

As classes de uso do solo seguiram os seguintes critérios no Quadro II.

QUADRO II DEFINIÇÃO DAS CLASSES DO USO DO SOLO USADAS NAS PESQUISA

Classes de Urbanização:	Aparência na Fotografia Aérea
<p>Urbanização Consolidada: áreas observadas e delimitadas nas fotos aéreas da série temporal que mostram presença de casas ou prédios (edificações) preenchendo mais de 90% do terreno.</p>	
<p>Urbanização em Consolidação: áreas observadas e delimitadas nas fotos aéreas da série temporal que mostram presença de casas ou prédios (edificações) preenchendo mais de 50% do terreno e menos de 90%.</p>	
<p>Loteamentos Projetados: áreas observadas e delimitadas nas fotos aéreas da série temporal que mostram a presença de vias e lotes a serem ocupados ou com uma presença quase insignificante de edificações.</p>	

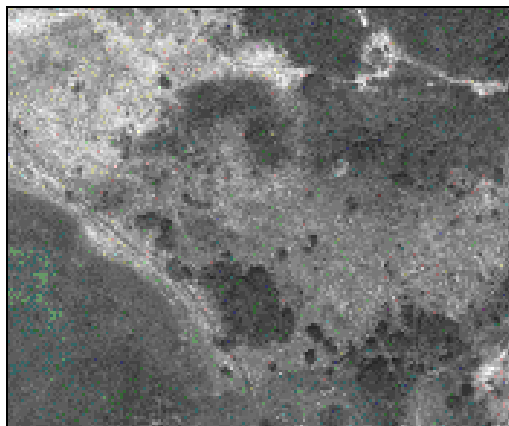
Expansão Urbana: contínuos urbanos em regiões onde se abrem vias ou se criam equipamentos urbanos promotores de urbanização como, por exemplo, o Shopping Colinas no trecho ao lado.



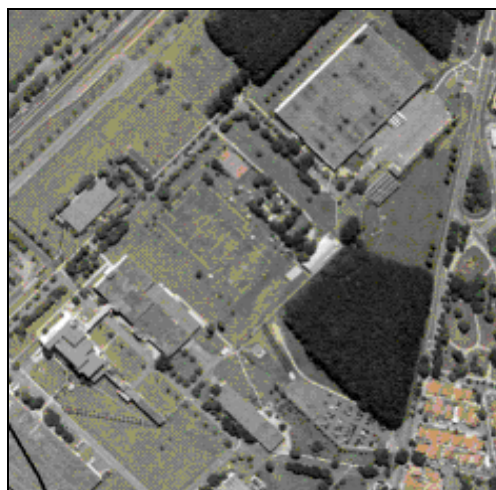
Equipamentos Urbanos Aeroportos, Portos, Estação de Tratamento de Água, Rodoviária. Normalmente estruturas de transporte e saneamento.



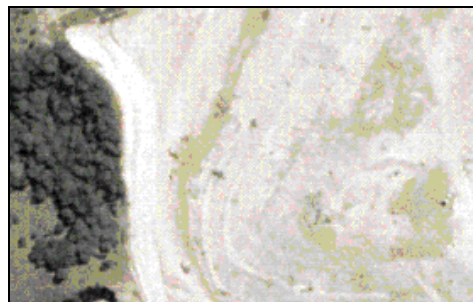
Campo Antrópico: Pastagens abandonadas ou locais deixados sem uso definido, normalmente sujeitos à urbanização no futuro.



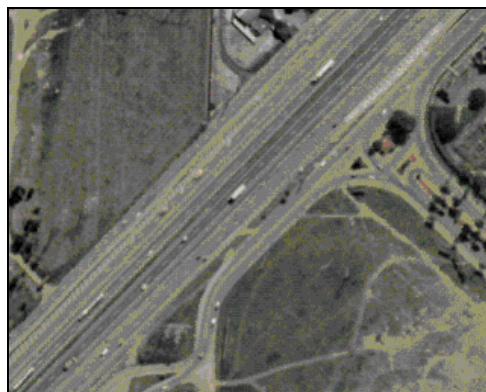
Indústrias: Configura-se grandes áreas construídas com várias edificações. Localizam-se, normalmente, ao lado Rodovia Presidente Dutra para facilitar o escoamento da produção.



Solo Exposto: Área onde foi retirada a vegetação deixando apenas o solo nu. Aparecem com alta reflectância nas fotos.


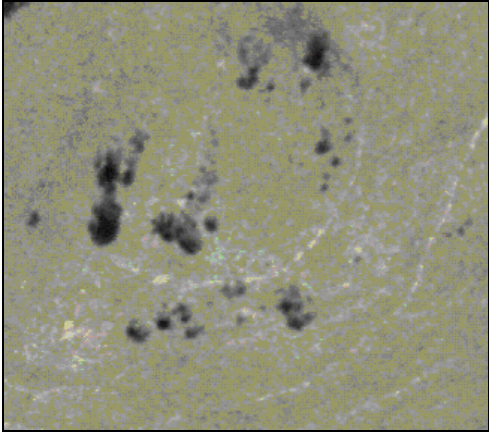



Rodovia Presidente Dutra: Via que liga São Paulo ao Rio de Janeiro. Aparece nas fotos com várias pistas pois inclui as vias marginais. Tem uma grande área de influência com gramados e solo exposto.

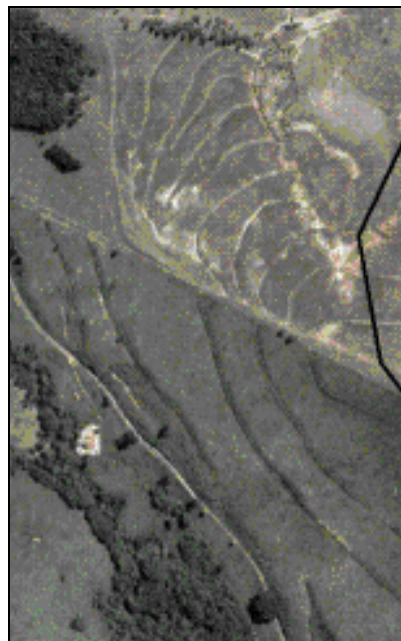


Rodovia Governador Carvalho Pinto: Rodovia situada próximo ao divisor de águas da bacia, liga vários municípios do Vale do Paraíba.



Classes de usos Rurais e Intervenção Antrópica	
<p>Corpo d'água: Classe composta de represamentos dos córregos da bacia (represas) e lagos em menor parte.</p>	
<p>Pastagem: Classe composta pelo resultado da atividade agro-pastoril resultado da degradação da várzea (FESA primária), Savana Arbórea Aberta e FESMar.</p>	
<p>Reflorestamento: Constitui uma classe onde o plantio de árvores como Pinus e Eucalipto são plantados em grandes áreas com distribuição geométrica definida no terreno. O trecho ao lado exemplifica uma plantação de Eucalipto, freqüentemente usada para reflorestamento no Vale.</p>	

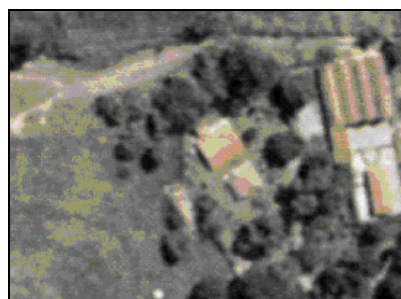
Pastagem Melhorada: áreas de pastagem natural manejada para maior aproveitamento do terreno. Usam-se curvas de nível para minimizar a erosão.

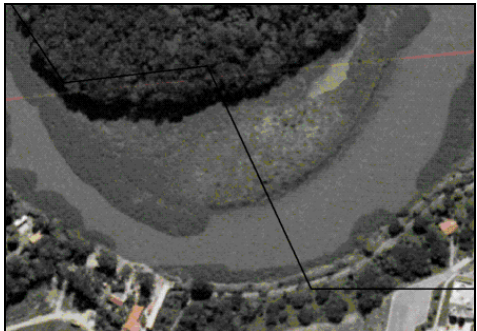
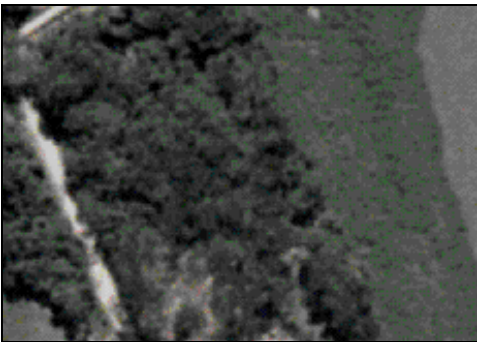
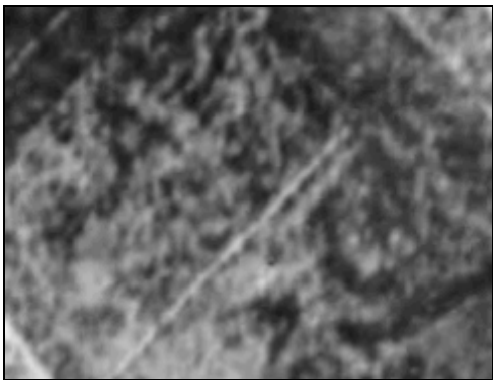


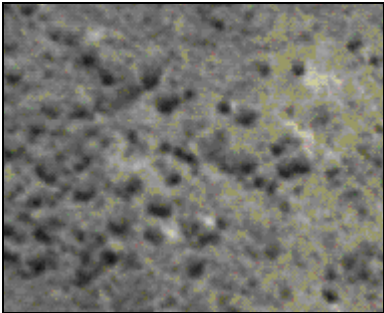
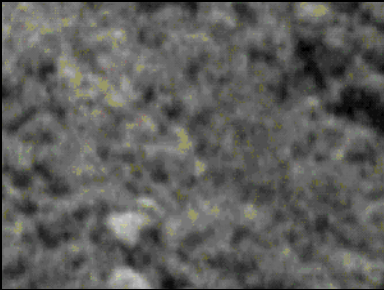
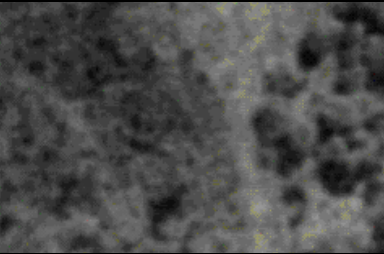
Granja: Foi detectada nas fotos aéreas de 1985 uma granja situada ao lado do Jardim Satélite.


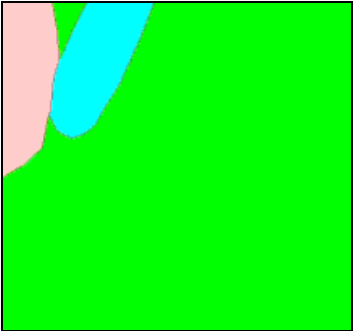
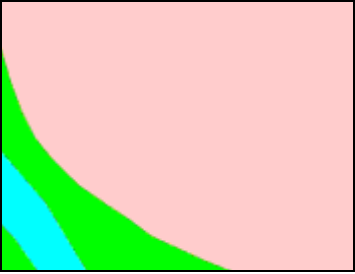
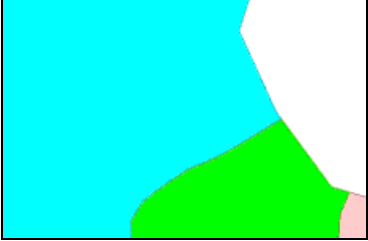


Chácaras: normalmente ocupadas por chácaras de lazer e situadas entre a Rodovia Governador Carvalho Pinto e o Jardim Satélite. Formadas por pequenas propriedades rurais, e estão sendo pressionadas pelo crescimento da urbanização e aproximação das franjas urbanas.



Classes de Vegetação Alterada	
<p>Macrófitas: tipo de vegetação que se desenvolve na superfície das águas dos rios, detectada nas fotos de 2003, o seu crescimento acelerado tem como possível causa o excesso de matéria orgânica nos corpos d'água.</p>	
<p>Mata Ciliar: Denominada nesse trabalho de FESA, corresponde à vegetação próxima ao rio destinada a proteção da água. No caso desse estudo se diferenciou A FESA da Mata Ciliar apenas nas margens do rio Paraíba.</p>	
<p>Cerrado Alterado: Antiga Savana Arbórea Aberta SAA (Cerrado) constituindo em alguns fragmentos observados nas fotos de 1953 e 1997; pouco sobrou, pois a maior parte se transformou em pasto ou campo antrópico.</p>	

<p>Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA) em Estágio Inicial de Regeneração: Floresta desmatada em início de sucessão vegetal. Aparecem alguns arbustos e gramínea.</p>	
<p>Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA) em Estágio Médio de Regeneração: A área de floresta desmatada em estágio médio de sucessão vegetal. Aparecem alguns arbustos, algumas árvores e gramíneas.</p>	
<p>Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA) em Estágio Médio Avançado de Regeneração: Aparecem as primeiras pioneiras (árvores) evidentes nas fotos de 1997, 2003 nesse estágio de regeneração.</p>	

<p>Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA) em Estágio de Regeneração Avançado para Clímax: significa um estágio que está evoluindo para Médio Avançado à Clímax.</p>	
<p>Classes da Carta de Vegetação Natural em 1500 (Morelli, 2002).</p>	<p>TRECHOS DO MAPA ORIGINAL</p>
<p>Floresta Estacional Semidecidual Montana dos Morros da Serra do Mar (FESMar): Encontrava-se nas colinas e morrotes acompanhando a várzea do Vidoca.</p>	
<p>Savana Arbórea Aberta (SAA): Encontrava-se nas Colinas Tabuliformes.</p>	
<p>Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA) Primária: Encontrava-se na várzea dos córregos e do Rio Paraíba do Sul.</p>	

4.5.4. Geração das Classes de APP (Tratamento Prévio dos Dados de Base)

O mapeamento das APP requer geração de camadas de informações geográficas contendo os dados: topográficos (altimétricos, declividade, divisores topográficos de bacias, linhas de cumeada), planimétricos sendo este rede de drenagem, corpos d'água. Assim, foram utilizadas cartas topográficas na escala de 1:10.000 do Plano do Estado de São Paulo (TERRAFOTO, 1973) em formato digital disponíveis no CD Cidade Viva (2003), contendo as curvas de nível com equidistância de 5m e a rede de drenagem, seguindo metodologia proposta por [CATELANI \(2004\)](#).

Com base nos dados topográficos, foi gerada uma grade triangular TIN utilizando a rede de drenagem como linhas de quebra, de forma a evidenciar os fundos dos vales, correspondentes aos talwegues das respectivas drenagens. Com base nessa grade triangular foi gerada uma grade regular com resolução espacial de 5m. Para o delineamento das APP de margem de rio e de nascentes, foram gerados mapas de distância em metros, com valor 0 (zero) partindo da linha vetorial da drenagem e dos pontos correspondentes às nascentes, previamente inseridos no ponto inicial de cada linha de drenagem. As linhas de cumeada foram geradas pela interpretação dos divisores topográficos inferidos a partir das curvas de nível, e traçadas em camada vetorial específica no banco de dados. Com a utilização da grade MDT gerada a partir dos dados altimétricos, foi gerado um mapa de declividade do qual foram extraídas a classe de APP correspondente à declividade $> 45^\circ$ e um dado de apoio à delimitação de Topo de Morro, (Declividade $>$ ou $=$ a 30%). A partir desse tratamento prévio dos dados, tornou-se possível o Mapeamento das Áreas Protegidas, utilizando-se metodologia específica para cada uma das classes de APP, utilizando o procedimento descrito por [CATELANI \(2004\)](#).

4.5.5. Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente (APP)

O mapeamento de APP foi realizado com base no código florestal (4.771/65 - 7.803/89 (atualização da lei) e Resolução CONAMA 303/2002. Nesta pesquisa foram mapeados: Margem de Rio 30m, Margem de Rio 100m, Nascente 50m (Raio) e Topo de Morro. De acordo com as leis do Código Florestal).

4.771/65 - 7.803/89 (atualização da lei)

Art. 2.º

a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:

1) de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

2) de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

3) de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

Parágrafo único. No caso de áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de Uso das Terras, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo.

Lei 4.771/65 (Código Florestal) Topo de Morro

Art 2º

e) nas encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

4.5.5.1. Mapeamento de APP de Margens de Rios

O mapeamento das APP de margens de rios, foi obtido pela utilização do mapa de distâncias da rede de drenagem, gerado com faixas de distância de 1,0m, que foi posteriormente, fatiado com a distância de 30m (Buffer) em ambos os lados da drenagem Figura 10, e 100m (“Buffer”) para Margem do Rio Paraíba foz do Vidoca Figura 11 ([CATELANI, 2004](#)).

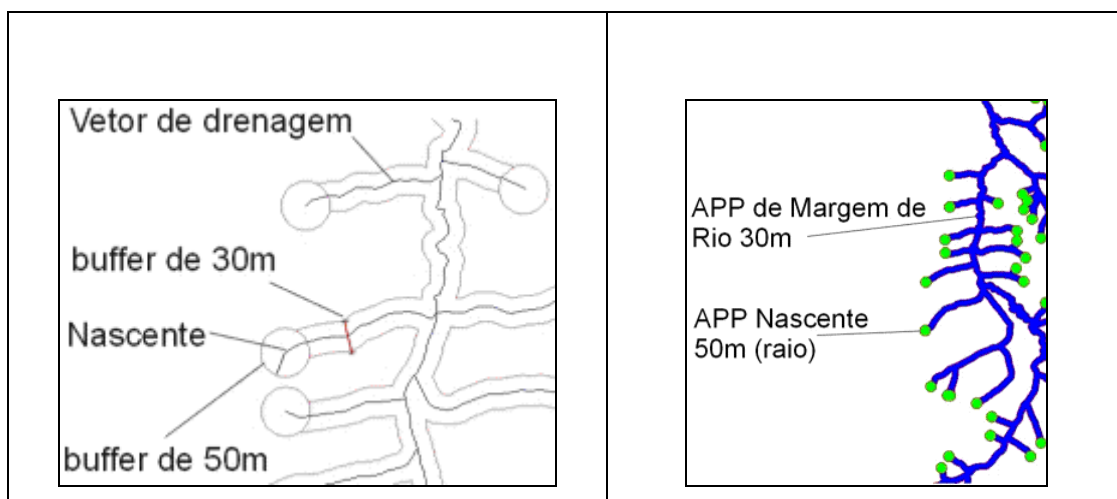


Fig. 10 APP de Rio até 10m (30m de cada margem) e de Nascente (50m de raio)

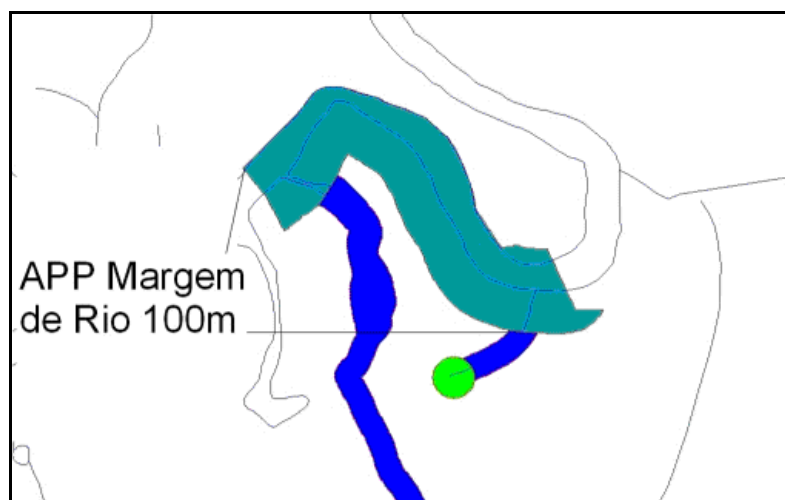


Fig. 11 APP de Rio de 50 a 200m (100m de cada margem)

4.5.5.2. Mapeamento de APP de Nascentes

O mapeamento das APP de entorno de nascentes foi obtido de forma semelhante ao mapeamento das APP de Margens de Rios, porém utilizando-se como dado de entrada para a geração do mapa de distância em metros, um plano de informação contendo somente os pontos correspondentes às nascentes. Desse plano de informações, foi gerado um mapa de distância com faixas de 1m a partir de cada ponto correspondente às nascentes, esse mapa foi fatiado com valor correspondente a 50m de raio a partir do ponto central, produzindo o mapeamento da classe de APP Nascentes, Figura 12 (CATELANI, 2004).

4.5.5.3. Mapeamento de APP de Declividade Superior a 45° ou 100%

A partir da grade do Modelo Digital do Terreno, previamente trabalhada como dado de base, foi gerada uma grade de declividade em graus, que foi posteriormente fatiada gerando um mapa temático onde as áreas cuja declividade apresentavam valores iguais ou superiores a 45° ou 100%, foram atribuídas à classe APP de inclinação superior a 45 graus, Figuras 12 e 13 (CATELANI, 2004).

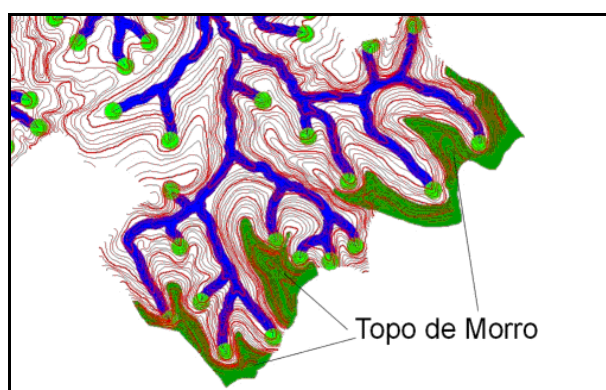


Fig. 12 Carta das classes de APP (Topo de Morro em verde; margem de rios, em azul; nascente em verde claro e; curvas de nível em vermelho)

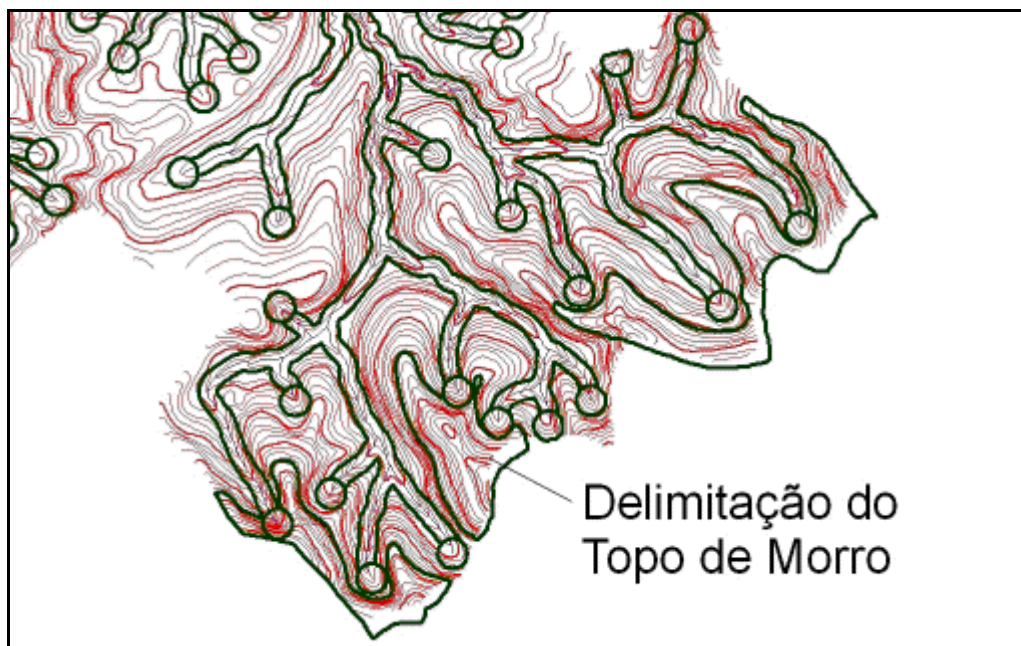


Fig. 13 Ilustração do processo de delimitação do traçado das APP (margem, nascente e topo de morro)

4.5.6 Geração de Cartas

Nesse trabalho, foram produzidas diversas cartas temáticas utilizando-se o aplicativo do SPRING SCARTA. A geração das cartas e editoração dos documentos cartográficos foi realizada para que estes atendessem aos requisitos de síntese da linguagem cartográfica.

A série temporal utilizada incluiu os anos de 1500, 1953, 1985, 1997, e 2003, para a análise das alterações no Uso da Terra na bacia do Ribeirão Vidoca. Além de transformações espaciais, foi acrescentada a Carta Geotécnica que permitiu informações sobre o solo da bacia.

As Fotos Aéreas foram essenciais para análise do processo de ocupação da bacia e suas transformações, na escala trabalhada (1:10.000). Para elaborar as cartas foi usado o SIG completo do INPE denominado SPRING (CÂMARA, SOUZA, FREITAS, 1996), e em especial o aplicativo SCARTA, integrante desse SIG, que permitiu a sobreposição de uma grade de coordenadas UTM, a edição da a legenda e de toda arte final para a apresentação das cartas. A impressão final das cartas foi realizada após a geração de um arquivo, em formato *tif*, utilizando um outro componente do SPRING, denominado, IPLOT.

4.5.7 Integração das Informações

A análise e integração das informações (Processo de Evolução e Transformação da Paisagem) foi facilitada pelo uso do *SPRING* que permitiu a saída de tabelas com informação das áreas de cada classes, que foram exportadas para planilha Excel para se realizar cálculos de percentagem de ocorrência de cada classe em relação ao total da bacia. Além da geração de tabelas para cada ano estudado, foi feito um cruzamento por períodos: 1500-1953; 1953-1985; 1985-1997; 1997-2003. Esses cruzamentos foram gerados no *SPRING* (CÂMARA, SOUZA, FREITAS, 1996) utilizando uma função que permite a operação de “tabulação cruzada”, considerando a evolução da transformação da paisagem de um período para o outro.

Assim, uma classe que existia em 1500 pode ter se transformado em outras classes em 1953. O cruzamento de dados visa quantificar as mudanças na paisagem ocorridas de 1500 (vegetação original) até 2003, analisada para cada período.

Foram gerados também gráficos apresentando as classes de maiores mudanças ocorridas de uma data para outra para sintetizar as mudanças na paisagem dentro da bacia.

Para se verificar o grau de urbanização das APP, foram feitos cruzamentos de dados das classes de ocupação urbana em 2003 com as de APP. Considera-se classes de ocupação urbana como: Urbanização Consolidada, Urbanização em Consolidação, Loteamentos Projetados, Indústrias, Expansão Urbana, Rodovia Presidente Dutra e Rodovia Governador Carvalho Pinto.

4.5.7 Verificação de Campo

Foi realizado um trabalho de campo orientado pela base cartográfica visando compreender as mudanças na paisagem ocorridas na bacia e verificar informações fornecidas pelas fotografias aéreas. Para orientação em campo, foi utilizado um sistema receptor GPS (Sistema Global de Posicionamento) *Garmin 12*, alimentado com pontos a serem visitados (pontos identificados na base cartográfica) para cumprir um itinerário previamente definido para representar toda a área da bacia. Dessa forma, os pontos que foram programados para visita em campo foram escolhidos de forma a contemplar todas as variações de paisagem dentro da bacia, além de abranger o universo da área de estudo, foram escolhidos pontos onde foi necessária verificação em campo para não deixar dúvidas em relação à fotointerpretação das fotos aéreas.

O registro das informações em campo foi feito através de fotos terrestres e coordenadas geográficas coletadas utilizando-se o receptor GPS, além do azimute fornecido por uma bússola magnética. Essas informações foram registradas em tabelas e cartas.

As fotos de campo auxiliaram na fotointerpretação das fotos aéreas, uma vez que poderiam ser visualmente comparadas para melhor se definir as classes de uso da terra. Eles auxiliaram também no processo de se estabelecer uma relação de campo com fotos aéreas para facilitar a interpretação do material cartográfico.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Caracterização do Uso das Terras para cada ano

Apresentam-se os resultados iniciando-se pela caracterização do Uso das Terras para cada ano (1500, 1953, 1985, 1997, 2003), passando-se por uma análise da transformação para cada período (1500-1953, 1953-1985, 1985-1997 e 1997-2003) e, finalmente, uma análise do uso das terras em 2003 em relação às Áreas de Preservação Permanente (APP).

5.1.1. Caracterização do Uso das Terras para 1500

Apresenta-se na Figura 14 – Mapa da Vegetação Original em 1500, a cobertura vegetal natural original da paisagem para o ano de 1500, quadro natural que condicionou a transformação da paisagem e base de referência para a análise de sua dinâmica.

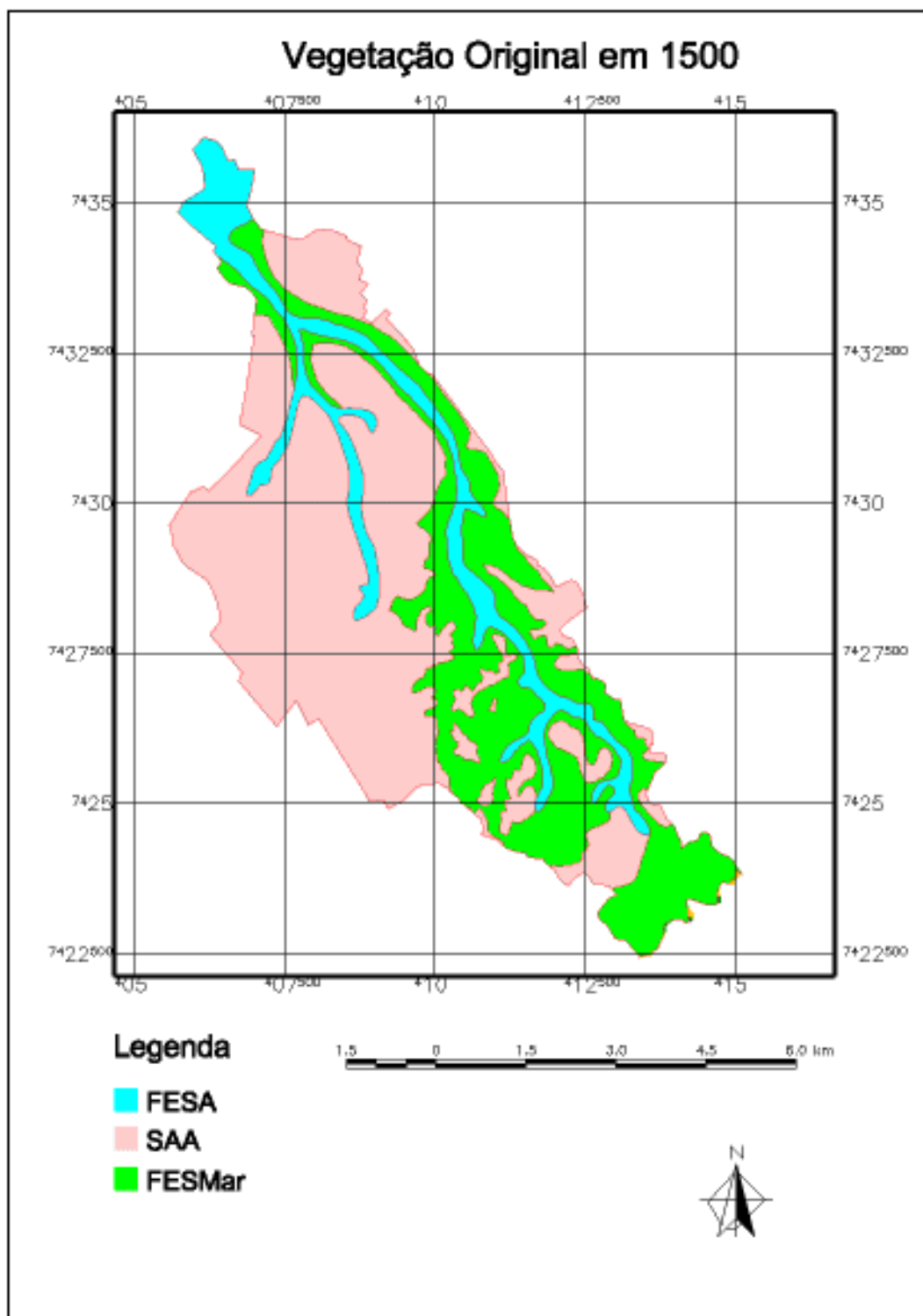


Fig. 14 Carta da Vegetação Original em 1500

FONTE: MORELLI (2002) a partir de parâmetros de mapeamento do IBGE (1983).

A tabela 2 apresenta os dados absolutos e relativos das áreas das classes mapeadas e a Figura 15 ilustra graficamente.

Embora, convencionalmente não se considere a cobertura vegetal natural original como pertencente às classes de Uso das Terras, considerando-se que esta não é apenas uma cobertura, mas sim apresentando usos indiretos da terra (proteção da biodiversidade, proteção de mananciais, uso estético, condicionador climático, proteção do solo, etc) essenciais para o homem (SNUC 9.985/00).

TABELA 02 – USO DAS TERRAS EM 1500 (ÁREA E PERCENTAGEM)

Classe de Uso das Terras	ha	%
Savana Arbórea Aberta (SAA)	2714,3	55
Floresta Estacional Semidecidual Montana dos Planaltos Interioranos da Serra do Mar (FESMar)	1552,6	32
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (FESA)	636,1	13
Área total das classes	4903,0	100

Fonte: dados da pesquisa (2005).

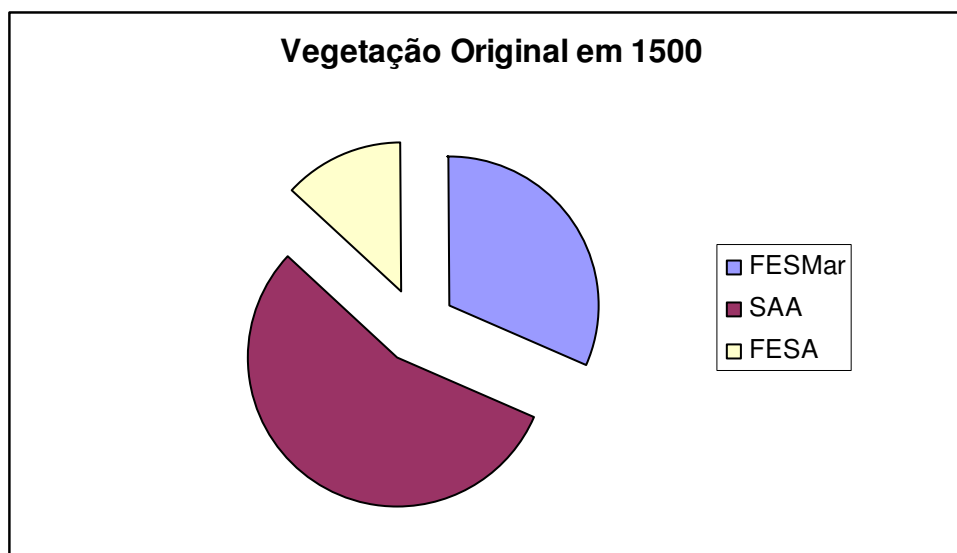


Fig. 15 – Uso das Terras em 1500 (Vegetação Original da Bacia)
FONTE: do Pesquisador (2006) dados originais de Morelli (2002).

Analisando a vegetação natural da bacia do Córrego Ribeirão Vidoca em relação à carta geotécnica, foi possível avaliar que as colinas tabuliformes abrigavam a Savana Arbórea Aberta, preenchendo 55% da área. Nas colinas, morrotes e morros da Serra do Mar era encontrada a Floresta Estacional Semidecidual Montana dos Planaltos Interioranos da Serra do Mar (FESMar) e nos terraços e várzeas do rio Paraíba do Sul e seus afluentes a FESA (Floresta Estacional Semidecidual Aluvial).

Avaliando-se o ambiente ecológico de cada uma das formações vegetais presentes na bacia e sua função, conforme Tucci (2003), pode-se afirmar que a FESMar recobria as áreas de nascentes e a FESA protegia a drenagem atuando como mata ciliar, ambas impedindo a erosão e, em consequência. A SAA que ocorria nas planas colinas tabuliformes constituía importante superfície de infiltração de água para os mananciais da bacia.

5.1.2. Caracterização do Uso das Terras para 1953

Apresenta-se na Figura 16 – Mapa de Uso das Terras em 1953. Em 1953 a paisagem da microbacia já se encontrava bastante alterada pelos diferentes usos das terras decorrentes das atividades agropecuárias relacionadas aos ciclos econômicos do café e pecuária e pelo início da urbanização, impulsionada pelo início da industrialização.

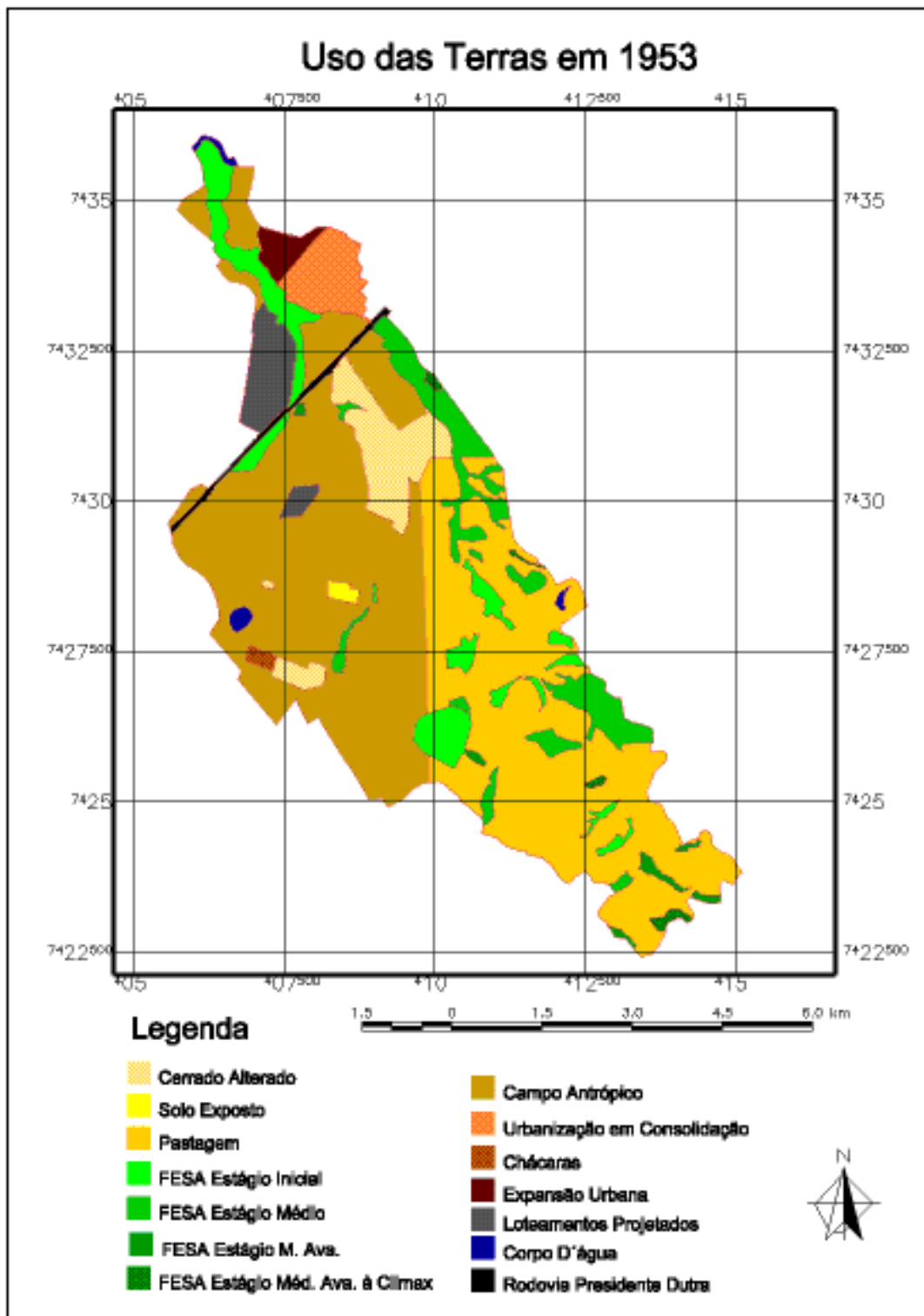


Fig. 16 – Uso das Terras em 1953
 FONTE: do Pesquisador (2006).

De acordo com os dados gerados pelo mapeamento, em 1953 a principal classe de Uso das Terras era o campo antrópico, resultante de antigas áreas de cerrado, degradadas e cobertas por pastos naturais, com (38,1%) ocorridas no centro-norte da bacia. A segunda maior classe era pastagem (31,8%) e ocorria na parte sul e central da bacia, onde predominava as propriedades rurais cuja atividade principal era a pecuária.

Em terceiro lugar, mas com pouca representatividade, ou seja, com apenas 7,4%, ocorria a FESA em estágio médio de regeneração ao longo dos cursos d'água em pequenos remanescentes distribuídos pela bacia.

A FESA inicial pode ser considerada outra classe de pouca representatividade na bacia; assim, com este percentual (7,0%), essa classe encontra-se distribuída pela bacia ao longo dos cursos da água.

Outra classe que aparece com pouca representatividade é o cerrado alterado. Aparecendo bacia ao sul da Rodovia Presidente Dutra em uma colina tabuliforme essa classe aparece com 5,5%.

Loteamento planejado aparece ao sul da Rodovia Presidente Dutra como um pequeno ocupando 3,1%; provavelmente a rodovia é mola propulsora da urbanização da Zona Sul após 1953 (data da foto), área situada na parte sul dessa via.

De acordo com o mapeamento realizado pela pesquisa, a urbanização passou a partir da década de 50 a ocorrer principalmente no eixo da Rodovia Presidente Dutra, uma via de escoamento da produção e de acesso a bairros de São José dos Campos.

A Norte dessa rodovia pode-se observar processo de urbanização na classe urbanização em consolidação com 2,93%. Essa classe é considerada ponto de início de urbanização na bacia, a qual começou com a expansão da Zona Oeste, expandindo-se rumo a Zona Sul.

A urbanização aqui está expressa na classe expansão urbana (1,1%) como uma extensão da urbanização em consolidação. O processo de crescimento urbano tem como chave a construção da Rodovia Presidente Dutra, encontrando-se a Norte da Rodovia Presidente Dutra.

A Rodovia apresenta-se como classe no que tange a influência em tal área, assim como sua influência arterial como via de acesso. Essa influência pode ser constatada no surgimento de bairros ao longo da via após sua construção (1951).

FESA em estágio “médio avançado a clímax” (1,2%) tem uma representação quase insignificante aparecendo em pequenos fragmentos espalhados no entorno dos corpos da água, devido aos impactos sofridos provenientes da urbanização e atividade agro-pastoril.

Corpo da água, solo exposto e chácara (1,1%) são classes de pouca representatividade, mas que representam um estágio em que a economia do município era rural. Essas classes se encontram na porção Sul da bacia.

A tabela 3 e a Figura 17 demonstram a distribuição das classes em 1953.

TABELA 03 – USO DAS TERRAS EM 1953 ÁREA E PERCENTAGEM

Classe de Uso das Terras	ha	%
Campo Antrópico	1870,4	38,1
Pastagem	1562,9	31,8
FESA em Estágio Médio	360,8	7,4
FESA em Estágio Inicial	341,1	7
Cerrado Alterado	270,3	5,5
Loteamentos Projetados	152,4	3,1
Urbanização em Consolidação	143,8	2,9
Expansão Urbana	53	1,08
Rodovia Presidente Dutra	40,1	0,8
FESA em Estágio Médio Avançado	38,03	0,8
FESA em Estágio Clímax	24,7	0,5
Corpo d'água	24,5	0,5
Solo Exposto	14,5	0,3
Chácaras	13	0,3
Área Total das Classes	4909,5	100,00

FONTE: do Pesquisador (2006) vide Carta de uso das terras de 1953.

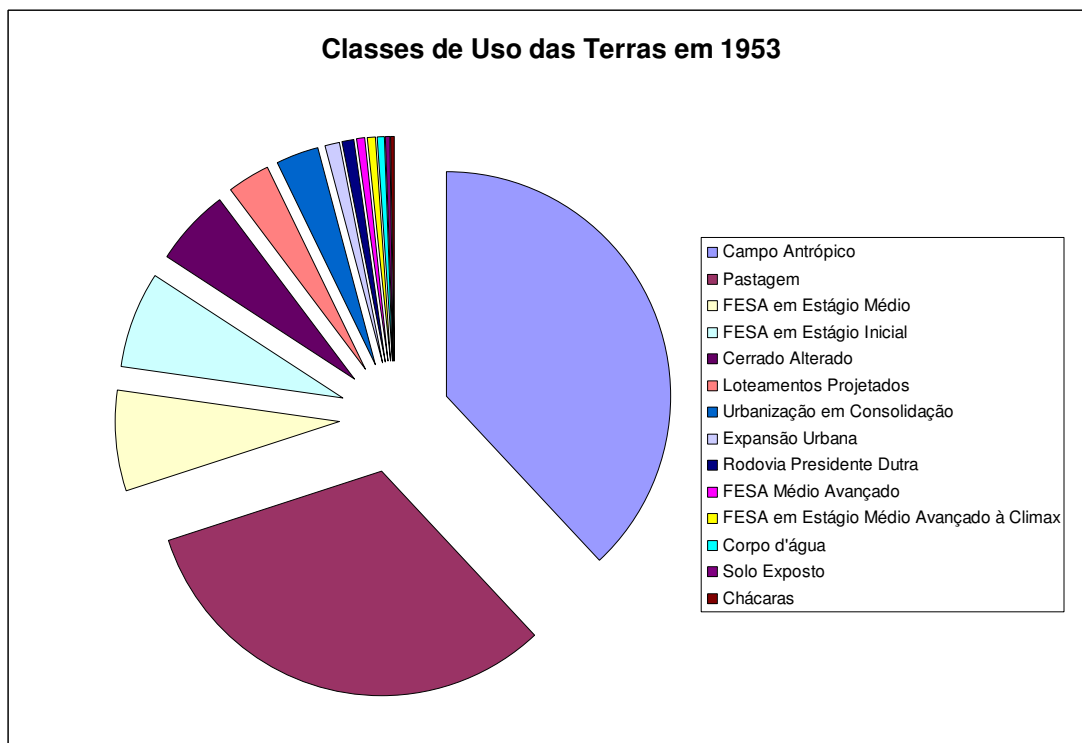


Fig. 17 – Ocorrência das Classes de Uso das Terras em 1953 em área e percentagem

FONTE: do Pesquisador (2006).

5.1.2. Caracterização do Uso das Terras para 1985

Apresenta-se na Figura 18 – Mapa de Uso das Terras em 1985. Em 1985 a paisagem da microbacia já se encontrava bastante alterada pelos diferentes usos das terras decorrentes da ocupação urbana principalmente nas colinas tabuliformes situadas a montante da Rodovia Presidente Dutra, representada pelos bairros Jardim Satélite, Bosque dos Eucaliptos, Jardim Morumbi e outros.

As áreas de pastagem vão começar a ficar mais restrita as áreas de nascentes da bacia próximo ao divisor de águas. A ocupação urbana começa a chegar nos limites da bacia pressionando áreas de encosta e várzea abaixo das colinas tabuliformes. As antigas pastagens se tornam campo antrópicos pelo abandono local de especulação imobiliária futuramente ocupados pela urbanização.

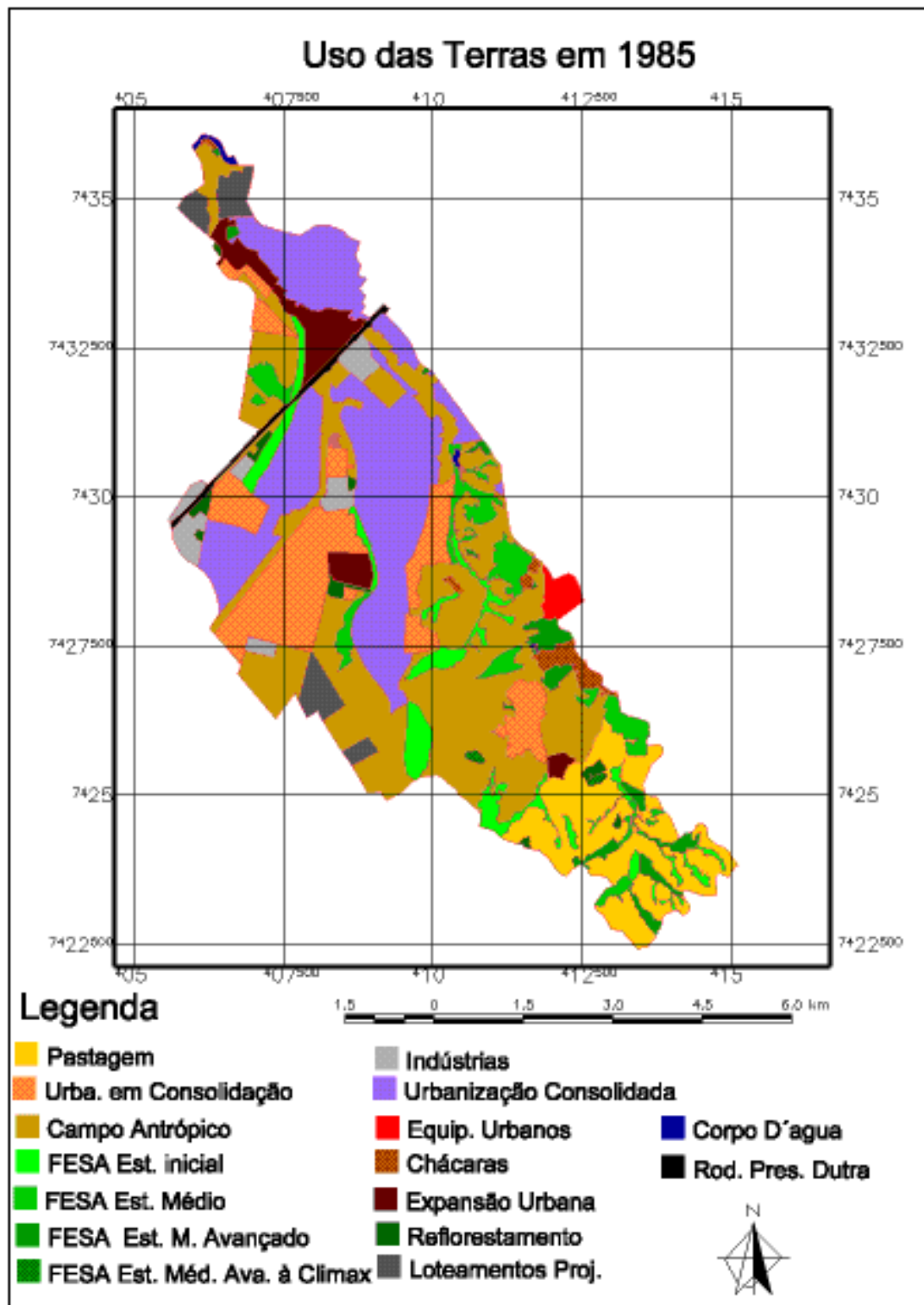


Fig. 18 – Uso das Terras em 1985
 FONTE: do Pesquisador (2006).

5.2.3 Análise das Classes de Uso das Terras em 1985

A classe de campo antrópico está localizada na porção centro-sul e à jusante, sendo a maior parte ao sul da Rodovia Presidente Dutra. A maior representação das classes do ano de 1985 (30,3%) é compreendida como uma área para futura expansão urbana. São antigas pastagens situadas na várzea, terraço e nas colinas tabuliformes.

A Urbanização Consolidada (21,8%) é uma classe que tem sua maior parte situada abaixo da Rodovia Presidente Dutra, representada principalmente pelos bairros Jardim Esplanada, Jardim Satélite, Bosque dos Eucaliptos, localiza-se em maior parte nas colinas tabuliformes e avança com o crescimento urbano para terraços e várzea.

A Urbanização em Consolidação (12,1%) é uma classe que representa o aumento da área da classe Urbanização Consolidada, além de reforçar a tendência do crescimento urbano em direção a terraços e várzea. Representa-se pelos bairros Jardim Morumbi, Jardim Oriente, Parque Interlagos e Torrão de Ouro.

Pastagem (9,92%) representa áreas à montante da bacia com altitudes médias variando de 600m a 800m, em sua maior parte, constituindo áreas de mananciais, já comprometidas pelo desmatamento.

FESA em estágio inicial (5,4%) e médio (5,0%) estão situadas na parte sul da bacia aonde o abandono de antigas pastagens levaram a lenta regeneração ao longo das drenagens.

As classes expansão urbana representam extensão da urbanização consolidada e em consolidação ao longo dos tabuleiros em sentido sul e representam 3,77%, somando-se a esta os loteamentos projetados com 2,64%.

A indústria, com 2,47%, aparece ao longo da Rodovia Presidente Dutra e ao sul da bacia, sendo um dos principais fatores de urbanização (crescimento urbano) impulsionados pela nova Rodovia e pela doação de terrenos industriais marginais a essa.

Com a expansão urbana, as chácaras ficaram cada vez mais próximas do ambiente urbano e representam (1,1%) da bacia, estando quase integralmente ao sul da bacia contando com uma pequena parte à jusante.

As demais classes de uso solo (Reflorestamento, Equipamentos Urbanos, Rodovia Presidente Dutra, Corpos d'água, FESA Clímax e granja) são pouco expressivas na bacia para esse período, perfazendo no conjunto menos de 3% da área total do objeto de estudo.

A tabela 4 e a Figura 19 demonstram a distribuição das classes em 1985.

TABELA 04 – USO DAS TERRAS EM 1985 ÁREA E PERCENTAGEM

Tabela de Uso das Terras 1985		
Classe de Uso das Terras	ha	%
Campo Antrópico	1485,2	30,3
Urbanização Consolidada	1070,3	21,8
Urbanização em Consolidação	593,9	12,1
Pastagem	487,3	9,9
FESA Estágio Inicial	267,07	5,4
FESA Estágio Médio	245,8	5,01
Expansão Urbana	185,2	3,8
Loteamentos Projetados	129,4	2,6
Indústrias	121,2	2,5
FESA Estágio Médio Avançado	117,09	2,4
Chácaras	55,2	1,1
Reflorestamento	44,6	0,9
Equipamentos Urbanos	40,5	0,8
Rodovia Presidente Dutra	40,2	0,8
Corpo d'água	13,1	0,3
FESA Estágio Clímax	9,6	0,2
Granja	3,9	0,08
Área total das classes	4909,5	100,00

Uso das Terras em 1985 em área e percentagem
 FONTE: do Pesquisador (2006).

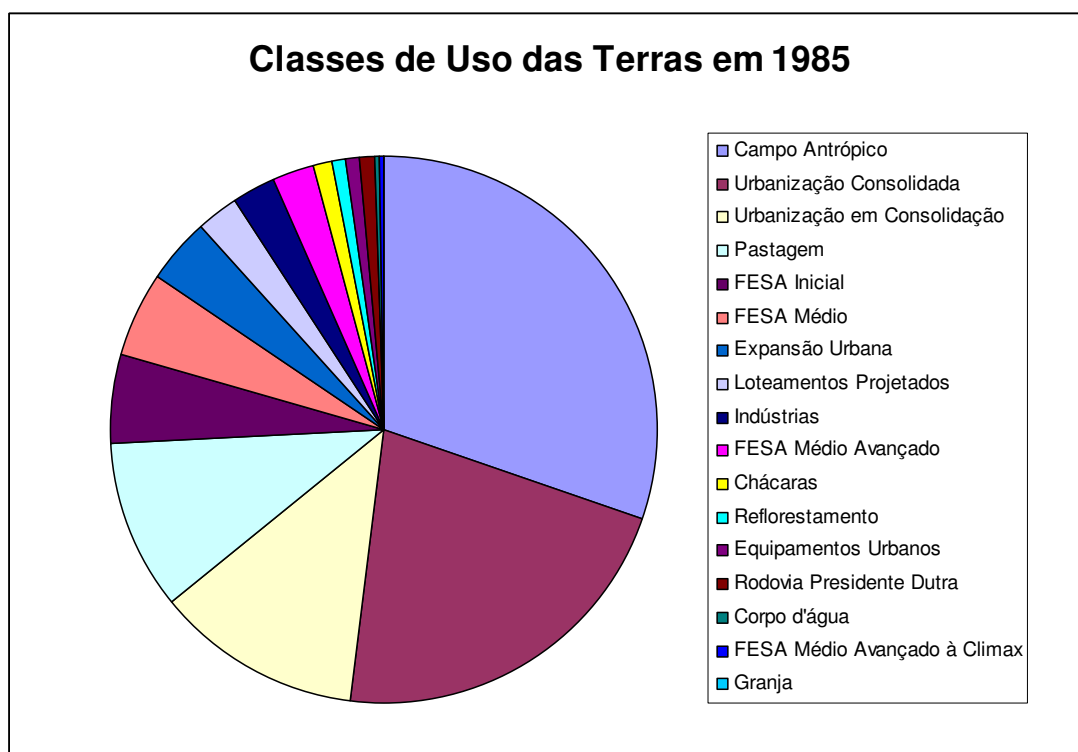


Fig. 19 – Uso das Terras em 1985 em área e classes
 FONTE: do Pesquisador (2006).

5.1.2. Caracterização do Uso das Terras para 1997

Apresenta-se na Figura 20 – Mapa de Uso das Terras em 1997. Em 1997 a paisagem da microbacia já se encontrava bastante alterada, como resultado do processo de consolidação da ocupação urbana principalmente nas colinas tabuliformes situadas a montante da Rodovia Presidente Dutra, representada pelos bairros Jardim Satélite, Bosque dos Eucaliptos, Jardim Morumbi e outros.

A atividade agropecuária se torna cada vez mais restrita a áreas de nascentes e a montante da Rodovia Governador Carvalho Pinto. Áreas de pastagens são abandonadas e se tornam classe Campo Antrópico, áreas destinadas a especulação imobiliária. As várzeas começam a ser ocupadas através das vias abertas nas bordas dos tabuleiros.

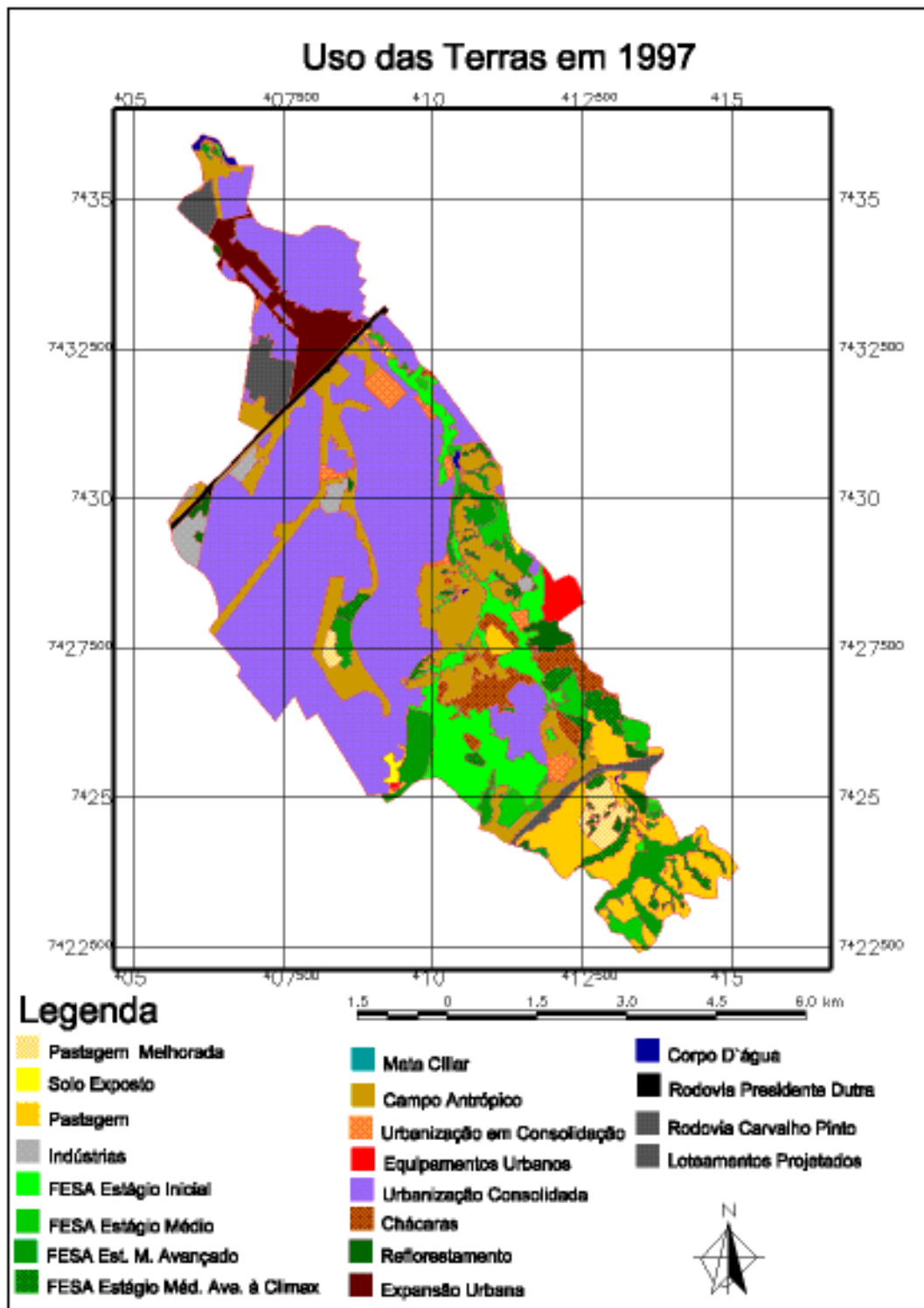


Fig. 20 – Uso das Terras em 1997
 FONTE: MORELLI (2002).

5.2.4 Análise das Classes de Uso das Terras em 1997

No ano de 1997, a urbanização já ocupa 43,13% da bacia, estendendo-se à jusante até o setor sul mais à montante, situada nos tabuleiros crescendo em direção ao terraço e à várzea. Nesse período, conta ainda com bairros fora do contínuo urbano, o que levou à construção de vias de acesso, indutora de urbanização via especulação imobiliária, representada hoje pelos bairros Jardim Esplanada, Jardim Satélite, Bosque dos Eucaliptos, Jardim Morumbi e Jardim Oriente; além de Parque Interlagos e Torrão de Ouro, sendo que estes dois últimos bairros estão fora do contínuo urbano.

Pouco expressivos ainda no tema urbanização, há a classe Loteamentos Projetados, com 2,18%, e Urbanização em Consolidação com 1,39% como contínuo de Urbanização consolidada.

Campo Antrópico foi uma classe que teve sua área reduzida, por ter sido ocupada pela urbanização, e aparece com 13,6%, situada na maior parte na várzea e nos terraços em direção à atual ocupação urbana.

FESA estágio inicial (7,8%), médio avançado (5,2%), clímax (2,9%), médio (2,8%), situadas ao longo dos cursos d'água, ocorrendo em sua maior parte ao sul da bacia. Essas classes são frutos da regeneração, de pastos abandonados na questão de uso para o pastoreio. Assim, pastagem (7,2%) ocorre ao sul da Rodovia Governador Carvalho Pinto nas áreas de nascentes ainda ocupadas por sítios e fazendas.

Chácaras (2,8%) ocorrendo próximo ao bairro Torrão de Ouro e Parque Interlagos, local de nascentes do Córrego das Águas Claras.

Reflorestamento (1,5%) é uma classe com pequena representatividade, ocupa espaços ao longo da Rodovia Presidente Dutra e Governador Carvalho Pinto.

Indústrias (1,43%), situadas à margem da Rodovia Presidente Dutra, são molas propulsoras de urbanização. Surgiram ocupando terrenos doados pela instituição pública.

Pastagem Melhorada (1,04%), Solo Exposto (0,35%), Cerrado Alterado (0,26%) são classes de pouca representatividade no cenário da bacia, situados à jusante, tendo o cerrado alterado situado entre os bairros Jardim Satélite, Bosque dos

Eucaliptos e Jardim Morumbi sobre a colina tabuliforme (tabuleiro) no centro-sul da bacia.

Os equipamentos urbanos (0,86%), e Rodovias (1,68%) estão situados à jusante e à montante das bacias, são fatores de urbanização.

Corpo da Água (0,28%) representa represas à montante e o à jusante o rio Paraíba do Sul. A classe Macrófitas e Água-Pé (0,03%) estão bloqueando o fluxo de água do Paraíba, pois estão retendo particulados que são carreados pelo rio. Esse crescimento descontrolado dessa vegetação é resultado do escoamento de esgoto doméstico (matéria orgânica).

A tabela 5 e a Figura 21 demonstram a distribuição das classes em 1997.

TABELA 05 – USO DAS TERRAS EM 1997 ÁREA E PERCENTAGEM

Classe de Uso das Terras	ha	%
Urbanização Consolidada	2117,3	43,1
Campo Antrópico	668,7	13,6
FESA Estágio Inicial	383,9	7,8
Pastagem	352,3	7,2
FESA Médio Avançado	253,3	5,2
Expansão Urbana	175,7	3,6
FESA Clímax	141,8	2,9
Chácaras	140,7	2,8
FESA Médio	136,1	2,8
Loteamentos Projetados	106,9	2,2
Reflorestamento	73,4	1,5
Indústrias	70,09	1,4
Urbanização em Consolidação	68,4	1,4
Pastagem Melhorada	51,2	1,04
Equipamentos Urbanos	42,2	0,9
Rodovia Presidente Dutra	41,7	0,9
Rodovia Carvalho Pinto	40,7	0,8
Solo Exposto	17,3	0,4
Corpo d'água	13,7	0,3
Cerrado Alterado	12,5	0,3
Macrófitas Águas Pés	1,6	0,03
Área total das classes	4.909,5	100,00

FONTE: do Pesquisador (2006) Uso das Terras em 1997 em área e percentagem.

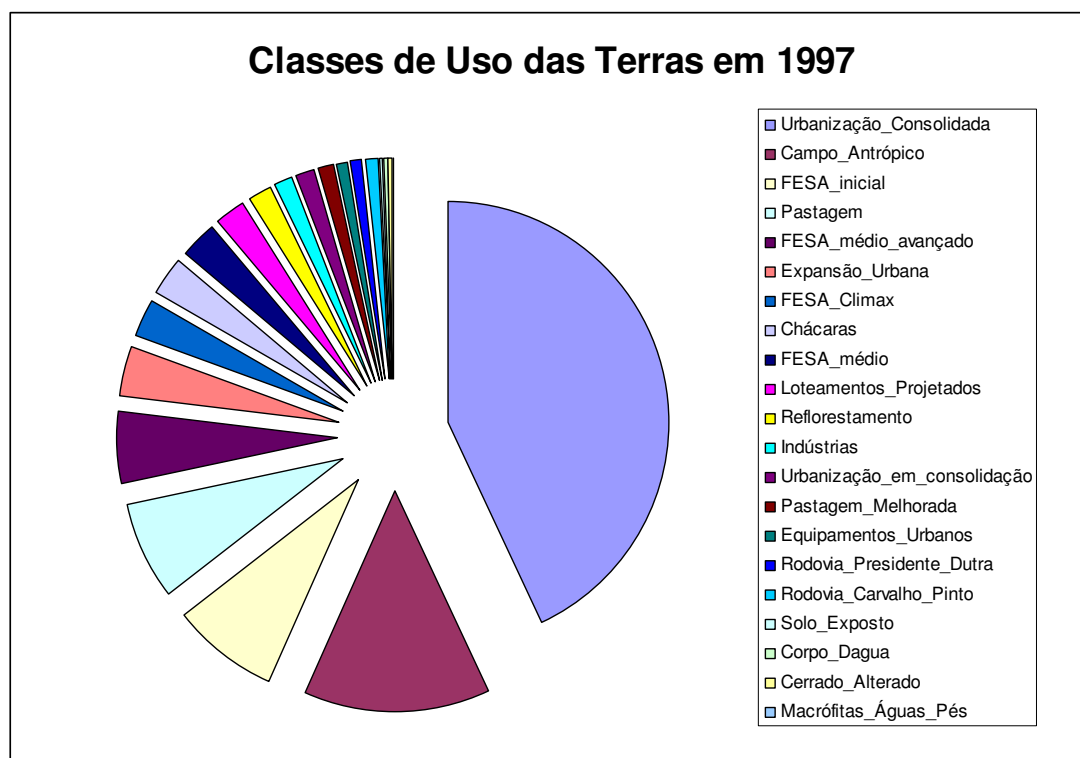


Fig. 21 – Ocorrência das Classes de Uso das Terras em 1997 em área e percentagem
 FONTE: do Pesquisador (2006).

5.1.2. Caracterização do Uso das Terras para 2003

Apresenta-se na Figura 22 – Mapa de Uso das Terras em 2003. Em 2003 a paisagem da microbacia já se encontrava bastante alterada resultado da consolidação da ocupação urbana principalmente nas colinas tabuliformes situadas a montante da Rodovia Presidente Dutra, representada pelos bairros Jardim Satélite, Bosque dos Eucaliptos, Jardim Morumbi e outros.

Após a consolidação da urbanização nas colinas a urbanização começa a atingir as encostas das colinas e a várzea. Esse processo é resultado da ocupação máxima das colinas chegando nos seus limites. A abertura de vias vai ser uma das causas da urbanização, vias que ligam bairros distantes do centro como a que dá acesso ao bairro Urbanova situado na zona oeste vai ser uma das causas da urbanização da várzea.

A atividade agropecuária vai começar a ficar mais restrita as áreas de nascentes da bacia próximo ao divisor de águas. A ocupação urbana começa a chegar nos limites da bacia pressionando áreas de encosta e várzea abaixo das colinas tabuliformes.

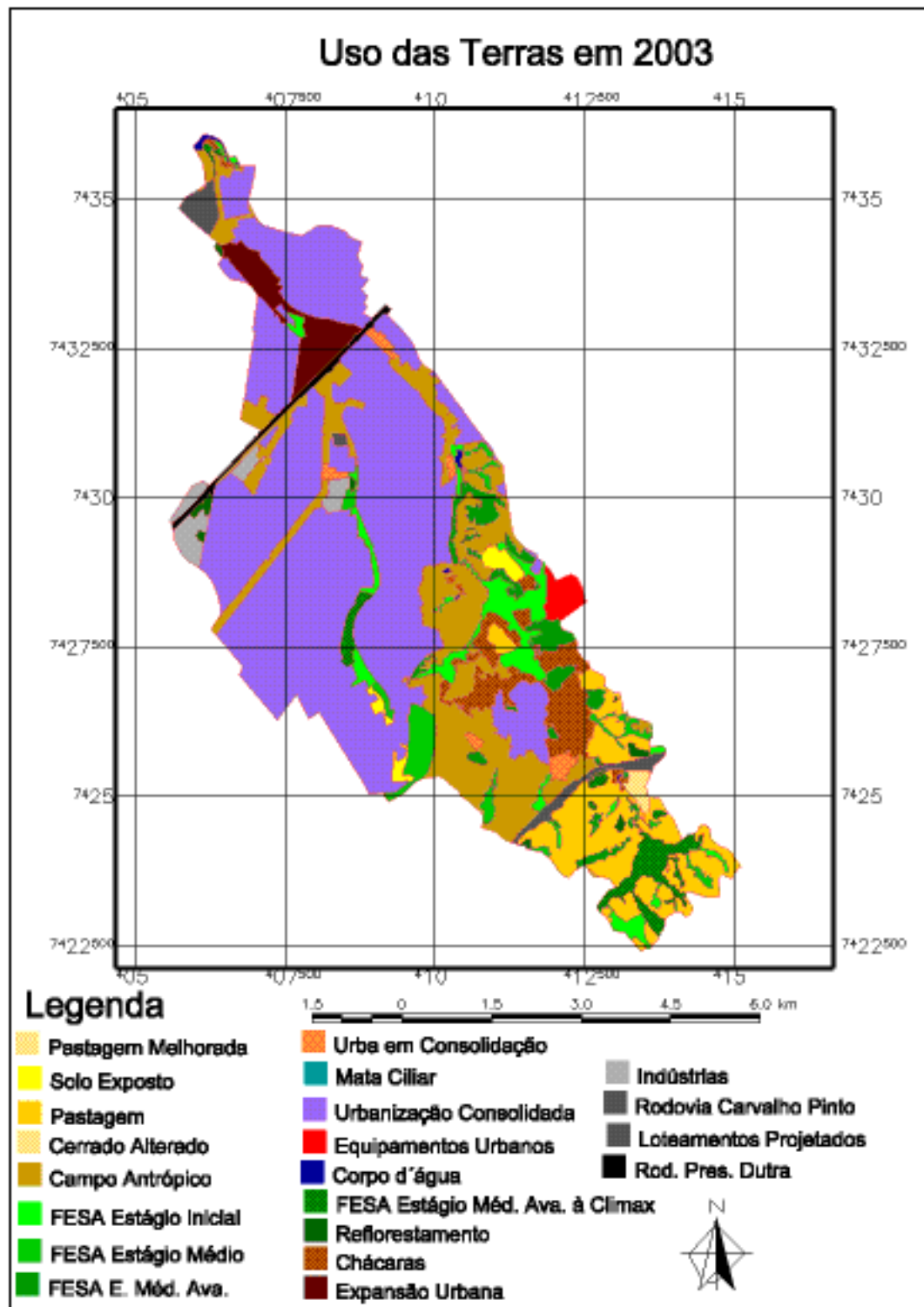


Fig. 22 – Uso das Terras em 2003
 Fonte: do Pesquisador (2006).

5.2.5 Análise das Classes de Uso das Terras em 2003

Urbanização Consolidada (47,8%), pressionando cada vez mais terraços e várzeas, o crescimento urbano extrapola a borda dos tabuleiros. Esse fenômeno pode ser constatado tanto à jusante quanto à montante da bacia. Uma das causas é a abertura de vias para escoamento de veículos que aumentou em virtude do crescimento urbano. Exemplo é a avenida Dr. Eduardo Cury, via aberta às margens do Ribeirão Vidoca, próximo ao Shopping Colinas, que dá vazão ao tráfego de veículos com destino ao Bairro Urbanova e adjacências.

Com uma pequena classe de Expansão Urbana (2,73%), pode-se avaliar que houve uma estagnação do crescimento embora exista a perspectiva de um futuro crescimento, e soma-se a essa Urbanização em Consolidação (0,84%) e Loteamentos Projetados (0,83%).

Campo Antrópico (15,89%), cada vez mais pressionado pela urbanização, constitui áreas de antigas pastagens, hoje terrenos voltados à especulação imobiliária. Situados principalmente no centro sul nas várzeas e terraços.

Pastagem (8,58%) situada à montante da bacia (ao sul da Rodovia Governador Carvalho Pinto) representa ainda herança da história da transformação da paisagem natural para exploração pecuária, nos dias atuais sendo abandonada permitindo regeneração da FESA em seus diversos estágios. Ainda com menor representatividade, encontra-se solo exposto (0,85%) à montante da bacia. Pastagem Melhorada (0,40%) representa parte manejada da pastagem.

Chácaras (4,48) têm crescimento no entorno dos bairros Jardim Interlagos e Torrão de Ouro.

FESA estágio inicial (4,46%), médio avançado (3,09%), médio (2,57%) e clímax (2,55%), situadas nos percursos dos corpos d'água, são fragmentos que estão se desenvolvendo com a interrupção das atividades pecuárias. A maior parte situadas à montante, área não urbanizada, principalmente nas nascentes.

Indústria (1,54%) se desenvolve as margens da Rodovia Presidente Dutra e entre os bairros como Jardim Satélite, Bosque dos Eucaliptos, Jardim Morumbi e Jardim Oriente. Situada no tabuleiro.

Reflorestamento (0,54%) uma classe à margem da Rodovia Presidente Dutra tem pouca representatividade, outro fragmento aparece na Rodovia Governador Carvalho Pinto.

Equipamentos Urbanos (0,83%) aeroporto do Centro Técnico Aeroespacial situado no centro sul da bacia.

Mata Ciliar (0,08%) e Corpo d'Água (0,24%) são classes relacionadas à drenagem, a primeira situada à foz da bacia e a segunda represadas na área de mananciais. As duas sofreram alterações. Ainda deve-se considerar o trecho do rio Paraíba do Sul que está na classe corpo d'água.

A tabela 6 e a Figura 23 demonstram a distribuição das classes em 2003.

TABELA 06 – USO DAS TERRAS EM 2003 ÁREA E PERCENTAGEM

Classe de Uso das Terras	ha	%
Urbanização Consolidada	2347,7	47,8
Campo Antrópico	779,9	15,9
Pastagem	421,4	8,6
Chácaras	220,08	4,5
FESA Estágio Inicial	219	4,5
FESA Estágio Médio Avançado	151,9	3,09
Expansão Urbana	134,05	2,7
FESA Médio	126,3	2,6
FESA Clímax	125,3	2,6
Indústrias	75,8	1,5
Rodovia Presidente Dutra	41,7	0,9
Solo Exposto	41,7	0,9
Urbanização em Consolidação	41,3	0,8
Rodovia Carvalho Pinto	40,7	0,8
Equipamentos Urbanos	40,5	0,8
Loteamentos Projetados	40,5	0,8
Reflorestamento	26,5	0,5
Pastagem Melhorada	19,8	0,4
Corpo d'água	11,7	0,2
Mata Ciliar	3,8	0,08
Área total das classes	4909,7	100,00

FONTE: do Pesquisador (2006) Uso das Terras em 1953 em área e percentagem.

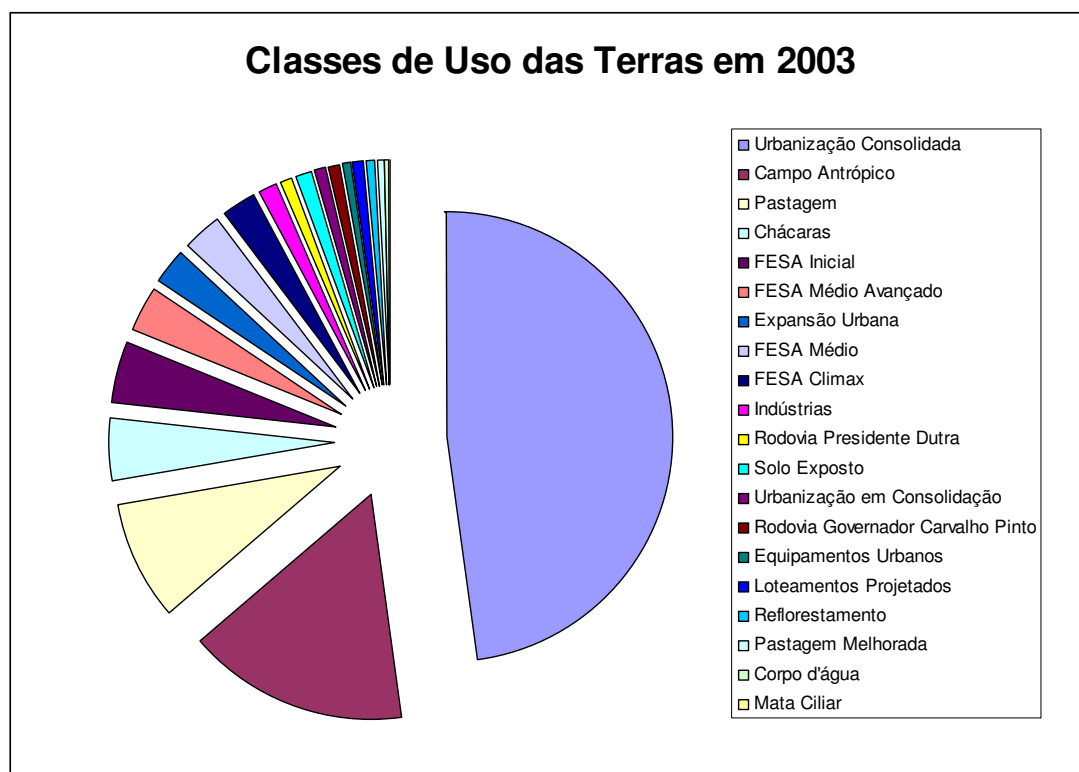


Fig. 23 – Ocorrência das Classes de Uso das Terras em 1997 em área e percentagem
 FONTE: do Pesquisador (2006).

5.3 Análise do Cruzamento de Dados

O patrimônio natural é resultado de um longo processo de evolução. E quando o homem interfere não respeitando as condições naturais ocorre a degradação. A ocupação desordenada do solo sem o devido planejamento leva à perda dos recursos naturais tanto em termos econômicos quanto no que diz respeito ao patrimônio natural, que pode ser considerado tão importante no espaço quanto o patrimônio histórico arquitetônico.

A série temporal de 1500 a 2003 serve para mostrar o quanto foi perdido desse patrimônio, e as conclusões a respeito dos dados levantados permitem inferir algumas idéias sobre a paisagem no interior da bacia.

Primeiramente, a idéia da vegetação natural está ligada ao um ambiente com pouca ou nenhuma intervenção humana, ou seja, pouca ação antrópica.

Com a ação antrópica, ocorre a perda da funcionalidade da várzea como área de vazão das águas dos corpos da água, e sua funcionalidade acaba se perdendo. Essa função é importante para que haja fertilização das terras na várzea (ciclagem dos nutrientes). Os ciclos naturais da cheias dos rios ainda regulam a vazão e garantem que o sistema funcione.

A filtragem das águas dos córregos é realizada pela vegetação, que ainda tem a função de controlar a erosão do corpo da água. O rio ou córrego surge como um processo natural de erosão; porém, sendo mantido o equilíbrio ambiental, não ocorre degradação, já que os ciclos naturais dependem deste equilíbrio.

Assim, a análise multi-temporal serve para demonstrar que o que se perde é mais que um recurso natural, mas sim todo o funcionamento de um sistema.

Nas análises, a configuração ano a ano fornece a idéia estática do processo, ou seja, um resumo histórico da paisagem. Porém, o cruzamento das informações gera outros dados que permitem avaliar quantitativamente o quanto e o quê foi alterado, portanto, permitindo projeções de conseqüências, ainda que parciais.

5.3.1 Intervalo entre 1500-1953

a) **Análise da Transformação Geral**

Pode-se classificar da classe que sofreu maior alteração até a menos alterada no geral, ou seja, em relação as classes que haviam em 1500 a que mais sofreu mudanças no seu interior foi a Savana Arbórea Aberta com (55,3%) seguida da Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interiores da Serra do Mar - FESMar (31,7%) e por último a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial FESA (13%).

b-) **Análise por classes**

A SAA conforme a tabela 7 e Figura 24 foi à classe mais transformada de 1500 a 1953, sendo que a maior alteração aconteceu do Cerrado (SAA) para Campo Antrópico (56,3%) de sua área original, a segunda maior transformação foi para Pastagem com 14,0%, sendo que permaneceram como Cerrado no caso alterado apenas 9,1%.

Essas transformações caracterizam atividade pastoril (agropecuária) no caso da Pastagem e no caso do Campo Antrópico processo de abandono das pastagens para a futura ocupação urbana. Essa ocupação se vale de áreas sem aparente uso, muitas vezes pastagens abandonadas.

Outras classes demonstram a fragmentação da classe SAA, e assim transformação da paisagem. Entre essas destacamos 5% Loteamentos Projetados, 4,8% Urbanização em Consolidação demonstrando baixa urbanização sendo que estas tiveram início na área da bacia preferencialmente nas colinas tubuliformes aonde ocorriam a Savana Arbórea Aberta SAA.

Savana Arbórea Aberta - SAA

TABELA 07 – Transformação da Classe Savana Arbórea Aberta em 1500-1953

Classes	ha	%
Campo Antrópico	1527.8	56.3
Pastagem	380.3	14.0
Cerrado Alterado	246.1	9.1
Loteamentos Projetados	136.7	5.0
Urbanização em Consolidação	131.5	4.8
FESA em Estágio Médio	82.2	3.0
FESA em Estágio Inicial	79.7	2.9
Expansão Urbana	45.9	1.7
Rodovia Presidente Dutra	30.7	1.1
Corpo d'água	15.9	0.6
Solo Exposto	14.6	0.5
Chácaras	13.0	0.5
FESA em Estágio Médio Avançado	6.2	0.2
FESA em Estágio Médio Avançado à Clímax	2.3	0.1
Total	2712.8	100.0

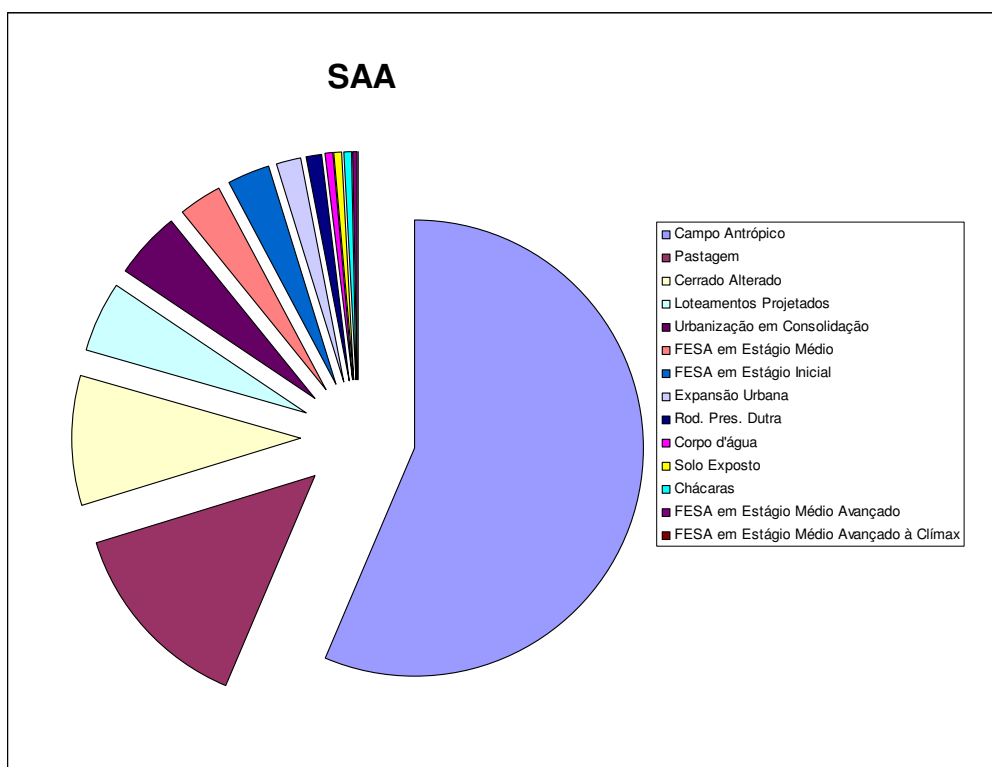


Fig. 24 Gráfico de Transformação da Savana Arbórea Aberta SAA de 1500-1953

Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interioranos da Serra do Mar - FESMar

A FESMar conforme tabela 8 e Figura 25 foi à classe mais transformada de 1500 a 1953, sendo que a maior alteração aconteceu do FESMar para Pastagem (65,8%) de sua área original a segunda maior transformação foi para FESA em Estágio Inicial de Regeneração (13%) seguida por Campo Antrópico (7,9%).

A pastagem nas áreas de nascentes da bacia próximas ao divisor de águas e no e ladeando as FESA são razões das transformações dessa classe, sendo este um indicador da atividade pastoril.

TABELA 08 – Transformação da Classe Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interioranos da Serra do Mar - FESMar em 1500-1953

Classes	ha	%
Pastagem	1021.8	65.8
FESA em Estágio Médio	201.7	13.0
Campo Antrópico	122.5	7.9
FESA em Estágio Inicial	107.1	6.9
FESA em Estágio Médio Avançado	30.3	2.0
FESA em Estágio Médio Avançado à Clímax	19.8	1.3
Loteamentos Projetados	15.7	1.0
Urbanização em Consolidação	12.3	0.8
Cerrado Alterado	10.5	0.7
Expansão Urbana	7.2	0.5
Rodovia Presidente Dutra	4.1	0.3
Total	1552.9	100.0

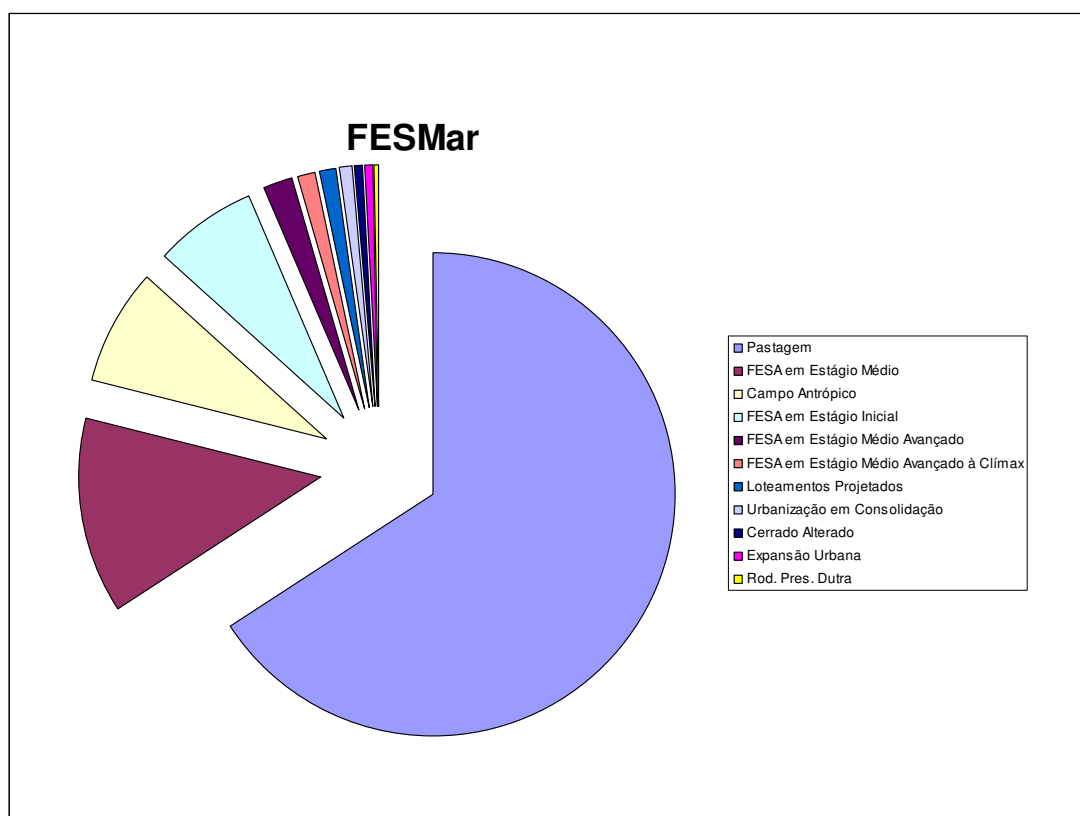


Fig. 25 Gráfico de Transformação da Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interioranos da Serra do Mar - FESMar de 1500-1953

Floresta Estacional Semidecidual Aluvial FESA

A FESA conforme tabela 9 e Figura 26 foi a terceira classe no geral que mais foi alterada, dentro dessa classe a maior transformação foi para Campo Antrópico com 34,5% seguido de Pastagem com 24,6%. A fragmentação dessa classe aparece nas matas secundárias FESA em Estágio Inicial e Médio de Regeneração (36,2%).

A transformação em Campo Antrópico indica abandono da pastagem, sendo que parte a área ainda abriga área com atividade agro-pastoril. Essa relação Campo Antrópico/Pastagem é indicador das transformações que estariam ocorrendo que levariam a ocupação urbana no futuro.

TABELA 09 – Transformação da Classe Floresta Estacional Semidecidual Aluvial
FESA em 1500-1953

Classes	ha	%
Campo Antrópico	219.5	34.5
Pastagem	156.7	24.6
FESA em Estágio Inicial	153.4	24.1
FESA em Estágio Médio	77.1	12.1
Cerrado Alterado	13.6	2.1
Corpo d'água	8.5	1.3
Rod. Pres. Dutra	5.3	0.8
FESA em Estágio Médio Avançado à Clímax	1.2	0.2
FESA Estágio Médio Avançado	0.6	0.1
Loteamentos Projetados	0.1	0.0
Solo Exposto	0.1	0.0
	636.1	100.0

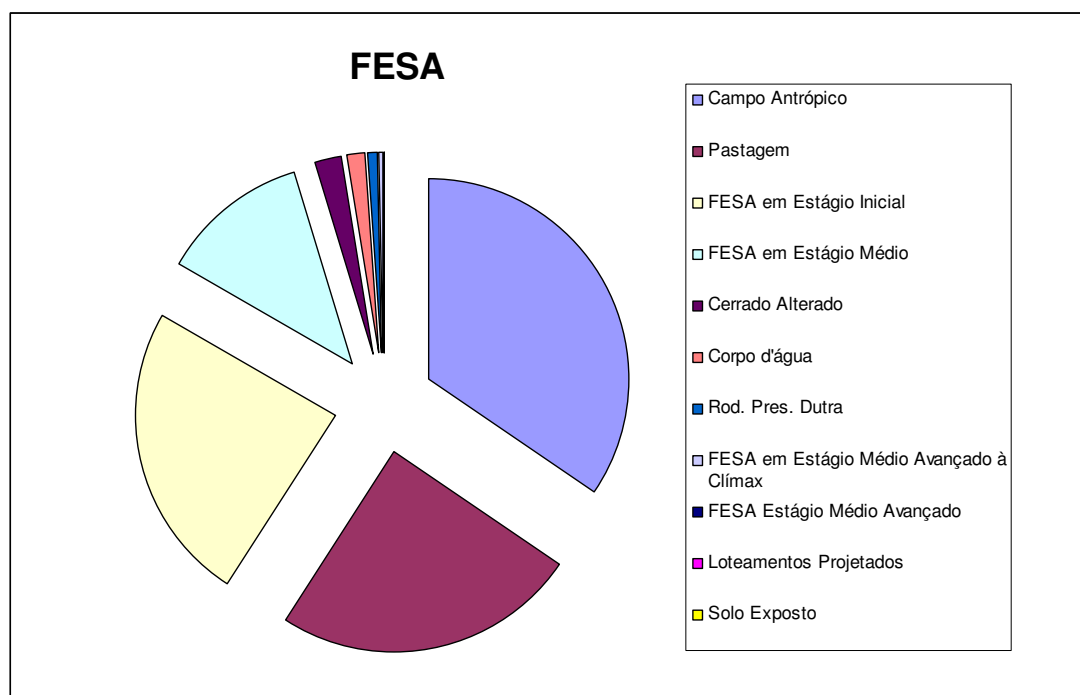


Fig. 26 – Gráfico de Transformação da Classe Floresta Estacional Semidecidual Aluvial FESA de 1500-1953.

5.3.2 Intervalo entre 1953-1985

a-) Análise da transformação geral

A classe Campo Antrópico conforme Figura 27 foi que apresentou maior área transformada no período, com 38,09% do total da área da bacia, segunda classe pastagem com 31,85%, FESA em estágio médio vem a seguir com 7,35% completam FESA estágio inicial com 6,94% e FESA Clímax (5,5%).

b-) Análise por classes

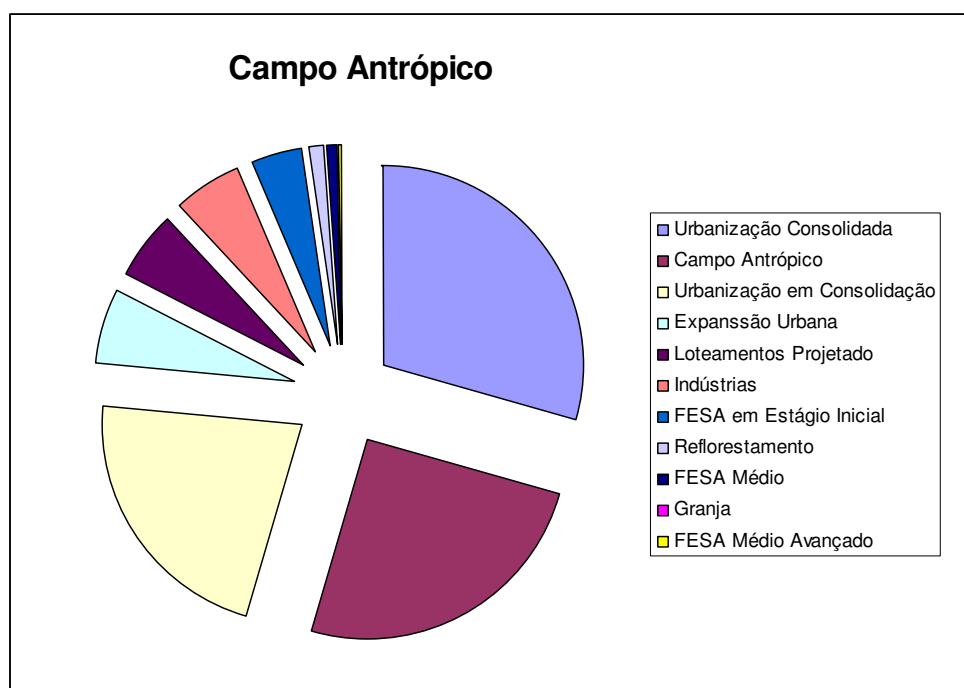


Fig. 27 Gráfico de Transformação da Classe Campo Antrópico 1953-1985

Em relação à variação da área das classes do Uso das Terras de 1953, a classe campo antrópico teve sua área transformada para a classe urbanização consolidada (29,4%), urbanização em consolidação (21,9%) e expansão urbana (6,02%). Permanecem como campo antrópico no período 25,0%.

Para o total a área da classe Pastagem (Figura 28) em 1953, 27,53% permaneceram pastagem em 1985, sendo transformada em 37,51% em campo antrópico, 8,13% em urbanização em consolidação, 19,45% regeneraram para FESA nos estágios inicial (7,29%), médio (6,97%), médio e médio avançado (5,19%) e 0,36% para clímax.

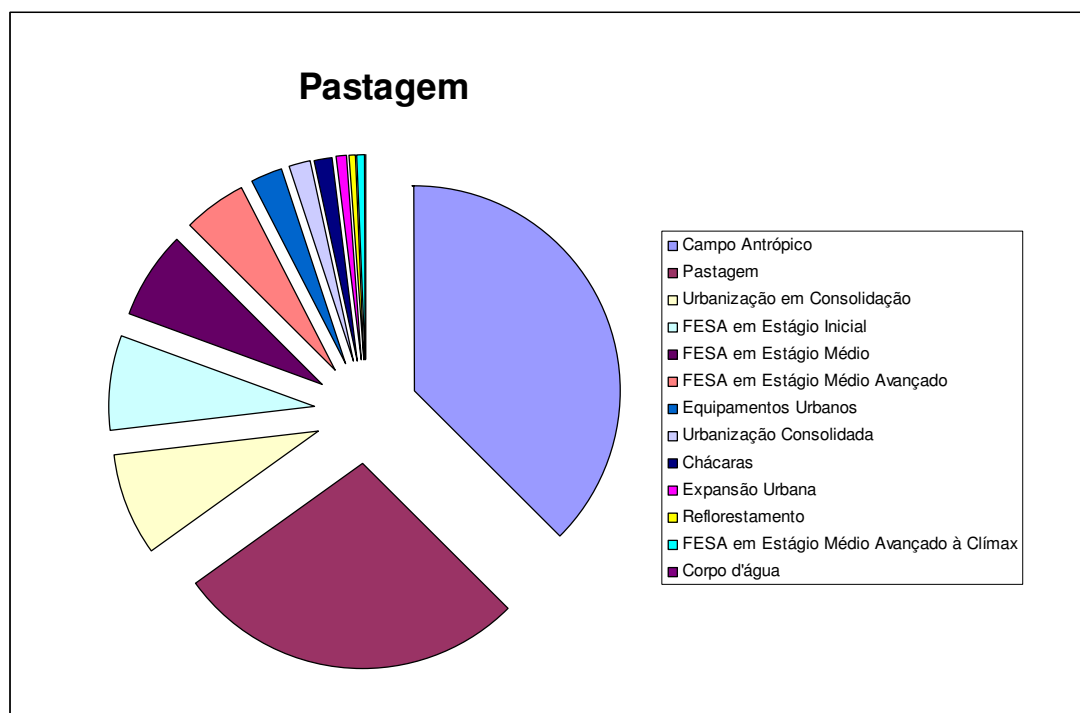


Fig. 28 Gráfico de Transformação da Classe Pastagem 1953-1985

A classe FESA, composta por vegetação secundária em diferentes estágios de recuperação, apresentam para o estágio médio (Figura 29) transformações para campo antrópico em 40,38% de sua área, urbanização consolidada em 16,72%, sendo que 23,92% da sua área permaneceram inalteradas.

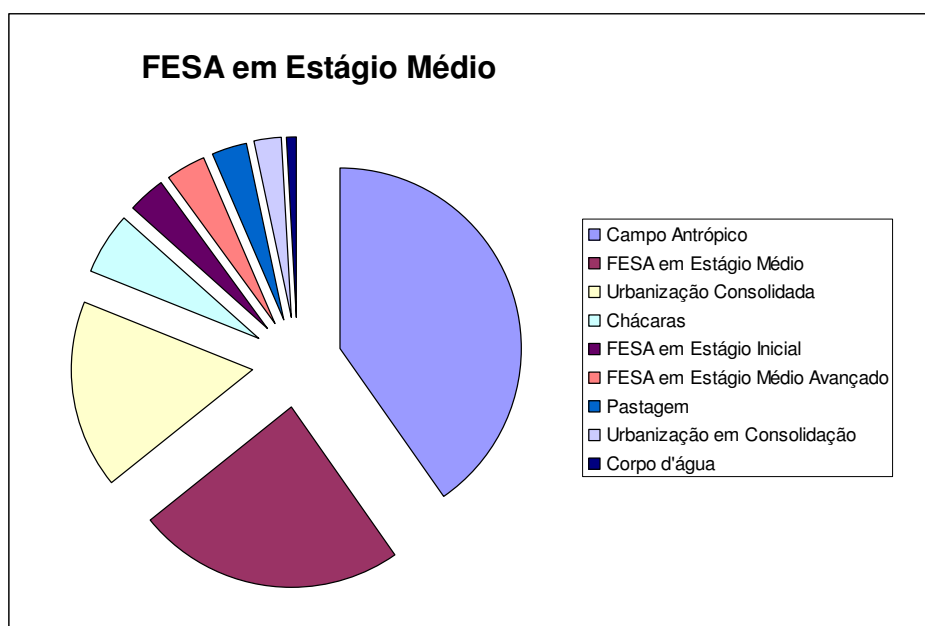


Fig. 29 Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Médio de Regeneração 1953-1985

A classe FESA em estágio Médio Avançado à Clímax de regeneração conforme a Figura 30 teve suas maiores alterações para Pastagem 36,1%, Campo Antrópico 12,1% resultado da atividade agro-pastoril ainda presente e no caso da segunda maior alteração, o abandono do pasto. Ainda há regeneração da FESA em vários estágios (22,1%).

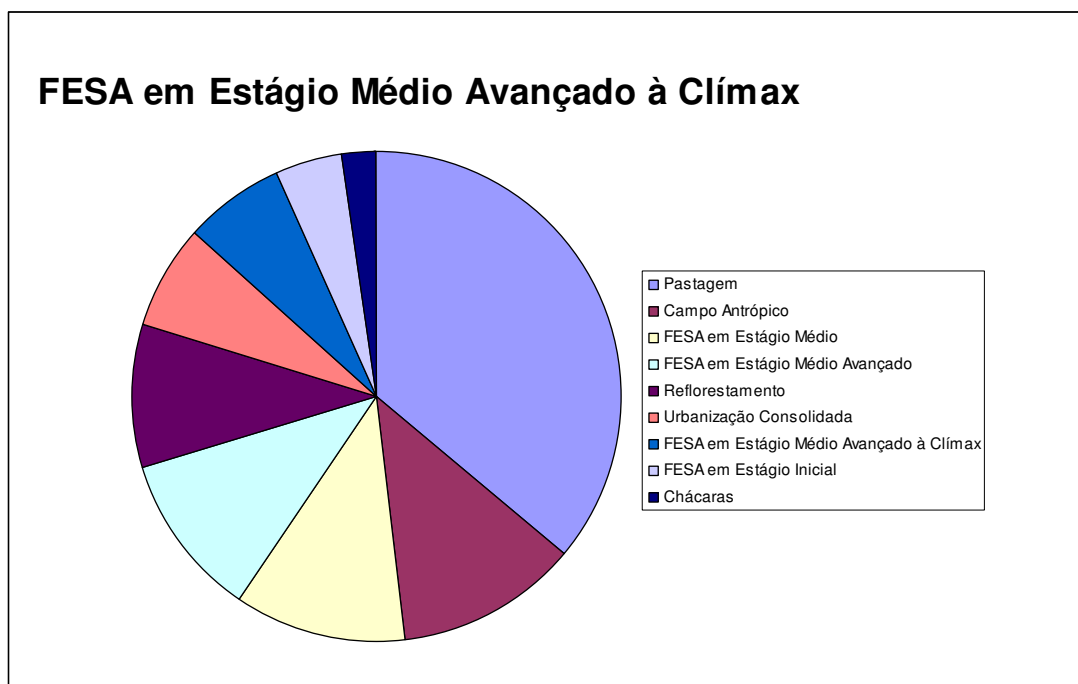


Fig. 30 Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Médio Avançado à Clímax 1953-1985

A FESA em estágio inicial (Figura 31) teve 44,42% de sua área transformada em campo antrópico; 15,89% para expansão urbana sendo que 16,73% permaneceram inalteradas.

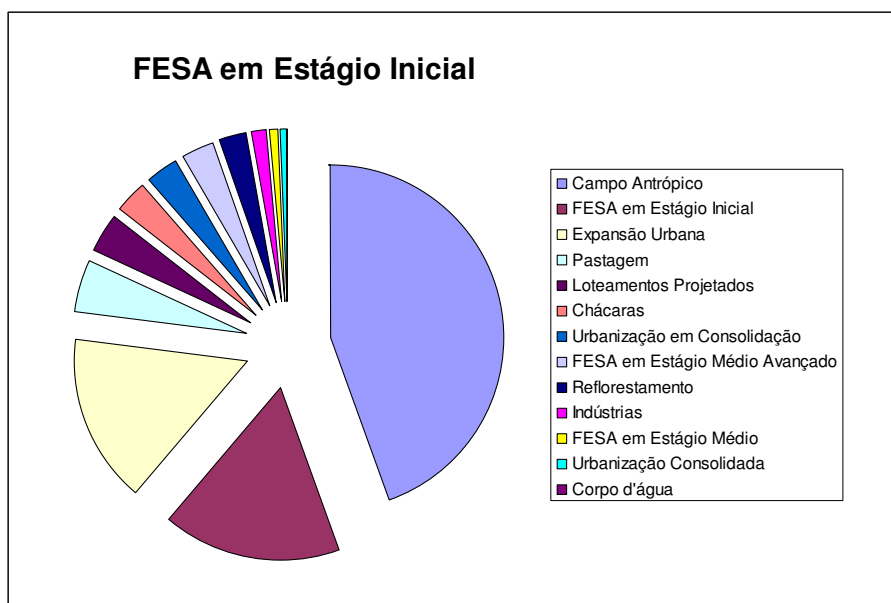


Fig. 31 Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Inicial de Regeneração 1953-1985

5.3.3 Intervalo entre 1985 a 1997

a-) Análise da transformação geral

A classe que mais foi alterada foi Campo Antrópico 30,26% seguida de Urbanização Consolidada 21,8% e Urbanização em Consolidação 12,1%. Ao sul da bacia temos três classes Pastagem 9,93%, FESA inicial 5,44% e FESA médio 5,01%.

b-) Análise por classes

Campo antrópico conforme Figura 32 foi a que mais mudou 30,3% aonde se pode destacar a transformação para FESA estágio inicial com 21,7% dado à regeneração da floresta, pelo abandono da pastagem, sendo o segundo valor mais representativo Urbanização Consolidada com 19,2% em que a classe de campo antrópico, convertida em espaço urbano, justifica a tese de que são áreas muitas vezes destinadas à especulação imobiliária.

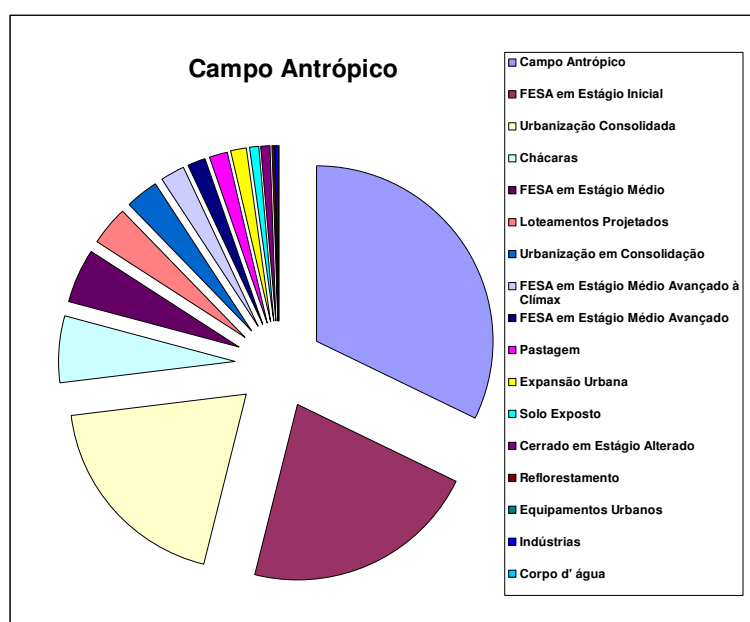


Fig. 32 Gráfico de Transformação da Classe Campo Antrópico 1985-1997

Permanece como campo antrópico 32,26% da classe. Além dessas ainda há loteamentos projetados e urbanização em consolidação com 6,87% justificando mais uma vez a tese da especulação imobiliária, e o campo antrópico é deixado sem atividade para futuras ocupações urbanas.

Outras classes têm baixa participação na transformação dessa classe.

A Urbanização Consolidada conforme Figura 33 foi a segunda muito alterada de 1985 para 1997, no geral. Porém, dentro dessa classe ocorreram poucas mudanças, permanecendo 99,43% como era em 1985. Outros números são poucos expressivos para serem analisados.

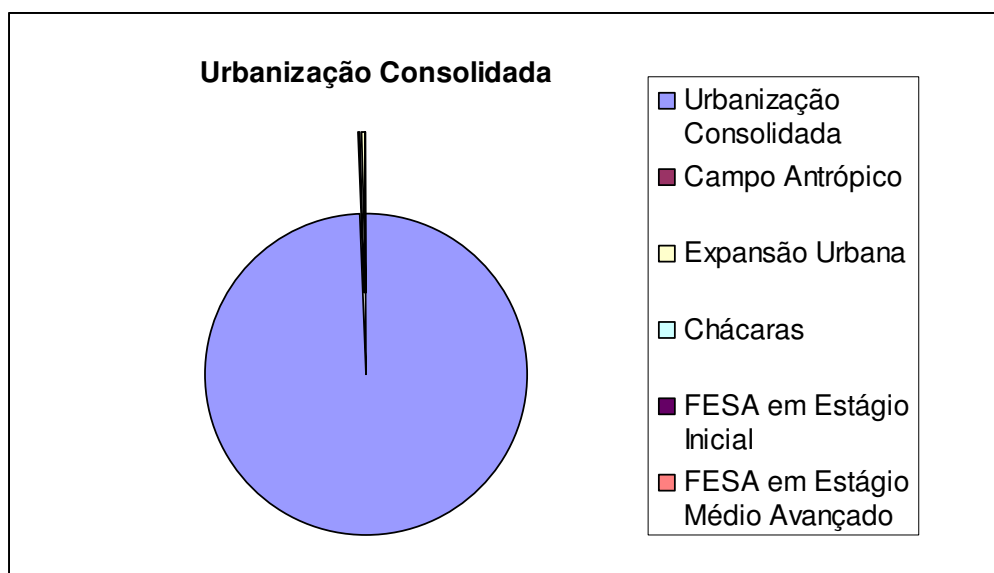


Fig. 33 Gráfico de Transformação da Classe Urbanização Consolidada 1985-1997

Urbanização em consolidação conforme Figura 34 foi outra classe que mais foi alterada no geral, porém pode-se analisar um número expressivo de alteração na área da classe sendo que 98,04% tornou-se urbanização consolidada, ou seja. Houve uma consolidação na ocupação urbana da área.

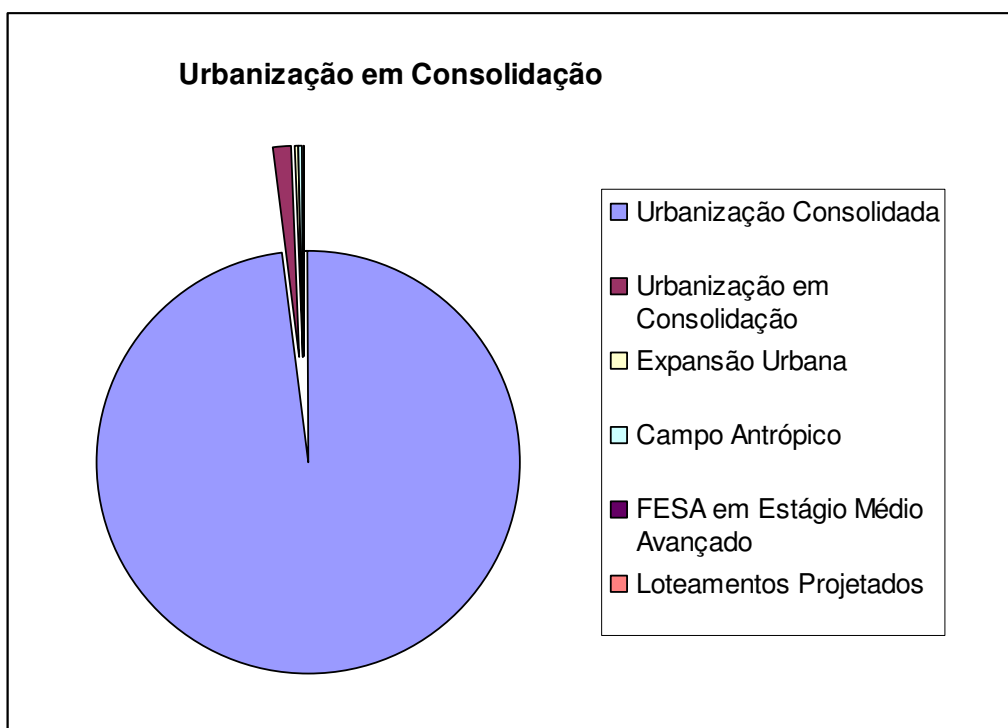


Fig. 34 Gráfico de Transformação da Classe Urbanização em Consolidação 1985-1997

A Pastagem conforme a Figura 35 em termos de área manteve 62,04% inalterados, sendo que 10% tornaram-se pastagem melhorada e, por obra do manejo do terreno, 7,13% foram ocupadas pela Rodovia Carvalho Pinto. Para completar a soma de todos os estágios da FESA (12,28%) representa alteração pelo abandono do uso da área para atividades de pastagem (agropecuária).

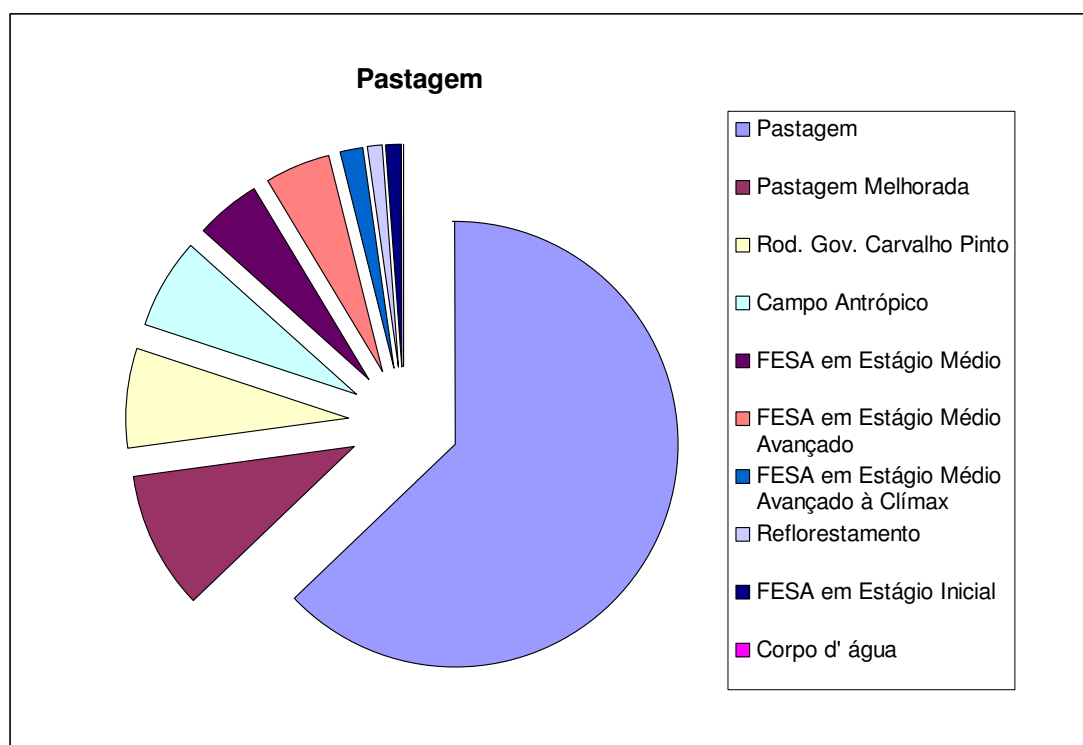


Fig. 35 Gráfico de Transformação da Classe Pastagem 1985-1997

5.3.4 Intervalo entre 1997-2003

a-) Análise da transformação geral

A classe que mais sofreu alteração no geral foi Urbanização Consolidada conforme a Figura 36 (43,1%), seguida de Campo Antrópico (13,6%), estas classes demonstram consolidação e crescimento urbano. O campo antrópico como já citado é área de especulação e futura urbanização. O Abandono de pastos leva à regeneração da FESA estágio Inicial (7,8%) e FESA estágio médio avançado (5,2%).

b-) Análise por classes

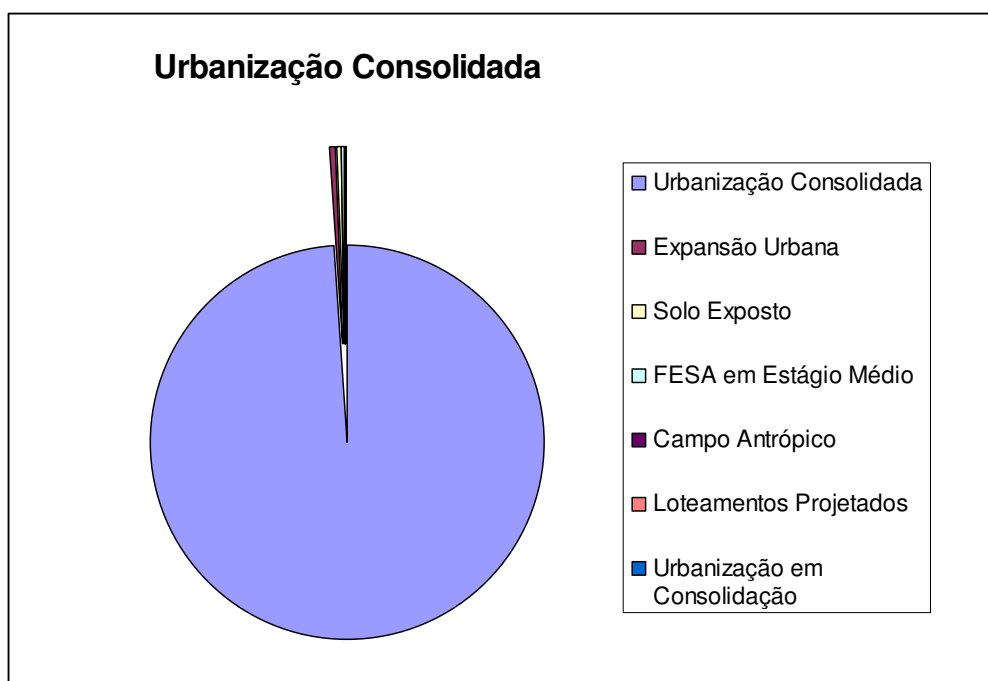


Fig. 36 Gráfico de Transformação da Classe Urbanização Consolidada 1997-2003

A classe Urbanização Consolidada conforme a Figura 37 não se alterou internamente, permanecendo 99,01% inalterados.

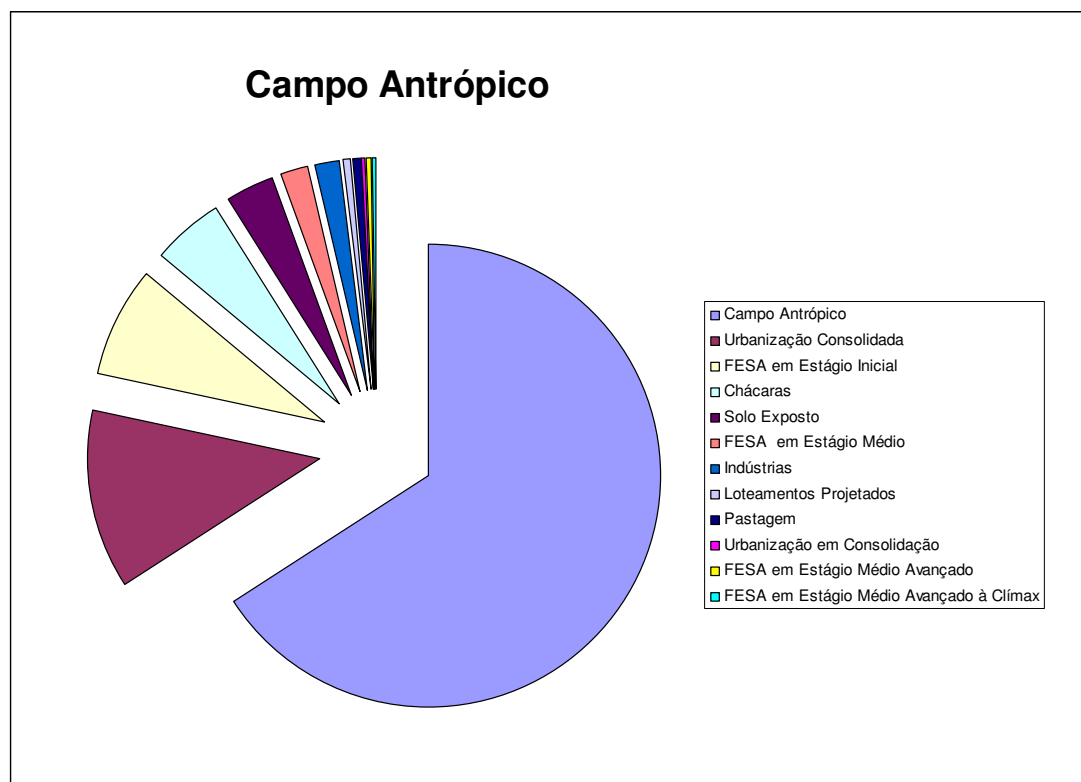


Fig. 37 Gráfico de Transformação da Classe Campo Antrópico 1997-2003

A segunda classe, campo antrópico manteve-se inalterada em 65,7%, sendo que 12,69% tornaram-se urbanização consolidada, ou seja, justifica a maior crescimento dessa classe no geral. Em contrapartida houve uma pequena regeneração na classe levando a transformar em FESA estágio inicial (7,5%), o que justifica que o campo antrópico em algum momento foi usado como pasto e depois essa atividade foi interrompida, outra mudança notável foi para chácaras com 5,08%.

No geral, a terceira classe que mais se alterou foi FESA estágio inicial com 7,8% conforme Figura 38. Dentro dessa classe, a maior mudança foi para campo antrópico 67,4%, na qual pode-se inferir que a ocupação das margens dos corpos d'água pela urbanização, inclusive na várzea propriamente dita e terraços ocorreu a transformação dessa classe, incluindo-se nesta a jardinagem promovida nos limites de mata ciliar, deixando à mostra os efeitos da ocupação urbana. Permanecem na mesma classe 26,2%.

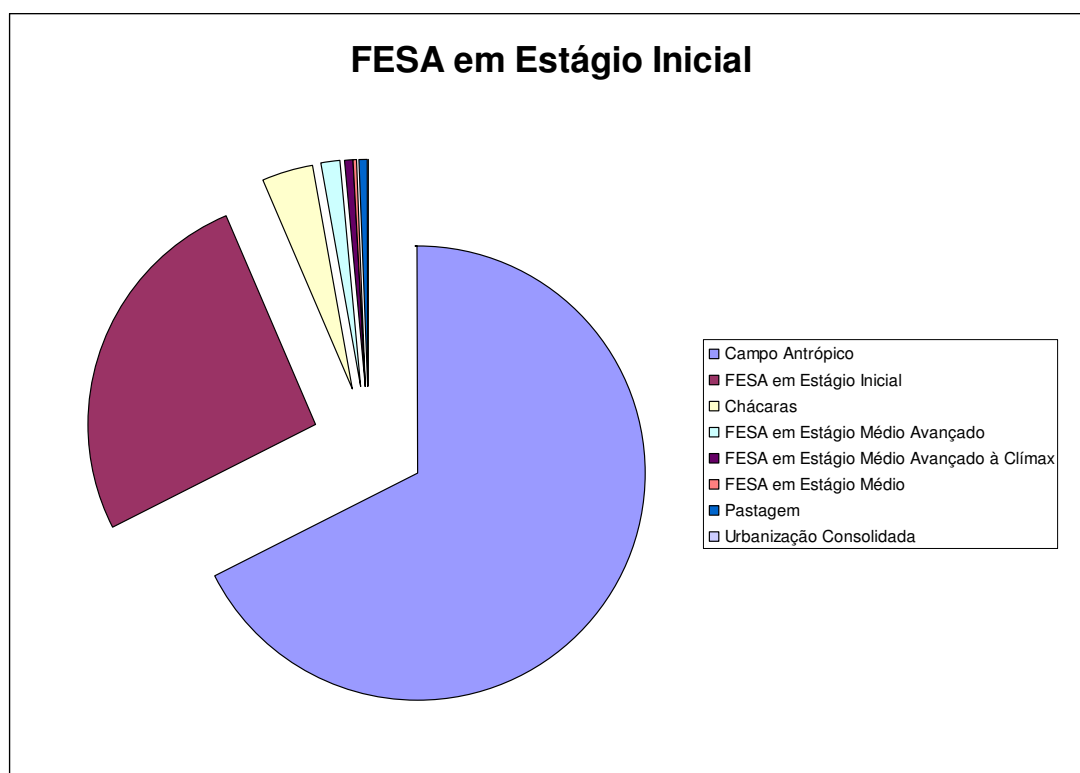


Fig. 38 Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Inicial de Regeneração 1997-2003

A quarta classe FESA estágio médio avançado (fig.39) no geral com 5,2% foi a classe que mais sofreu mudanças internas com a evolução para FESA estágio clímax (40,7%) e retrocesso para estágio médio (31,2%), permanecendo como estágio médio avançado (19,6%). Essas transformações demonstram o grau de regeneração da classe FESA, no que diz respeito à sucessão vegetal. As mudanças ocorrem com o crescimento de pioneiras que dão sombra para recuperação da mata, após isso estas têm ciclo curto, e morrem para crescimento de outras espécies que povoam a floresta.

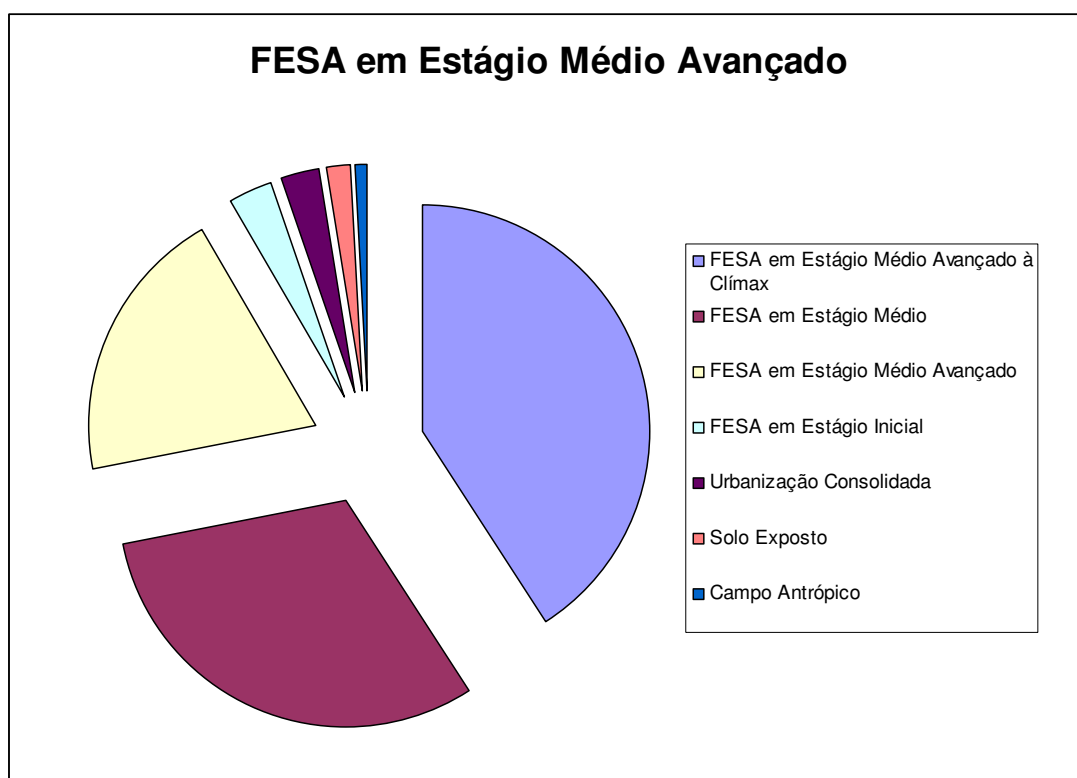


Fig. 39 Gráfico de Transformação da Classe FESA em Estágio Médio Avançado de Regeneração 1997-2003

5.4 Análise da Situação das Áreas de Preservação Permanente APP

A Lei 4771/65, e Resoluções CONAMA 302 e 303/2002, atuam na Bacia do Vidoca em relação à urbanização.

5.4.1 Distribuição das APP na Bacia

TABELA 10 – ÁREA E PERCENTAGEM DE OCORRÊNCIAS DE DIVERSAS CLASSES DE APP NA BACIA DO RIBEIRÃO VIDOCA

Classes	ha	%
Nascente	125,4	18,4
Margem 30m	495,0	72,5
Margem 100m	17,7	2,6
Topo de Morro	44,9	6,6
Área total das classes	683,0	100,0

FONTE: do Pesquisador (2006).

Área total da bacia é 4909,7ha dos quais 683,02ha são APP. Assim, temos 13,9% da bacia em área de APP (Nascente, Margem 30m, Margem 100m, Topo de Morro). Os dados acima foram mensurados a partir da geração da Carta de APP conforme a Figura 40 e tabela 10.

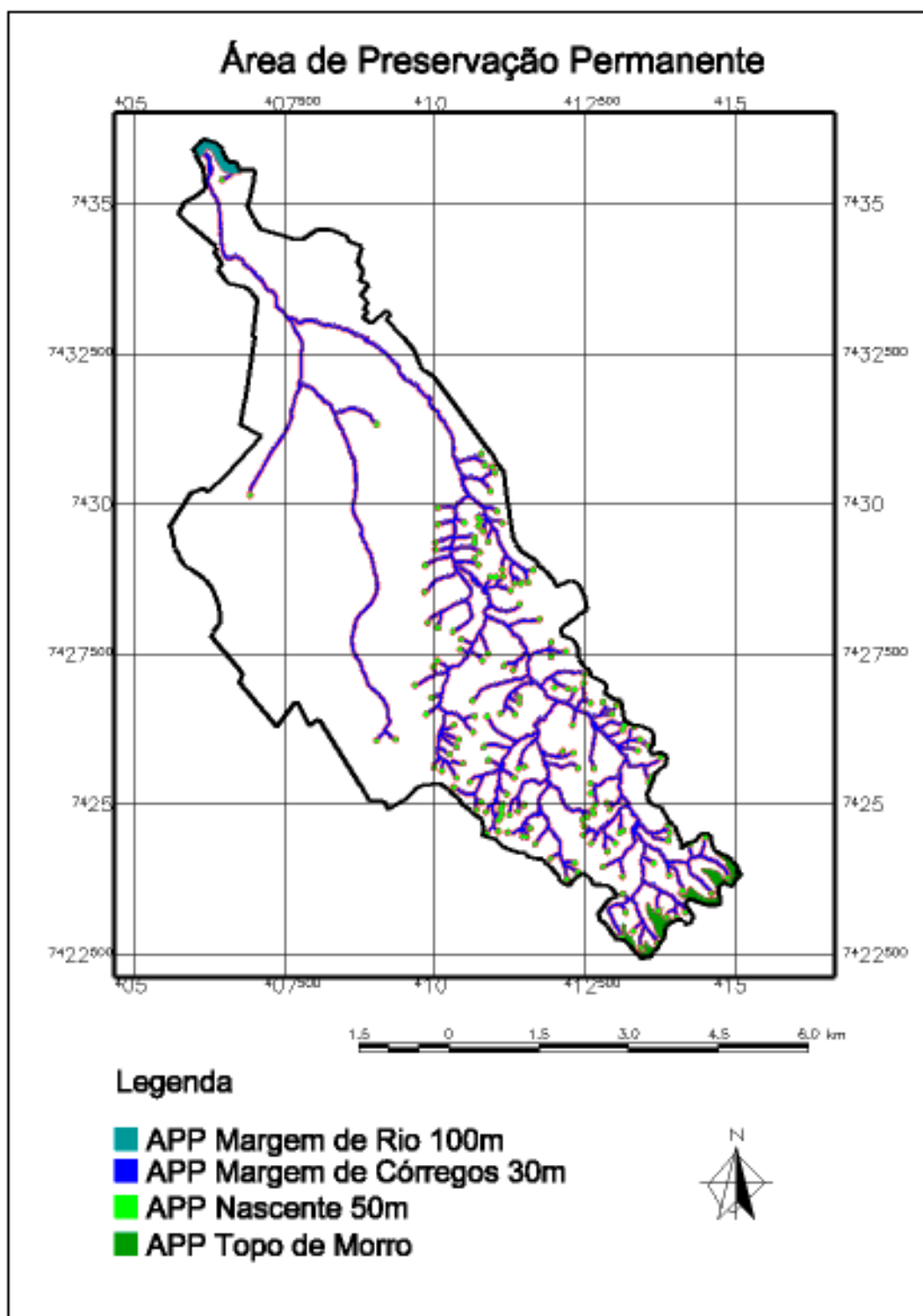


Fig. 40 – Carta da Área de Preservação Permanente

FONTE: do Pesquisador (2006).

Conforme a Figura 41 das Áreas de Proteção Permanentes (APP), a mais representativa é Margem de 30m que corresponde a 72,5% do total de classes de APP, logo a seguir vêm as APP de nascente com 18,4%. Somadas, essas duas Classes totalizam 90,8% das APP. Isso ocorre pelo fato de que boa parte da bacia é composta por córregos, em que a largura da calha não excede 10m, e, portanto, as APP de margens de rios abrangem 30m de cada margem (Resolução CONAMA 303/2002). Pelo fato da bacia ser larga à montante e afunilar à jusante, as nascentes são distribuídas por vários tributários desde à montante até à jusante, e, portanto, as APP de nascentes constituem a segunda maior classe de APP da bacia.

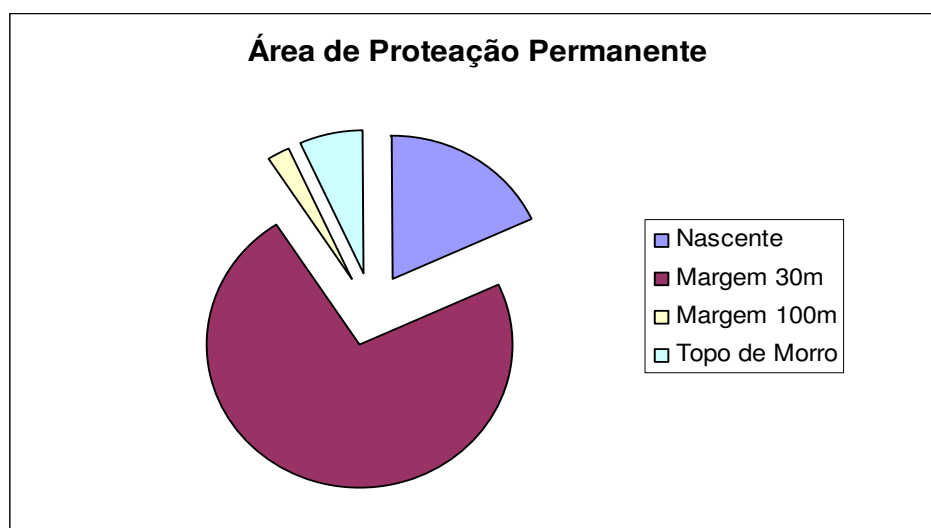


Fig. 41 – Gráfico de Área de Preservação Permanente percentual em relação ao total das APP

FONTE: do Pesquisador (2006).

As APP de margens de 100m (2,6%) e de topo de morro (6,6%) representam uma participação menor em termos de área na bacia, uma vez que à margem de 100m está relacionada ao Rio Paraíba do Sul, que é a foz da bacia e, portanto, abrange um pequeno trecho. Topo de morro na bacia representa a área acima das nascentes, sendo este o divisor de águas. A pequena participação dessa APP deve-se ao fato de esta bacia estar localizada em um vale, no qual não ocorre grandes elevações que caracterizam topos de morro, segundo definição da Resolução CONAMA 303/2002).

5.4.2 Cruzamento de dados entre APP e Processo de Urbanização (2003)

TABELA 11 – TOTAL DE ÁREAS OCUPADAS PELO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

Classes	Área total da APP	Área em ha ocupados	% da área ocupada
Nascente	125,4	12,2	9,7
Margem 30m	495,0	77,5	15,7
Margem 100m	17,7	0,02	0,1
Topo de Morro	44,9	0	0
Total	683,0	89,7	

Fonte: do Pesquisador (2006).

TABELA 12 – ALTERAÇÃO PELO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO

Classes	Área ha alterados	%
Nascente	12,2	13,6
Margem 30m	77,5	86,4
Margem 100m	0,02	0,02
Total	89,7	100,00

FONTE: do Pesquisador (2006).

5.4.3 Análise da Ocupação Urbana nas Áreas de APP da Bacia

As classes de APP ocupadas pelo processo de urbanização vide tabelas 8 e 9 incluem: Nascente, Margem 30m, Margem 100m, excluindo o topo de morro. Essas classes totalizam em área 638,1ha dos 683,0ha de todas APP. A classe de APP mais transformada pelo processo de ocupação urbana na bacia foi a APP de margem 30m (86,4%) dos 13% (89,71ha) do total de APP ocupada. Esse fato está relacionado com a extensão da bacia no sentido latitudinal; a ocorrência de corpos da água (córregos) próximos aos terraços e às margens dos tabuleiros ocupados pelo processo de

crescimento desordenado da urbanização. A abertura de vias próximas às bordas dos tabuleiros induziu a ocupação das APP de 30m.

A grande ocorrência de nascentes espalhadas pela bacia, leva à classe de APP correspondentes a APP de nascentes ser a segunda mais alterada pela ocupação urbana.

A classe de APP de margem 100m aparece com área inexpressiva (0,02%) e ocupa trecho do Rio Paraíba do Sul, que abriga a foz do Ribeirão Vidoca.

5.4.4 Análise por Classe de APP em Relação ao Processo de Ocupação Urbana

O processo de ocupação urbana pode ser dividido em várias classes de acordo com o estágio. No estágio inicial, ocorrem Loteamentos Projetados, Expansão Urbana; em um estágio médio, pode-se observar Urbanização em Consolidação; já no estágio final, aparece a classe Urbanização Consolidada. Ainda na questão do processo de urbanização, há indutores de urbanização, tais como rodovias, a exemplo da Rodovia Presidente Dutra e Rodovia Governador Carvalho Pinto, além da implantação de Indústrias de médio e grande porte.

Estas diversas classes de urbanização estão ocupando áreas de APP. Essa ocupação em vários estágios pode fornecer subsídios para entender de que forma está sendo ocupadas as Áreas de Preservação (APP) quando se analisa internamente cada classe.

a) APP Nascentes

Em termos do processo de ocupação urbana conforme a tabela 10 e Figura 42, as áreas de nascentes (APP de Nascente) podem ser consideradas a maior influência da urbanização consolidada com (78,7%) dos 9,69% da área ocupada,

demonstrando que a ocupação urbana na área dessa classe de APP é um fato consumado.

TABELA 13 – APP NASCENTE (ÁREA E PERCENTUAL)

Nascente	Área (ha)	%
Urbanização Consolidada	9,6	78,8
Loteamentos Projetados	0,00	0,00
Indústrias	0,00	0,00
Urbanização em Consolidação	0,3	2,2
Expansão Urbana	0,00	0,00
Rodovia Presidente Dutra	0,00	0,00
Rodovia Governador Carvalho Pinto	2,3	19,00
Total	12,2	100,00

FONTE: do Pesquisador (2006).

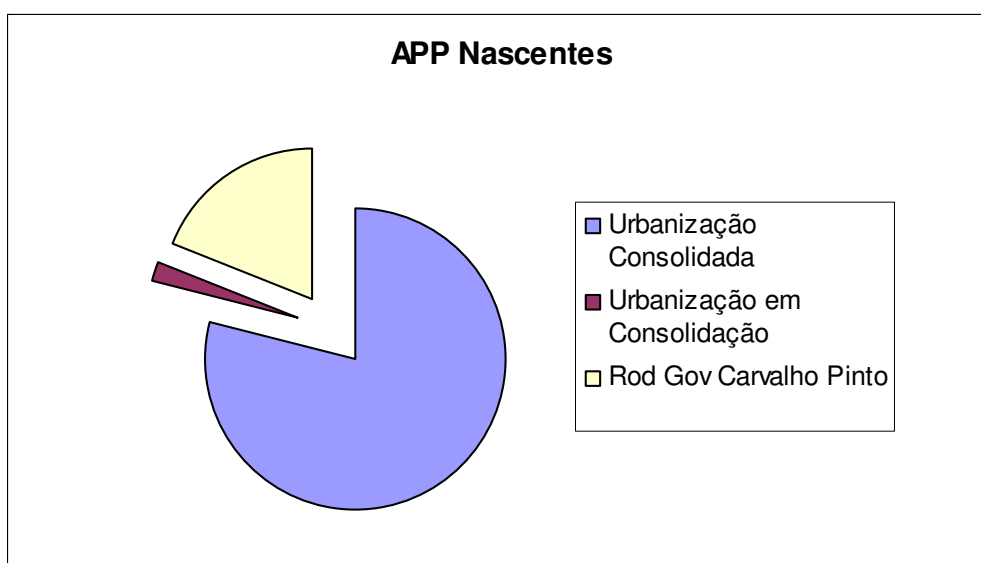


Fig. 42 – Gráfico de Área de Preservação Permanente percentual em relação ao total das APP

FONTE: do Pesquisador (2006).

Em segundo lugar, a Rodovia Carvalho Pinto aparece como indutor de urbanização influenciando a ocupação com 19%. Urbanização em Consolidação conta com 2,2% demonstrando que há um pequeno crescimento na ocupação dessa classe de APP.

Essa análise demonstra que as nascentes ocorrem de forma variada e mais à montante da Rodovia Presidente Dutra zona sul do município, onde se concentra a urbanização, principalmente em bairros como Jardim Satélite e Bosque dos Eucaliptos cujas nascentes do Ribeirão Vidoca estão concentradas nas encostas e terraços. Mais à montante da Rodovia Governador Carvalho Pinto há o bairro Jardim Interlagos onde há a presença de muitas nascentes, além da Rodovia Governador Carvalho Pinto que também ocupa área dessa classe de APP.

b) APP Margem 30m

A ocupação mais relevante na classe de APP Margem de Rio 30m conforme tabela 11 e Figura 43 é Urbanização em Consolidação (49,7%) dos 15,66% da área total ocupada por essa classe de APP. Essa ocupação reflete o crescimento urbano nas áreas de colinas tabuliformes descendo as encostas para terraços e várzea, concentra-se na zona centro sul da bacia nos bairros Jardim Satélite, Bosque dos Eucaliptos, Jardim Morumbi, Jardim Oriente e também na região mais à montante o Parque Interlagos.

A expansão urbana com 29,09% do total já citado corresponde à área mais à jusante da bacia, onde os bairros Jardim Esplanada II e Jardim Apolo II descem as colinas tabuliformes para encosta, terraço e várzea. Por conta da ocupação urbana, encontra-se ainda na área um anel viário e várias avenidas onde se destaca a avenida Dr. Eduardo Cury. Outro indutor de expansão urbana é a criação do Shopping Colinas, que foi considerado no mapeamento como Urbanização Consolidada. Na mesma linha ainda há com 7,9% a ocorrência da classe Urbanização em Consolidação representada por alguns contínuos urbanos e fragmentos isolados, que geram vias que induzem futuras ocupações urbanas. A maior parte da área está situada no Parque Interlagos como contínuo ou próxima a este.

Loteamentos projetados e Indústrias somam 1,7% e ocorrem principalmente à jusante da Rodovia Presidente Dutra, sendo os primeiros próximos à foz e as segundas às margens da Rodovia Presidente Dutra. Com 11%, há as Rodovias

Presidente Dutra e Governador Carvalho Pinto, a primeira À jusante da Rodovia Presidente Dutra, próximo à foz, a segunda próximo da cabeceira. Pode se considerar que as rodovias são indutores de urbanização e representam reflexo da urbanização acelerada que já atingem as várzeas.

TABELA 14 – APP MARGEM DE RIO 30m (ÁREA E PERCENTUAL)

Margem 30m	Como esta ocupada em há	%
Urbanização Consolidada	38,5	49,7
Loteamentos Projetados	1,2	1,6
Indústrias	0,1	0,9
Urbanização em Consolidação	6,1	7,9
Expansão Urbana	22,6	29,09
Rodovia Presidente Dutra	2,05	2,6
Rodovia Governador Carvalho Pinto	6,9	8,9
Total	77,5	100,00

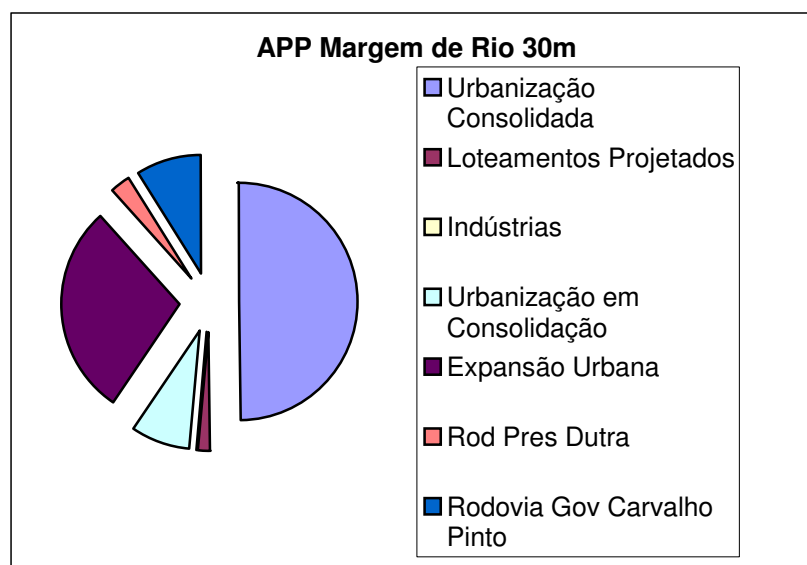


Fig. 43 – Gráfico de Área de Preservação Permanente percentual em relação ao total da área ocupada pelo processo de urbanização da APP de Margem de Rio 30m

c) **APP Margem 100m**

APP de Margem 100m conforme tabela 12 e Figura 44 representa uma parte ínfima em termos quantitativos, porém em termos qualitativos pode-se considerar que 100% dos 0,11% da área total ocupada é Urbanização Consolidada, pois está ocupada pelo Condomínio Residencial Esplanada do Sol, situado na foz da bacia, várzea do Rio Paraíba do Sul e do Ribeirão Vidoca; portanto, uma área que envolve as classes de APP tanto de Margem de rio 100m como de 30m, além da APA Estadual do Banhado, criada pela Lei 11.262/02, ainda não regulamentada.

TABELA 15 – MARGEM 100m (ÁREA E PERCENTUAL)

Margem 100m	Área (ha)	%
Urbanização Consolida	0,02	100
Loteamentos Projetados	-	-
Indústrias	-	-
Urbanização em consolidação	-	-
Expansão Urbana	-	-
Rodovia Presidente Dutra	-	-
Rodovia Carvalho Pinto	-	-
Total	0,02	100

FONTE: do Pesquisador (2006).

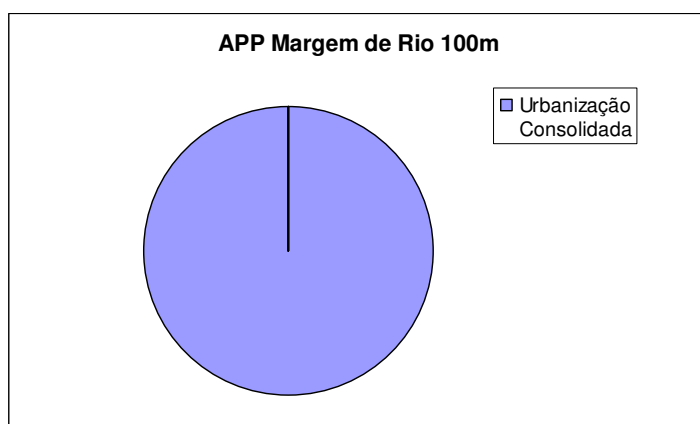


Fig. 44 – Gráfico de Área de Preservação Permanente percentual em relação ao total da área ocupada pelo processo de urbanização da APP de Margem de Rio 100m

5.4.5 Evolução da População de São José dos Campos e Urbanização

Conforme a tabela 13 e Figura 45 de 1950 a 2001 a população de São José dos Campos cresceu mais de 10 vezes. Esse crescimento se reflete no crescimento urbano. Esse crescimento tem na Rodovia Presidente Dutra uma mola propulsora.

TABELA 16 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO (1940-2001)

1940	1950	1960	1970	1980	1991	1996	2000	2001
23 525	44.804	77.533	150.884	287.513	442.370	486.467	539.313	550.762

FONTE: [IBGE](#) (2004).

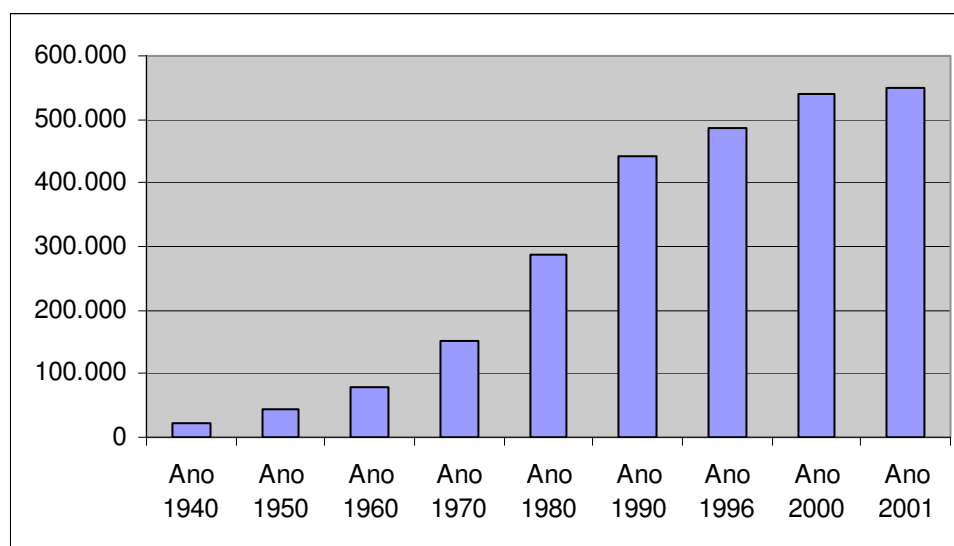


Fig. 45 Gráfico Demonstrativo da evolução da População em São José dos Campos de 1940 a 2001

Fonte: do pesquisador, adaptado de dados do IBGE (2004).

Pode-se notar que a população em 1950 era de 44.804 pessoas. Após esse ano, década a década começou a crescer chegando a praticamente dobrar de 1960 a 1970 e novamente de 1970 a 1980. Após a década de 1980, seu crescimento passou a ser mais gradativo chegando a quase 550.762 em 2001. Esse crescimento tem reflexo no espaço geográfico da bacia (área da bacia), pois boa parte está situado na Zona Sul, em bairros que surgem após a década de 1950, de acordo com as fotos aéreas interpretadas.

Esses bairros serão ocupados de forma regular no começo, mas pela falta de regulamentação do espaço, e brechas nas leis ambientais que não eram cumpridas, levou a uma ocupação desordenada do espaço.

A transformação do espaço esta ligada ao aumento da população. De 1950 a 2001 a população de São José dos Campos cresceu vertiginosamente, destacando-se as décadas de 60, 70, 80 e 90 aonde a população foi de 77.533 a 442.370 pessoas. Esse crescimento esta ligada a transformação da paisagem e ao modelo econômico rural até a década de 50 em industrial, atraindo pessoas que vieram no esteio do êxodo rural.

A zona sul de São José dos Campos aonde se encontra boa parte da bacia do Ribeirão Vidoca começou a ser urbanizada após a década de 50. Isso pode ser observados nas Cartas de Uso das Terras de 1953 e 1985.

A transformação da paisagem baseado nas fotos aéreas interpretadas, que tem como resultado os mapas, demonstram que a primeira ocupação aconteceu aonde era a SAA em 1500 se estendendo para Várzea nos anos de 1997, 2003. Mas a configuração espacial esta desenhada em 1985, aonde os bairros da zona sul: Jardim Satélite, Bosque dos Eucaliptos, Jardim Morumbi e Interlagos começaram a se consolidar.

A ocupação tanto acima da Rodovia Presidente Dutra quanto na zona sul começaram nas Colinas Tabuliformes, terrenos adequados para ocupação urbana conforme a Carta Geotécnica (ITP, 1996) descendo as encostas a partir de 1985 chegando à várzea. Mas serão as vias de acesso situadas nas bordas dos tabuleiros e as que ligam bairros fora do eixo que irão incentivar a ocupação da várzea.

A paisagem é algo dinâmico em termos de espaço e tempo. Assim a ocupação de uma área ou região implica em se conhecer o tipo de solo e avaliar a capacidade de suporte. O solo e a topografia são fatores que dificultam ou facilitam a ocupação urbana. Um terreno mais plano, porém com uma certa declividade para escoamento da água é ideal para ocupação.

Ocupações em várzea e encosta trazem problema tanto para quem ocupa, quando para o meio ambiente: erosão, assoreamento do canal de drenagem, impermeabilização do solo são alguns problemas gerados pela ocupação em áreas pouco apropriadas.

A paisagem extrapola o estético e funcional indo trazendo dentro de si uma funcionalidade. As várzeas são terrenos destinados a inundações periódicas dos rios e córregos necessárias a ciclagem dos nutrientes. A dinâmica de um rio ou córrego meandantes e reduzir a velocidade das águas evitando o assoreamento mais próximo à foz, já que os rios não são apenas canais de escoamento de água, mas junto com esse líquido vem particulados orgânicos e inorgânicos.

A medida em que a várzea foi ocupada, os canais foram sendo retificados, seu solo impermeabilizado a vegetação ciliar que protegia suprimida. A paisagem foi transformada não só no estético, mas na sua função de reguladora das cheias dos rios e córregos.

Outra transformação pode ser visto no mapa de APP aonde várias nascentes e cursos da água foram degradados e praticamente desapareceram em virtude de aterramentos resultados da ocupação urbana. Isso provavelmente vez diminuir o fluxo de água já que muitos nascentes eram de corpos da água que eram tributários da bacia (córrego principal Vidoca).

Essa ocupação urbana enquanto degradação da várzea no que diz respeito ao córrego e as nascentes podem ser observadas nos anos de 1985, 1997, 2003 aonde urbanização foi mais intensificada gerando ocupação inadequada. A consolidação da zona sul de São José dos Campos, no que tange a bacia levou a degradação da Bacia do Senhorinha/Serimbura, que chegou em 2003 com sua área quase toda ocupada, restando apenas um pequeno terreno marginal próximo ao corpo da água.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ocupação da microbacia do Ribeirão Vidoca deu-se através do crescimento urbano desordenado, quando foram ocupadas primeiramente as colinas tabuliformes, e mais tarde desceu as encostas para terraço e várzea. Uma ocupação sem planejamento, sem gerência ou fiscalização da instituição pública, somada à especulação imobiliária, cujos interesses passam longe da preservação do meio ambiente, levou ao processo de ocupação das bordas dos tabuleiros, terraços e várzea.

Essa ocupação acabou desencadeando vários problemas como enchentes, resultado das transformações da paisagem natural como desmatamento, impermeabilização do solo e retificação da drenagem, além do aumento do volume de dejetos cloacais entre outros provenientes dos resíduos gerados pela população que ocupou as margens dos corpos d'água.

Perdeu-se um grande patrimônio natural em grande parte formado por Mata Atlântica representada pela Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (florestas encontradas às margens dos corpos da água (várzea e terraço), Floresta Estacional Semidecidual Montana nos Planaltos Interioranos da Serra do Mar (FESMar), situadas nos morros e terraços, além da Savana Arbórea Aberta nas colinas tabuliformes.

À montante da foz do Ribeirão Vidoca ocorre atualmente um surto de crescimento urbano, aparecendo no mapeamento como área de Expansão Urbana. Após a abertura de vias para atender bairros como Urbanova e adjacências, deu se início ao processo de expansão. No centro sul da bacia a urbanização está consolidada, nas cabeceiras da bacia há proteção da lei municipal e APP Nascentes; porém, anos de atividades pecuárias levaram à degradação da paisagem, restando poucos remanescentes florestais. Essa constatação pode ser vista no mapeamento (1500-2003).

À foz da Bacia dá-se o cruzamento de duas APP Margem de Rio 100m do Rio Paraíba do Sul e Margem de Rio 30m da foz do Córrego Ribeirão Vidoca. Os 683,02ha da área de APP teve 89,71ha ocupados pelo processo de urbanização. A área de APP mais alterada foi Margem de Rio 30m com 15,66% da sua área, o que representa em termos de alteração 86,42% de toda área ocupada; nascente aparece em seguida com ocupação de 9,69% da sua área sendo 13,55% do total da área ocupada, Margem de Rio 100m fica em último com uma representatividade quase inexpressiva 0,11% de sua área ocupada, no total da área ocupada 0,02%.

A APP Margem de Rio 30m foi a mais alterada, já que a urbanização que ocorreu em um primeiro momento nas colinas tabuliformes desceu as encostas para os terraços e várzea; assim, a beira de rio nos 30m legais foram ocupados. As nascentes, no que diz respeito a APP Nascentes estão na mesma situação, pois há ocorrência de nascentes ao longo dos limites do tabuleiros que se apresentam ocupados. A APP Margem de Rio 100m está ocupada em uma porção quase insignificante, sendo apenas na área da foz da bacia. Porém, deve-se considerar que esse local, sendo a desembocadura do Ribeirão Vidoca, é local de cruzamento de duas APP (Margem 30m e Margem 100m), além de fazer parte da APA Estadual 11.262/02.

A urbanização levou à ocupação de 13% do total da área de APP causando danos ambientais nos ecossistemas da bacia além de causar prejuízos à paisagem natural. Mesmo que fossem respeitados os limites legais, a ocupação até o limite prescrito por lei, à fragmentação da paisagem e leva a uma perda considerável do patrimônio ambiental.

Há, no entanto, áreas que se recuperaram, principalmente à montante da Rodovia Governador Carvalho Pinto da bacia, onde se localiza boa parte das nascentes. Ainda deve-se considerar que 87% da área de APP não foram alterados pelo processo de urbanização.

O processo de ocupação das APP nesse estudo só levou em conta a urbanização, deixando de lado áreas de APP que não estão condizentes com o Código Florestal lei 4.771/65 alterado pela lei 7.803/89.

Ainda há o que se preservar. Uma gestão ambiental adequada, levando em conta aspectos naturais, ou seja, vegetação, solo e topografia, deve ser considerada na recuperação das margens de rios hoje ocupadas pela jardinagem, cuja intenção de embelezamento estético, causa na verdade danos à manutenção da flora nativa, levando conseqüentemente a perda paralela da população faunística, elemento crucial na preservação de um ecossistema.

As ações do poder público quanto à preservação dos sítios urbanos carecem de revisão quanto à noção do que seja realmente preservação do meio, pois o que se pôde constatar por meio desta pesquisa é que quando ocorrem problemas, as ações são paliativas e emergenciais.

Soluções como canalização, alargamento da calha do rio ou córrego, jardinagem aonde no lugar da mata ciliar, são as soluções para abrandar degradação, soluções que não consideram os ciclos naturais e a dinâmica da bacia.

Por outro lado, quando há interesses financeiros, a lei é desprezada, as normas desatendidas e os espaços, transformados em mercadoria, são postos à venda e comprados por uma classe média de pouca visão sistêmica no que respeita ao meio ambiente e sua necessária preservação. Para que se consiga alterar este processo, a educação ambiental, com enfoque na legislação, a partir da escola em nível fundamental, se faz necessária, urgentemente.

Programas educativos nesse sentido deveriam ser promovidos por escolas e empresas, com vistas a uma conscientização da população de jovens e crianças, os políticos e administradores do amanhã, que continuarão a obra de devastação ou tornarão possível mudar os rumos e dar início a um processo de restauro ao meio em que vivemos e sobrevivemos.

O que deve também contribuir para a melhoria de vida nas cidades é o Estatuto das Cidades Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001, que visa levar a discussão do Plano Diretor das cidades a toda sociedade. Assim, vários agentes Sócio-Ambientais poderão intervir, ou ao menos trabalhar, efetivamente, em prol de um meio ambiente saudável para todos.

A problemática ambiental tem sua gênese nos problemas sociais, tais como pobreza concentração de riqueza, especulação imobiliária, desrespeito às leis ambientais, e passa ainda pela educação do indivíduo, que vem a ser reflexo do modelo social em que está inserido, no qual crescerá e se consolidará como cidadão.

Permitir acesso à informação a toda população é fazer valer o sentido mais profundo da relação democrática entre sociedade e poder público, de modo a proporcionar uma sociedade inclusiva e solidária, com vistas a um modo de produção social que permita um meio ambiente acessível a todos.

Portanto, Educação, Informação e Leis são vitais para uma sociedade democrática.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, J. R. *et all.* **Planejamento ambiental**. 2. ed. Rio de Janeiro: Thex Editora, 1999.
- BRASIL, Projeto RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro: IBGE, 1983. vol. 32, folhas SF 23-24. Rio de Janeiro/Vitória. Cap. 4, Vegetação. p. 553-623.
- CAPRA, F. **A Teia da Vida**. São Paulo: Cultrix, 2003.
- CÂMARA, G.; SOUZA, R.C.; FREITAS, U. SPRING Integrating Remote Sensing and GIS with Object Oriented Data Modelling. **Computers and Graphics**. vol. 15, n.º 6, p. 13-22, Dordrecht, Holanda, 1996.
- CATELANI, Celso de Souza Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente, APPs e Respectivo uso da Terra na escala de 1:50.000 do município de Santo Antônio do Pinhal, SP – Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado na Universidade de Taubaté UNITAU no Curso de Geografia, Taubaté, 2004.
- CORTESÃO CASSIMIRO, Pedro. “Geografia, Ecologia da Paisagem e Teledetecção, Enquadramento – Contextualização”, **Revista da Faculdade de Letras do Porto**. Geografia, I Série, vol. XIX, 2004, p. 467-476, 2004.
- COELHO NETTO, Ana L. C. “Hidrologia de encosta na interface com a Geomorfologia”, p. 93-148, in GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: uma atualização de bases e conceitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.
- DAEE Semana de Debates sobre Recursos Hídricos e Meio Ambiente - Atas da semana de debates sobre recursos hídricos e meio ambiente : Piracicaba, 4 a 6 de maio de 1992 – Piracicaba SP, DAEE, 1992.
- FANTIN, Marcel; MORELLI, Ademir Fernando; ALVES, Marcelo. **Guia de Cidadania e Meio Ambiente em São José dos Campos**. São José dos Campos: Univap, 2002.
- FANTIN, Marcel; MORELLI, Ademir Fernando. Especialização Cartográfica da Legislação Ambiental no Município de São José dos Campos - SP, através do uso integrado das técnicas de Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e GPS. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2000.
- MARCUCCI, D. J. Landscape history as a planning tool. **Landscape and urban planning**, 49, 67-81, 2000.
- HONDA, Eliane Akiko. “Manejo Florestal e Quantidade de Água”, in III Curso Sobre Recursos Hídricos Produção, Conservação e Recuperação. Secretaria de Estado e Meio Ambiente, Cunha (SP), 2004.

- IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas). *Carta Geotécnica do Município de São José dos Campos*. São Paulo, IPT, 1996.
- MERICO, L. F. K. “Políticas públicas para a sustentabilidade”, p. 251-261, in: VIANA, G.; SILVA, M.; DINIZ, N. **O desafio da sustentabilidade: um debate socioambiental no Brasil**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.
- METZGUER, Jean Paul. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropical**. vol. 1, números 1 e 2, 2001 <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12/pt/item?thematic-review> (Acesso em 09 de fevereiro de 2006).
- MIRANDA, Evaristo Eduardo L. A guerra da água. **Jornal Herdeiros do Porvir**. São Paulo (SP). ano I, n.º 3, p. 3, set/out de 1996.
- MORAES, Antônio Carlos R. **Meio ambiente e ciências humanas**. São Paulo: Hucitec, 2002.
- MORELLI, Ademir Fernando. Identificação e transformação das unidades da paisagem no Município de São José dos Campos, de 1500 a 2000. Tese de doutoramento em Geociências e Meio Ambiente. UNESP. Rio Claro, 2002.
- ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988.
- OLIVEIRA, Cêurio de. **Dicionário Cartográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.
- OLIVEIRA MOSCA, Andréia Arruda de. Caracterização Hidrológica de duas Microbacias visando à identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental do manejo de florestas plantadas. Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais. ESALQ/USP, Piracicaba, 2003.
- PIROLI, E. L.; BECKER, E. L. S.; BOLFE, E. L.; PEREIRA, R. S. Análise do Uso das Terras na Microbacia do Arroio do Meio – Santa Maria (RS) –, por sistema de informações geográficas e imagem de satélite. **Ciência Rural**, Santa Maria (RS), vol. 32, n.º 3, p. 407-413, 2002.
- ROMÉRO, Marcelo de Andrade; PHILIPPE, Arlindo Jr., COLLET, Gilda Bruna, Editores. – *Panorama Ambiental da Metrópole de São Paulo* – São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental: Signus Editora, 2004.
- ROSS, Jurandy (org.). **Geografia do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1995.
- SALDANHA, Nelson. **O que é poder Legislativo**. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- SENE, Eustáquio de, MOREIRA, João Carlos. “A urbanização brasileira”, cap. 4, p. 321-326. _____. **Geografia Geral e do Brasil São Paulo**: Scipione, 1998.
- SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. Rio de Janeiro: Record, 2001.
- _____. **O espaço do cidadão**. São Paulo: Nobel, 2000.
- _____. **Espaço e Método**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1997.

- SOARES, Maria do Carmo Silva. Cartografia para Jovens, usando Fotografia Aérea e Imagens de Satélites. Mestrado em Planejamento Urbano de Regional São José dos Campos, vol. 2. Universidade do Vale do Paraíba. São José dos Campos, 1999.
- SOUZA, Antônio Francisco E. O processo de degradação da Microbacia do Ribeirão Vidoca e as transformações físico-ambientais relacionadas com aspectos de urbanização e produção industrial. Dissertação de Conclusão do Curso de Especialização em Gestão Ambiental, pela Universidade de Estadual de Campinas. UNICAMP. Campinas, 1999.
- TRICART, J. L. F. **Paisagem e Ecologia**. Departamento de Geografia da USP. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1981.
- VILLELA & MATTOS (1975) *in* OLIVEIRA MOSCA, Andréia Arruda de. Caracterização Hidrológica de duas Microbacias visando à identificação de indicadores hidrológicos para o monitoramento ambiental do manejo de florestas plantadas. Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais. ESALQ/USP, Piracicaba, 2003.

7.1 Sites pesquisados

- BRASIL, **Constituição Federal Brasileira de 1988**. Disponível em <<http://www.senado.gov.br/bdtextual/const88/const88.htm>> (acessado em 20/06/2004 às 12h12min)
- BRASIL, Lei n.º 9433/97 Disponível em <<http://www.lei.adv.br/9433-97.htm>> (acessado em 20/06/2004 às 12h20min)
- BRASIL, Lei n.º 9034/94. Disponível em <http://www.ambiente.sp.gov.br/leis_internet/estadual/leis/9034_94.htm> (acessado em 20/06/2004 às 12h30min)
- BRASIL, Lei Orgânica de São José dos Campos (SP). Disponível em <<http://www.sjc.sp.gov.br/downloads/legislacao/lei%20organica.pdf>> (acessado em 20/06/2004 às 12h56min)
- BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais - Meio Ambiente (PCN-MA)**. Temas Transversais do Ensino Médio e Ensino Fundamental <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>> (acessado em 25/03/2005 às 15h43min)
- CAPRA, F FME – “Educar no meio ambiente age sobre o cérebro das crianças”, diz Fritjof Capra <http://www.ecoagencia.com.br/fsm4/_fsm/00000038.htm> 2003 (acessado em 09/07/2004 as 21h27min)
- CEIVAP. Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (CEIVAP), **2000. Projeto Preparatório para o Gerenciamento dos Recursos**

Hídricos do Paraíba do Sul. Disponível em [http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&lr=lang_pt&q=cache:U8TvxxvXjkhJ:www.hidro.ufrj.br/ppg/relatorios%255Cp13.pdf+Comit%C3%AA+para+Integra%C3%A7%C3%A3o+da+Bacia+Hidrogr%C3%A1fica+do+Rio+Para%C3%ADba+do+Sul+\(CEIVAP\)+agosto+2000+Execu%C3%A7](http://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&lr=lang_pt&q=cache:U8TvxxvXjkhJ:www.hidro.ufrj.br/ppg/relatorios%255Cp13.pdf+Comit%C3%AA+para+Integra%C3%A7%C3%A3o+da+Bacia+Hidrogr%C3%A1fica+do+Rio+Para%C3%ADba+do+Sul+(CEIVAP)+agosto+2000+Execu%C3%A7). (Acessado em 24/02/2006 as 11h19min.)

LORENZI, G. M. A. C. **Visão Acadêmica**. Curitiba, vol. 4, n.º 2, p. 129-136, jul.-dez./2003. Disponível em <http://calvados.c3sl.ufpr.br/academica/include/getdoc.php?id=66&article=66&mode=pdf> (acessado em 27/01/2006 as 12h)

MARTINELLI, Marcello e PEDROTTI, Franco. A Cartografia das Unidades de Paisagem: questões metodológicas. Disponível em http://www.bibvirt.futuro.usp.br/textos/hemeroteca/rdg/rdg14/rdg14_07.pdf (acessado em 23/02/2006)

MEADOWS, H. *Harvesting one Hundredfold – Key concepts and Case Studies in Environmental Education, Donella*, United Nations Environment Programme – UNEP/UNESCO, 1989. Tradução Maria Julieta A. C. Penteadó. Disponível em http://www.ambiente.sp.gov.br/educ_2004/publicacoes/conceitos.pdf (acessado em 25/03/2005 as 15h43min.)

PINEDO QUINTO JR., Luiz de. **Nova legislação urbana e os velhos fantasmas**. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142003000100011 (acessado em 10/01/2006 as 10h40min)

http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/2000/Todos/ambt15_2.pdf

TUCCI, Carlos E. M.; BERTONI, Juan Carlos. **Inundações Urbanas na América do Sul**. Porto Alegre: Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 2003. Disponível em <http://www.iph.ufrgs.br/corpodocente/tucci/DisciplinaDrenagem.pdf>. (acessado em 24/02/2006 às 9h50min.)

ANEXOS

ANEXO I
TRABALHO DE CAMPO
VISÃO PARCIAL DA BACIA



Foto 1 Foz do Vidoca



Foto 2 Rio Paraíba após foz (Vidoca)



Foto 3 Margem da Foz (estuário)



Foto 4 Rio Paraíba perto da foz do Vidoca

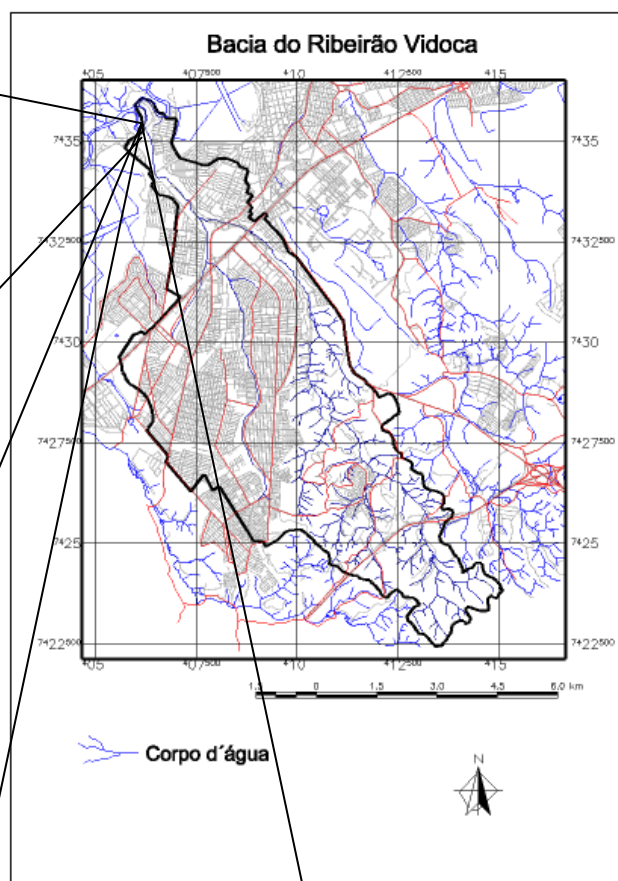


Foto 5 Terreno ao lado direito da Foz



Foto 6 Entulho margem esquerda do Vidoca



Foto 7 Res. Esplanada do Sol



Foto 8 Res. Esplanada do Sol



Foto 9 Reflorestamento no Esp do Sol

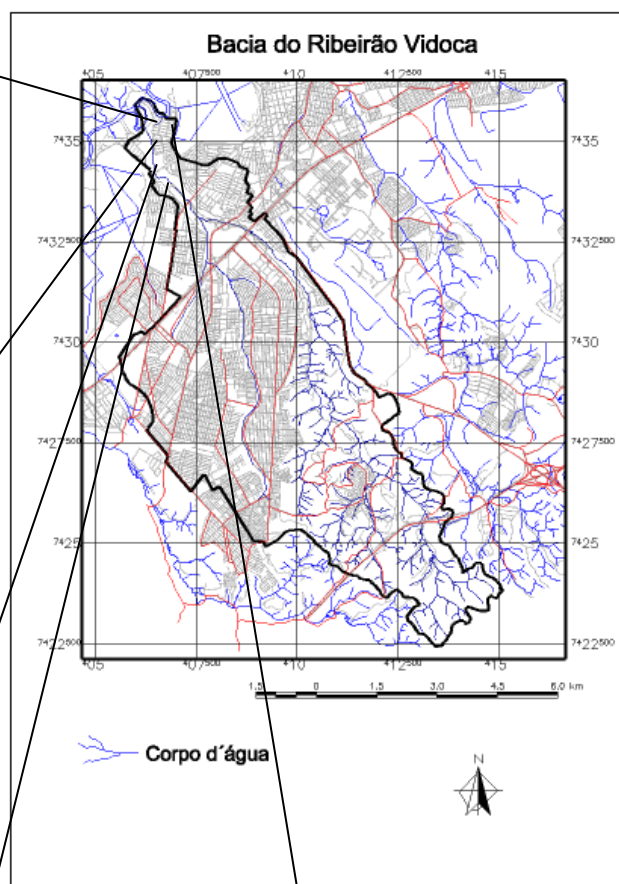


Foto 10 Reflorestamento no Esp do Sol



Foto 11 Paisagismo no Vidoca na Av Dr. Eduardo Cury



Foto 12 Paisagismo artificial na mesma avenida



Foto 13 Vidoca Assoreado



Foto 14 Shopping Colinas

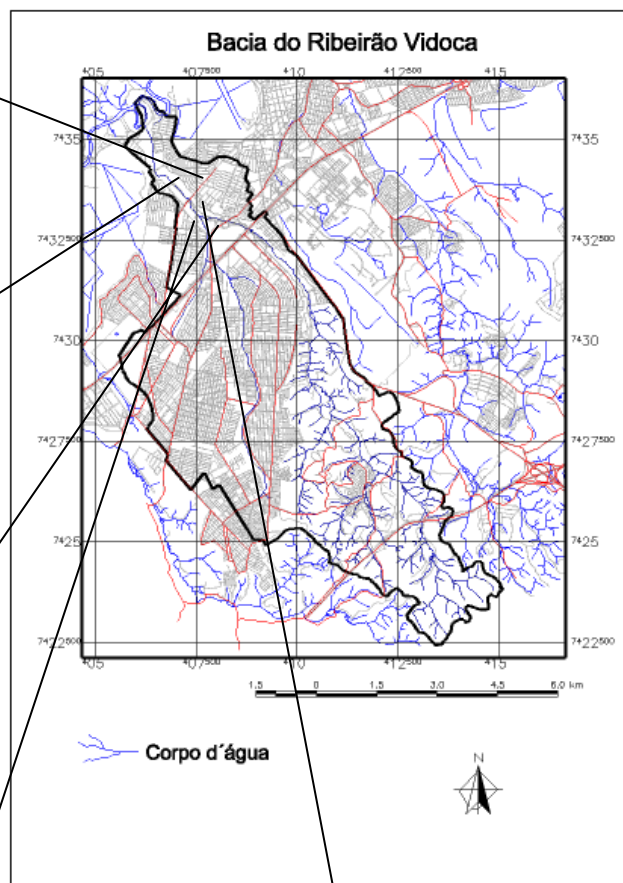


Foto 15 Ribeirão Vidoca em Destaque a margem sem vegetação (em vermelho)

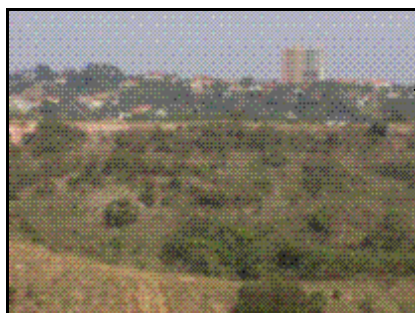


Foto 16 Bairro Jardim Satélite



Foto 17 Nascente do Córrego Senhorinha



Foto 18 Local próximo a nascente do Senhorinha



Foto 19 Ribeirão Vidoca no Bairro Jardim Interlagos

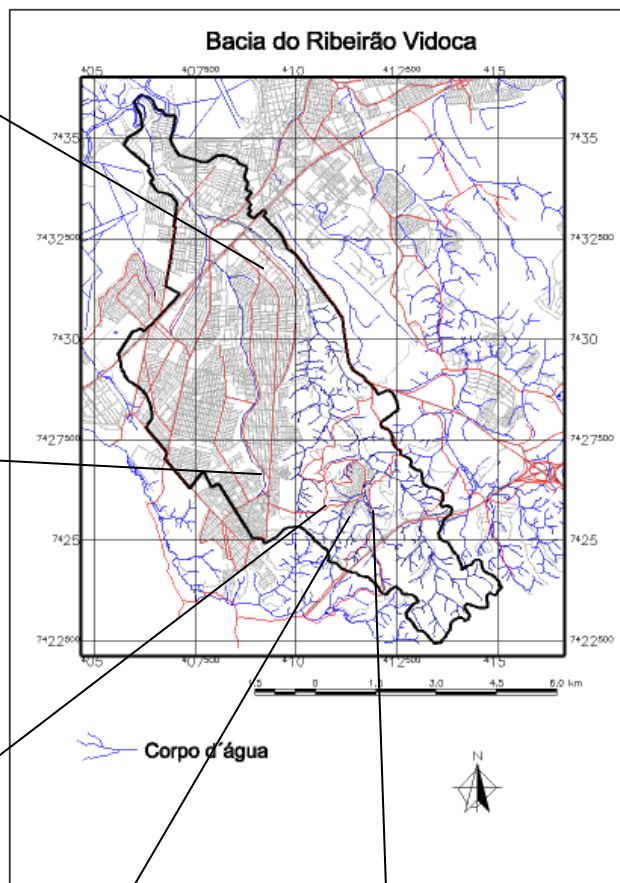


Foto 20 Bairro Jardim Interlagos



Foto 21 Área próxima a nascente do Senhorinha



Foto 22 Aterro do Torrão de Ouro

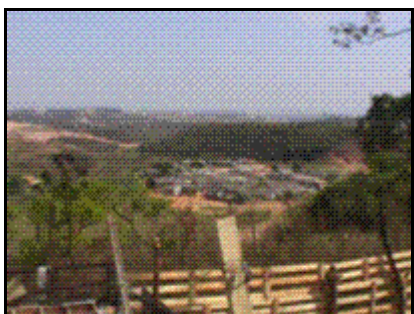


Foto 23 Aterro do Torrão de Ouro

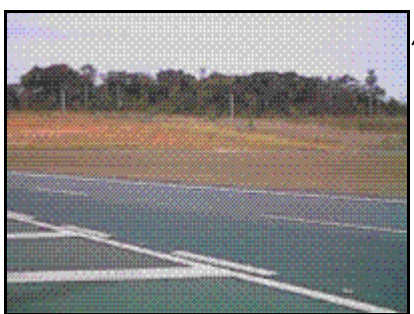


Foto 24 Rod. Gov. Carvalho Pinto



Foto 25 Vegetação Próxima a Rodovia

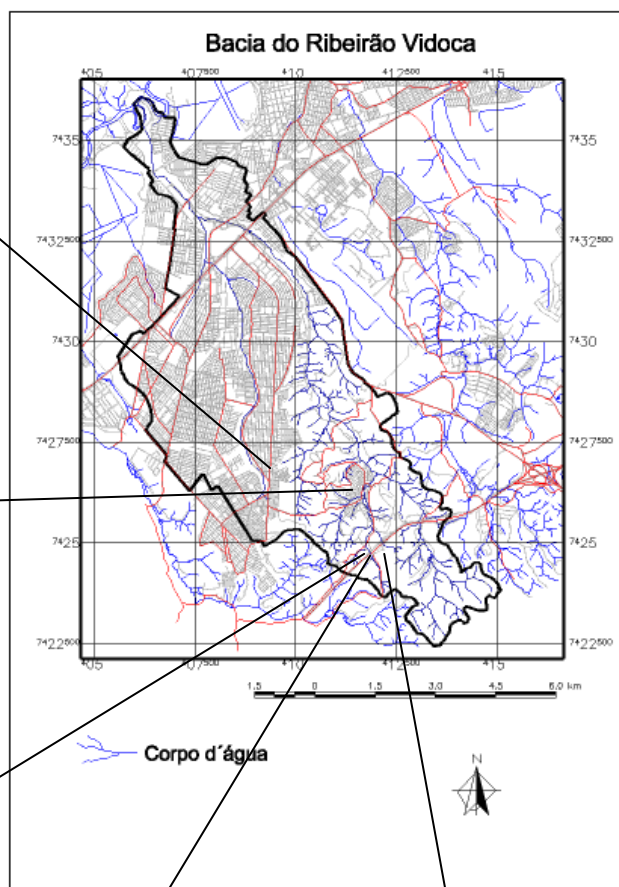




Foto 26 Divisor da águas da Bacia

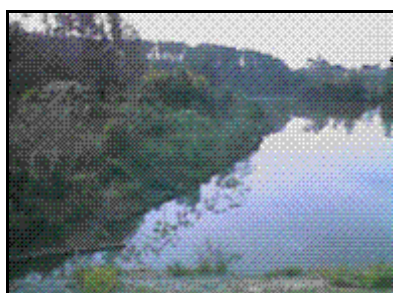


Foto 27 represamento próximo à foz



Foto 28 Área de Nascente principal da Bacia



Foto 29 Primeiro Represamento

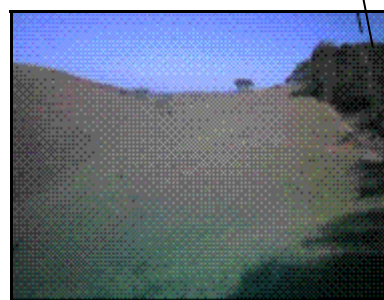
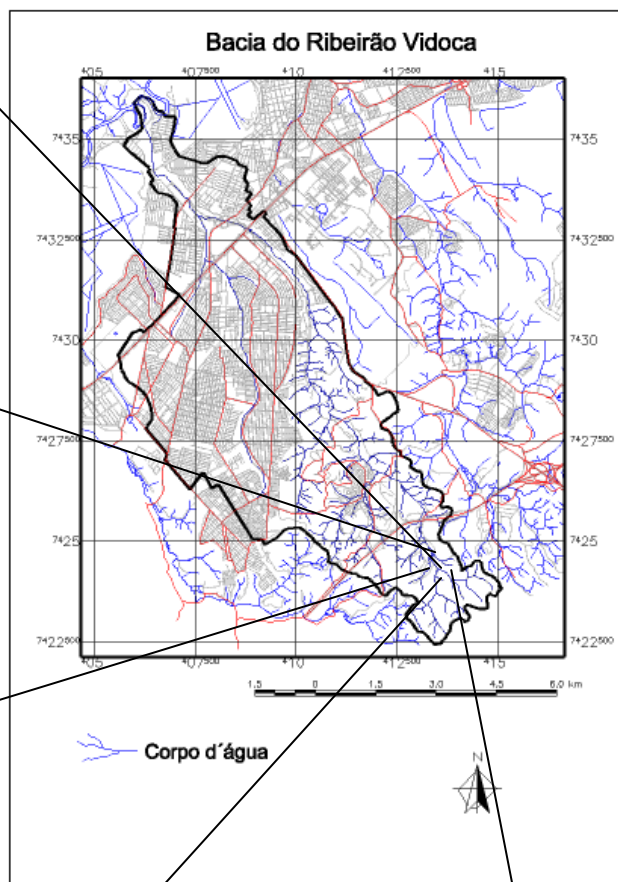


Foto 30 Campo Antrópico ou Pastagem



FOTOS: STEMPNIAK (2004) e MORELLI (2002)