

Espacialização da Cobertura Vegetal Natural e do Uso da Terra em São José dos Campos, Utilizando-se de Dados Cadastrais de Produção e Numeros de Pés de Café entre 1836 - 1935

Marcello Alves¹

Graduando em Geografia na UNIVAP (Universidade do Vale do Paraíba)

Ademir Fernando Morelli²

Bacharel em Ecologia, Mestre em Sensoriamento Remoto
Doutorando em Geociências e Meio Ambiente e Professor e pesquisador na UNIVAP

UNIVAP - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento
Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova - 12244-000
São José dos Campos, SP-BR, 347-1134

¹ ✉ malves@univap.br

² ✉ morelli@univap.br

Conteúdo	<ul style="list-style-type: none">1 Introdução<ul style="list-style-type: none">1.1 Apresentação1.2 Objetivos<ul style="list-style-type: none">1.2.1 Geral1.2.2 Específicos2 Caracterização da área de estudo<ul style="list-style-type: none">2.1 O município de São José dos Campos2.2 Histórico2.3 Clima2.4 Geologia2.5 Geomorfologia2.6 Relevo2.7 Drenagem2.8 Cobertura Vegetal Natural de São José dos Campos3 Materiais e métodos<ul style="list-style-type: none">3.1 Material<ul style="list-style-type: none">3.1.1 Imagens Orbitais e Fotografias aéreas3.1.2 Material Cartográfico3.1.3 Material histórico "não- espacial"3.1.4 Equipamentos3.2 Metodologia<ul style="list-style-type: none">3.2.1 Revisão bibliográfica3.2.2 Levantamento de Dados3.2.3 Levantamento de dados históricos3.2.4 Estruturação da base de dados espacial3.2.5 Organização dos dados Históricos.3.2.6 Interpretação dos mapas temáticos3.2.7 Interpretação dos dados históricos3.2.8 Integração de dados históricos e espaciais3.2.9 Proposição e elaboração do modelo de transformação3.2.10 Aplicação do modelo de transformação3.2.11 Espacialização da transformação da paisagem4 Resultados e discussões<ul style="list-style-type: none">4.1 O Impacto do Cultivo do Café Sobre a Cobertura Vegetal no Município de São José dos Campos4.2 Modelo espacial de transformação da paisagem<ul style="list-style-type: none">4.2.1 Dados de produção anual utilizados4.2.2 Cálculo da área de referência4.2.3 Produção unitária4.2.4 Formula da área de cultivo4.2.5 Aplicação do modelo espacial de transformação da paisagem5 Considerações finais6 Referências Bibliográficas <p>Anexo de Figuras</p>
-----------------	--

Resumo: Este trabalho esta inserido no projeto cultural "Atlas Histórico do Patrimônio Ambiental de São José dos Campos" que propõe demonstrar os principais patrimônios ambientais do município e traduzir complexos processos ambientais e culturais envolvidos nas transformações da paisagem. O objetivo é espacializar a cobertura vegetal natural e o uso da terra no município de São José dos Campos entre 1836 e 1935, período referente ao ciclo da cultura do café no município. As inferências basearam-se nos parâmetros de mapeamento da vegetação original, empregados no projeto RADAMBRASIL, utilizando-se de mapas pedológicos, geomorfológicos, geológicos e em dados cadastrais de plantio (quantidade de pés de café plantados), formas de cultivo (espaçamento entre pés de café e locais preferenciais para o cultivo) e produção de café, permitindo-se assim estimativas quantitativas e espaciais das áreas cultivadas neste período. Desta forma foi possível a elaboração dos mapas de vegetação natural

original e de uma série temporal de mapas do uso da terra durante o período do café no município de São José dos Campos, demonstrando o patrimônio ambiental original (no século XVI) e suas principais alterações no século XIX e início do século XX, demonstrando assim os patrimônios que deixamos de herdar.

Palavras chave: Atlas, Vegetação, Patrimônio

Abstract: This work this inserted in the project cultural " Historical Atlas of the Environmental Patrimony of São José dos Campos " that intends to demonstrate the main environmental patrimonies of the municipal district and to translate complex environmental and cultural processes involved in the transformations of the landscape. The objective is to map the natural vegetable covering and the use of the earth in the municipal district of São José dos Campos between 1836 and 1935, period regarding the cycle of the culture of the coffee in the municipal district. The inferences were based on the parameters of mapping of the original vegetation, employees in the project RADAMBRASIL, being used of pedologic maps, geomorfological, geological and in cadastral data of plantation (amount of planted feet of coffee), cultivation forms (spacing among feet of coffee and local preferential for the cultivation) and production of coffee, being permitted like this quantitative and space estimates of the areas cultivated in this period. This way it was possible the elaboration of the maps of original natural vegetation and of one it seriates storm of maps of the use of the earth during the period of the coffee in the municipal district of São José of Campos, demonstrating the original environmental patrimony (in the century XVI) and its main alterations in the century XIX and I begin of the century XX, demonstrating like this the patrimonies that we stopped inheriting

Keywords: Atlas, Vegetation, Patrimony

1 Introdução

1.1 Apresentação

Para um planejamento sustentável, considerando as futuras gerações humanas, deve-se basear-se na experiência das interações sociedade-natureza ocorridas nos últimos séculos.

A identificação da série histórica de alteração da paisagem, de seus mecanismos e dos padrões espaciais resultantes, pode auxiliar na modelagem de seqüências ecologicamente ótimas de transformação da paisagem, que resultem em configurações espaciais que melhorem nossa compreensão da dinâmica da transformação, de modo a diversificar as formas de planejamento do uso e da ocupação do território.

A configuração atual da paisagem é resultante de uma somatória de processos históricos, que estão resguardadas em seus padrões espaciais, atuando simultaneamente como "conexões" e "rupturas" com o passado e o futuro.

A análise histórica do processo de transformação da paisagem é fundamental para as atividades de planejamento, pois as modificações ocorridas no passado representam perturbações a longo prazo, tanto em duração como em consequência. As modificações agem como conexões temporais, que afetam as propriedades atuais e futuras da paisagem, sendo necessária uma perspectiva histórica abrangente para avaliar a importância relativa das transformações ocorridas e suas consequências para o futuro.

Neste contexto, o estudo histórico da dinâmica da paisagem, com a caracterização da natureza e extensão das transformações espaciais e de suas relações com fatores físicos, biológicos, socio-econômicos e políticos, é reconhecidamente uma condição essencial na definição de estratégias viáveis de planejamento (Paquette e Dornon, 1996).

O Vale do Paraíba conta com mais de três séculos de ocupação, acumulando em sua paisagem as marcas resultantes das combinações de diferentes fenômenos ocorridos nos diversos momentos de sua história.

Apesar de bastante alterada, a paisagem vale-paraibana apresenta uma alta heterogeneidade física e biológica, possuindo expressivo valor paisagístico e constituindo verdadeiros patrimônios ambientais e culturais.

Do seu quadro natural original, a cobertura vegetal foi um dos patrimônios que mais sofreu transformação pelas atividades humanas. Apesar disso, sua paisagem ainda possui uma das maiores extensões em cobertura vegetal natural do estado de São Paulo, resguardando 31% de sua área em forma de remanescentes de Mata Atlântica e de Cerrado (ANEEL, 1999).

Considerando o valor de seu patrimônio paisagístico, em relação a algumas importantes transformações ocorridas na paisagem do Vale do Paraíba, mais especificamente no município de São José dos Campos, o estado do conhecimento historiográfico de sua paisagem permanece bastante fragmentado.

Esta ausência de conhecimento, relacionado à escassez de fontes de dados, é notadamente sentida na espacialização de fenômenos importantes para a dinâmica da paisagem, como a evolução das diferentes atividades econômicas e sua influência na alteração da paisagem.

A configuração do seu quadro natural original anterior a seu devassamento, referencia para avaliar todo o processo de transformação, não foi ainda bem estabelecida, principalmente para a cobertura vegetal natural.

Em relação ao uso da terra, têm-se poucos registros da influência inicial do ciclo do ouro e do tropeirismo no século XVII e XVIII,

principalmente na formação das vilas de São José e de São Francisco Xavier, tal como relatado por Cardoso (1991), que se refere ao Vale inicialmente como zona de passagem em direção às "Minas Gerais", sendo os caminhos os principais condicionantes do seu povoamento.

Para o século XIX a historiografia sempre tem destacado o papel da evolução da cultura cafeeira como o fator primordial no desmatamento, deixando de citar fatores importantes no processo de transformação da paisagem, tais como a importância da cultura do algodão no município (em 1856 o município foi um dos maiores produtores nacionais) e a influência da construção e funcionamento da Estrada de Ferro Central do Brasil (embora sob influência da economia cafeeira, merece destaque sua importância na transformação).

Essas atividades que desenvolveram-se simultaneamente, podem ter ocupado espaços geomorfológicos e pedológicos diferentes que não foram bem identificados e não tiveram avaliadas suas contribuições relativas na transformação das diferentes unidades da paisagem. Além disso, para o final do século XIX e início do século XX, com a decadência do café, o papel da pecuária como fator principal de alteração da paisagem, ocupando espaços do café e do algodão e devastando novos espaços também não é bem conhecido. Ainda, para o início do século XX, as transformações do primeiro ciclo de industrialização no município (relacionado à manufatura de produtos agropecuários, destacando o setor têxtil, de laticínios e da cerâmica)

Assim, as informações sobre a dinâmica da paisagem, desde os momentos iniciais de seu desmatamento até o início do século XX, são quase que inexistentes e suas relações com os diferentes aspectos ambientais e socio-econômicos, são questões ainda não bem esclarecidas.

Uma das maiores dificuldades para uma abordagem espacial do processo de transformação da paisagem do Vale do Paraíba está na ausência de documentação que permita a espacialização dos momentos históricos iniciais de transformação, ocorridos nos séculos XVII e XVIII, e das profundas modificações ocorridas no século XIX, e mesmo na primeira metade do século XX.

Considerando-se especificamente o ciclo do café no Vale do Paraíba, ciclo este que deu início às mais extensas e profundas transformações da paisagem vale-paraibana, principalmente da cobertura vegetal natural original, há possibilidade de utilização de dados da produção cafeeira aplicado a um modelo espacial de transformação da paisagem no período do ciclo econômico do café.

Um dos trabalhos pioneiros na espacialização da transformação da paisagem e que foi inspirado este trabalho foi, A devastação florestal (S.B.S. 1973), que apresenta uma coleção de mapas representando o desmatamento de áreas no estado de São Paulo, desde sua forma original até uma estimativa para o início do século XXI.

Vale ressaltar que o trabalho elaborado pela S.B.S (Sociedade Brasileira de Silvicultura), usou como fonte de elaboração , os censos referentes a produção cafeeira, extraídos de Millet (1945) dos anos 1836, 1854, 1886, 1920 e 1935, e também a "Carta de Progresso" de João Pedro Cardoso (Cardoso, 1907), quantificando-os e localizando os desmatamentos, a fim de representar cartograficamente a cobertura florestal referente a este período.

Outros mapas também foram usados na elaboração do trabalho da S.B.S., entre eles, os mapas de cobertura florestal dos anos de 1962 e 1973, de autoria de Jorge Vicente Chiarini e Renato Serra Filho e também os mapas ferroviários, os de rodovias e de divisões administrativas.

Contudo os subsídios gerados pelos dados, não servem para estabelecer a distribuição quantitativa das áreas desmatadas pelo café, pois não especificou-se na metodologia utilizada, os critérios para a espacialização. Não considerou-se os locais propícios para o plantio (em relação à ocorrência de geadas (topos de morros), áreas de mata virgem (solo rico em nutrientes), proximidade com estradas e sede das fazendas) (Taunay, 1945) e os locais inadequados como as áreas de várzea (excesso de umidade no solo, sujeita a inundações periódicas), áreas com altas declividades (como as escarpas e morros íngremes, que dificultavam o plantio e o manejo da plantação), que não eram utilizadas para o cultivo da planta.

Adicionalmente, os autores não especificaram o tipo de cobertura vegetal natural desmatada, simplesmente referindo-se a áreas de Cobertura Florestal e não considerando as áreas de cerrado na situação primitiva.

Consequentemente, ocorre um erro na representação cartográfica das áreas florestais desmatadas, que incorporam às áreas desmatadas, para os períodos seguintes, as áreas de cerrado, como pode ser observado nas figuras em anexo (fig.1.1).

Contudo o intuito deste trabalho não é tirar o mérito ou minimizar a importância do trabalho "A devastação Florestal" como um dos pioneiros a alertar sobre o processo de transformação da paisagem e suas conseqüências ambientais, mais sim poder aperfeiçoar a metodologia inicialmente utilizada.

Na metodologia proposta os dados de produção existentes no período foram utilizados para uma estimativa da área cultivada com café, considerando-se a produção média por pé de café e o sistema de plantio e cultivo na época (espaçamento entre pés de café na fileira e entre fileiras), sendo a estimativa aplicada a um modelo que considera a lógica de ocupação para cultura do café.

A integração de todos esses fatores foi realizada no SIG e envolvem complexos procedimentos de análise espacial, como a combinação e aplicação de métricas às informações espaciais.

Ressalta-se que a metodologia desenvolvida, com os devidos ajustes, pode ser aplicada em outras áreas do Vale do Paraíba e do Estado de São Paulo no período do ciclo econômico do café.

Nesse contexto, este trabalho esforça-se em contribuir para o entendimento da transformação da paisagem no município de São José

dos Campos, mais especificamente com relação às modificações espaciais da cobertura vegetal natural e suas relações com os fatores físicos, biológicos e sócio-econômicos.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Espacialização do uso da cobertura vegetal natural da terra no município de São José dos Campos, utilizando-se de dados cadastrais de produção e número de pés de café entre 1836 a 1935.

1.2.2 Específicos

Avaliação do impacto do cultivo do café sobre a cobertura vegetal no município de São José dos Campos;

Proposição de um modelo de transformação da paisagem no período do ciclo econômico do café;

Aplicação do modelo espacial de transformação da paisagem.

2 Caracterização da área de estudo

Inicialmente apresenta-se a inserção do município no conjunto do Vale do Paraíba e no Estado de São Paulo, seguindo-se com uma caracterização geral do município (o seu histórico, sua localização, situação, caracterização sócio-econômica) e finalizando-se com uma descrição de seu quadro natural (clima, geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, cobertura vegetal natural), procedimento básico para os estudos a serem realizados. A figura 3.1 apresenta a localização, hidrografia e as rodovias do município de São José dos Campos.

2.1 O município de São José dos Campos

São José dos Campos localiza-se à altura do Médio Vale do Paraíba do Sul, na Província Geomorfológica denominada Planalto Atlântico, entre 23° 13' 53" de Latitude Sul e 45° 51' 21" de Longitude Oeste, com 1.118 km² de área total e altitudes variando de 530 a 2000 metros acima do nível do mar (PMSJC, 1993).

2.2 Histórico

O território joseense, de acordo com Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PMSJC., 1993), foi inicialmente ocupado por uma fazenda pecuária criada oficialmente a partir da concessão de sesmarias, por volta de 1590, a pedido de padres jesuítas, que desejavam instalar aldeamentos missionários entre os indígenas. Essa fazenda localizava-se às margens do Rio Comprido, hoje divisa natural entre São José e Jacareí. Em 1640 os jesuítas foram expulsos devido a desentendimentos com os colonos da região, sendo a missão extinta e aldeia dispersa.

Alguns anos mais tarde, os jesuítas reapareceram no Vale do Paraíba em nova sesmaria, distante cerca de 15 km a nordeste da aldeia velha, onde hoje se encontra o centro comercial. Do novo local tinha-se uma visão privilegiada da área que circundava a aldeia nova, garantindo maior segurança contra invasões, enchentes e permitindo boa ventilação e insolação. Apesar de ser uma nova missão, era oficialmente tratada como fazenda de gado.

Em 1692 essa aldeia aparece com o nome de "Residência do Paraíba do Sul" e em 1696 como "Residência de São José". A 27 de julho de 1767 foi formalizada a criação da Vila de São José do Paraíba.

A emancipação à categoria de Vila não foi um fator determinante para o seu progresso, que por muitos anos manteve as mesmas características de uma pequena vila com predominância do setor rural.

Em meados do século XIX, a Vila de São José do Paraíba já demonstrava alguns sinais de crescimento econômico com o desenvolvimento da agricultura. O algodão teve uma rápida evolução na região quando São José conseguiu algum destaque e cuja produção atinge seu apogeu em 1864. Nesse mesmo ano, a 22 de abril, a Vila é elevada à categoria de cidade. E, em 1871, recebe a atual denominação de São José dos Campos seguida pela criação da Comarca em 1872.

Quase simultaneamente, há o desenvolvimento da cultura cafeeira no Vale do Paraíba que começa a ter alguma expressão a partir de 1870, já contando inclusive, com a participação de São José. No entanto, foi no ano de 1886, quando já contava com o apoio da Estrada de Ferro inaugurada em 1877, que a produção cafeeira joseense teve seu auge, mesmo num momento em que já acontecia a decadência dessa cultura na região.

O processo de industrialização do município toma impulso a partir da instalação do Centro Técnico de Aeronáutica-CTA em 1950 e também, com a inauguração da Rodovia Presidente Dutra, possibilitando assim, uma ligação mais rápida entre Rio de Janeiro e São Paulo, cortando a parte urbana de São José dos Campos. A conjunção desses fatores permitiu que o município caminhasse para o

potencial científico-tecnológico em que se encontra.

2.3 Clima

O clima reinante no Vale do Paraíba é o tropical sub-quente úmido com três meses secos. Possui pelo menos um mês com temperatura média inferior a 18 °C, sendo Junho e Julho o período mais frio. Junto a área urbana esse clima tem sofrido alterações, em razão do desmatamento e ocupação por indústrias.

Toda a rede hidrográfica está sob influência das chuvas de verão, sendo os meses de Dezembro, Janeiro e Fevereiro os mais chuvosos. A gênese das chuvas é eminentemente frontal, mas o relevo apresenta importância como elemento orientador na distribuição regional destas. O Vale do Paraíba, apresenta índices pluviométricos mensais mais reduzidos que nas regiões serranas vizinhas, sendo mais abundantes as chuvas na encosta voltada para o mar, ao passo que na Serra da Mantiqueira por ser mais elevada e mais interior, estas proporções são menores. De maneira geral, o Vale do Paraíba pode ser caracterizado por um período seco de outono-inverno e um chuvoso correspondente a primavera-verão (PMSJC, 1993).

O clima de São José dos Campos, conforme a classificação de Koeppen é de Cwa (clima mesotérmico úmido). As precipitações abundantes ocorrem nos meses de novembro a março e correspondem a 72% anual, e 28% nos meses de maio e outubro. Ocorre, durante o ano a predominância de massa de ar tropical (50% do ano, seguidas pelas massas de ar frio). A direção do vento predominante é do setor sudeste e a intensidade é de 1,0 a 2,5 metros por segundos. A umidade relativa, média anual é de 76%. No verão, a média das temperaturas máximas é de 29,6° C. e no inverno a média das temperaturas mínimas é de 12° C.

Nos últimos 14 anos, observou-se que a maior temperatura ocorreu no mês de novembro de 1990, onde se registrou no abrigo meteorológico 37,2° C. A menor temperatura, registrada foi de 1,0° C, em junho de 1979 (PMSJC, 1999).

2.4 Geologia

Em São José dos Campos ocorre uma grande diversidade de rochas. Estão presentes litologias do embasamento cristalino, atribuídas ao Grupo Paraíba e ao Grupo Açungui (zonas da Serra da Mantiqueira e Planalto de Paraitinga), na porção norte e extremo sul do município. Sedimentos terciários do Grupo Taubaté ocorrem ao centro-sul (zona do Médio Vale do Paraíba), sedimentos aluvionares recentes são significativos ao longo das calhas dos Rios Paraíba do Sul e Buquira, e mais restritos junto às drenagens do Jaguari, Comprido, Vidoca, Putins, Alambari, Pararangaba e da Divisa, entre outros. (PMSJC, 1999).

2.5 Geomorfologia

A área do município situa-se no Planalto Atlântico, e inclui subdivisões naturais em zonas, determinadas por uma série de feições morfológicas distintas. Estas zonas estão representadas pela Serra da Mantiqueira, Médio Vale do Paraíba e Planalto de Paraitinga.

A zona da Serra da Mantiqueira compreende toda a escarpa que limita o Vale do Paraíba, ao norte, com o Planalto Sul-Mineiro. A passagem deste Planalto para o Vale do Paraíba acontece de forma gradativa de amplitudes maiores a menores, das formas de escarpas até os domínios de morros e colinas ou espigões isolados.

A zona do Médio Vale do Paraíba representa o setor central que separa a Serra da Mantiqueira, ao norte, do Planalto de Paraitinga, ao sul. Constitui-se em uma faixa alongada de direção ENE-WSW, com largura variando de 10 a 20 km. Contém um domínio central de substrato sedimentar, que inclui a planície do Rio Paraíba do Sul. Predominam no geral colinas na forma de tabuleiros (PMSJC, 1993).

O Planalto de Paraitinga compõe uma zona geomorfológica limitando ao sul a zona do Médio Vale do Paraíba. Nela se situam terrenos que se nivelam ao redor de 700 m. Neste domínio estão presentes áreas serranas, cuja principal feição paisagística é dada por mar de morros, com amplitudes variáveis que diminuem gradativamente dos divisores de água para os vales principais, onde as serras dão lugar a morros e estes a morrotes e colinas. (PMSJC, 1999)

2.6 Relevo

O relevo de São José dos Campos, caracteriza-se pela existência de planícies fluviais posicionadas as margens do Rio Paraíba do Sul e tributários, onde concentram-se as atividades agrícolas do município.

A partir destes, na direção norte, deparamo-nos com uma região de colinas denominada "Mar de Morros" cujas altitudes médias variam de 660 a 975 metros, constituindo os contrafortes da Serra da Mantiqueira.

Já na direção sul, a partir das planícies fluviais, encontramos os terraços ou colinas tabulares, região onde está assentada grande parte da malha urbana.

Sucedendo os terraços em direção ao extremo sul, deparamo-nos com as Serras do Planalto Atlântico cujas altitudes médias atingem cerca de 800 metros (PMSJC, 1999).

2.7 Drenagem

A rede hidrográfica do município é significativa. São José possui mais de 300 mananciais e vertentes que formam rios, riachos, ribeirões e córregos.

Sua hidrografia tem notável importância econômica, principalmente no setor da agropecuária. Alguns desses cursos d'água são importantes para a formação de barragens, porém, na sua maioria já estão comprometidos pela contaminação proveniente da atividade industrial e a intensa urbanização.

O coletor principal regional é o Rio Paraíba do Sul, que após descrever o cotovelo de Guararema e abandonar os terrenos cristalinos passa a escoar na bacia sedimentar, onde tende a se encostar na borda norte da mesma, até Pindamonhangaba (PMSJC, 1993).

O planalto de São José dos Campos é sulcado por uma série de rios paralelos, que vêm da área cristalina, localizada à margem SE da bacia. Estes canais de água que deságuam no coletor principal da área via de regra não apresentam muitos afluentes, com um padrão de drenagem nitidamente diferenciado daqueles encontrado no cristalino (PMSJC, 1993).

O Rio Paraíba do Sul atravessa todo o município, de São José dos Campos, seguindo a direção NE, dividindo-o em áreas consideravelmente diferentes. A área mais extensa situa-se ao norte e estende-se da calha do rio até a fronteira com o Estado de Minas Gerais.

Os afluentes da margem esquerda do Rio Paraíba, em função do maior volume d'água, são mais importantes que os da margem direita, oriundos da Serra do Mar. Dos afluentes da margem esquerda destacam-se o Jaguari, o Buquira e o Rio do Peixe que é afluente do Rio Jaguari.

Os afluentes da margem direita tem suas nascentes quase sempre no espigão, pelo qual passa a divisa do município de São José dos Campos com os municípios de Jambuí e Jacareí. Esses cursos d'água, apesar de menor volume, são importantíssimos, do ponto de vista de utilização, porque todos eles cortam a área urbana, recebendo toda a rede de esgotos domésticos e industriais da principal região do município. Destacam-se os ribeirões Vidoca, Comprido, Nossa Senhora D'Ajuda, Ressaca, Senhorinha, Lavapés, Cambuí e Pararangaba (PMSJC, 1999).

2.8 Cobertura Vegetal Natural de São José dos Campos

Com a exploração cafeeira, no início do século, e posteriormente as atividades pecuárias e o intenso desenvolvimento urbano e industrial ocorrido nas últimas décadas, houve uma devastação muito acentuada e rápida da cobertura vegetal original.

A vegetação nativa remanescente predomina nas encostas, esporões e nas posições de cumeeira da Serra da Mantiqueira, por constituírem áreas de preservação natural. Raríssimas ocorrências também em trechos que acompanham as margens do Rio Paraíba do Sul e principais tributários, constituindo-se nas denominadas matas ciliares.

Ao longo da Várzea do Rio Paraíba e do Ribeirão Vidoca, encontram-se pequenas manchas de vegetação remanescente (Floresta Estacional Semidecidual), a maioria delas sendo de vegetação secundária, ou seja, aquela que ressurge após a retirada da vegetação original. A antiga floresta de galeria que se formou ao longo do rio, é constituída agora por árvores de pequeno porte, arbustos e vegetação típicas de terrenos alagadiços.

Nos terraços fluviais sedimentares e nas colinas e morrotes ocorre o cerrado "sensu strictu" (Savana Arbórea Aberta) e o campo cerrado em pequenos remanescentes, bastante alterados compoendo e campos antrópicos.

De acordo com o Projeto RADAMBRASIL (Brasil, 1983), os remanescentes de vegetação natural existentes em São José dos Campos pertencem às seguintes formações vegetais:

- Floresta Ombrófila Densa/Floresta Ombrófila Mista: seus ambientes de ocorrência estão diretamente relacionados com o clima tropical de altitude que atua sobre as superfícies interiorizadas dos planaltos de Campos do Jordão. O contato entre estas duas regiões fitoecológicas dá-se sob a forma de enclave, onde a Floresta Ombrófila Densa encontra-se representada por sua Formação Montana, ocupando sempre o relevo mais dissecado do planalto, sendo sua vegetação caracterizada pela ocorrência dos gêneros *Clethra*, *Clusia*, *Croton*, *Roupala* e outros de menor expressão fitogeográfica, enquanto a Floresta Ombrófila Mista, através de sua Formação Alto Montana, é caracterizada pela ocorrência de agrupamentos compostos principalmente pelas espécies: *Araucária angustifolia*, *Podocarpus lambertii* e *Drimys brasiliensis* acompanhadas de outras mesofanerófitas, como por exemplo: *Mimosa scabrella*, *Ocotea sp.*, *Cedrela fissilis*, ocupando as encostas das depressões ao longo dos cursos dos rios, em forma de vegetação ciliar;
- Floresta Estacional Semidecidual – esta mata é condicionada pelo clima, uma estação chuvosa e outra seca, atribuindo uma estacionalidade foliar dos elementos arbóreos dominantes. Neste caso a percentagem de árvores decíduas na época desfavorável gira em torno de 20 a 50% do conjunto florestal;
- Savana Arbórea Aberta – Ocorre nos terraços plioleistocênicos 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*) e mais *Salvertia convalliodora*, *Dimorphandra mollis*, *Annona coriacea*, *Couepia grandiflora*, *Bowdichia virgiloides*, *Pterodon pubescens*, entre outros. A sua estrutura é mais simples que a da Savana Arbórea Densa, 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, hemicriptófitico, em tufos, descontínuo. 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.*), faveira (*Dimorphandra mollis*), pequi (*Caryocar brasiliensis*), murici (*Byrsonima sp.*), lixeira (*Curatella americana*) 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 agrupamento revestindo os tabuleiros na zona sul e leste do município.

- Campos de altitude: vegetação de porte herbáceo a sub-arbustivo, com predomínio de gramíneas (taquaras), bromeláceas, melastomatóceas, entre outros.

3 Materiais e métodos

3.1 Material

Para a execução do trabalho foram disponibilizados produtos de sensoriamento remoto, material cartográfico e equipamentos.

3.1.1 Imagens Orbitais e Fotografias aéreas

Para a extração das informações espaciais sobre a cobertura vegetal e uso da terra serão utilizadas as seguintes fotografias aéreas e imagens de satélite:

- Fotografias aéreas pancromáticas obtidas através de levantamento aerofotogramétrico realizado pela Empresa Nacional de Fotografias Aéreas, na escala 1:25.000 em 1939;
- Fotografias aéreas pancromáticas obtidas através de levantamento aerofotogramétrico realizado pela empresa Aerofoto Cruzeiro do Sul, na escala 1:25.000 em 1953;
- Fotografias aéreas pancromáticas obtidas através de levantamento aerofotogramétrico realizado pela empresa Aerofoto Natividade, na escala 1:25.000 em 1962;
- Fotografias aéreas pancromáticas obtidas através de levantamento aerofotogramétrico realizado pela empresa Aerofoto Natividade, na escala 1:25.000 em 1972;
- Fotografias aéreas pancromáticas obtidas através do levantamento aerofotogramétrico realizado pelo INPE na escala 1:25.000 em 1985;
- Fotografias aéreas pancromáticas obtidas através de levantamento aerofotogramétrico realizado pela Empresa Terrafoto na escala 1:10.000 em 1977;
- Fotografias aéreas coloridas obtidas através do levantamento aerofotogramétrico realizado pelo INPE, na escala 1:10.000 em 1997;
- Imagens digitais TM/Landsat 5, órbita 234, ponto 76, bandas 3 (vermelho - 0,63 a 0,69 μm), 4 (Infravermelho próximo - 0,76 a 0,90 μm) e 5 (Infravermelho Médio - 1,55 a 1,75 μm), resolução espacial de 30 m, data de 28/set/1998;
- Imagens digitais PAN/HRV/Spot 2, órbita 718, ponto 396, (visível e Infravermelho próximo - 0,510 a 0,730 μm), com resolução espacial de 10m e XS/HRV/Spot 2 Verde (0,500 a 0,590 μm), Vermelho (0,610 a 0,680 μm) e Infravermelho próx. (0,790 a 0,890 μm) com resolução espacial de 20m, obtidas em 02/set/98.

3.1.2 Material Cartográfico

Para a formação da base cartográfica e o georeferenciamento das informações temáticas foram utilizados os seguintes materiais cartográficos:

- Cartas topográficas do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo na escala 1:10.000, obtidas à partir da restituição aerofotogramétrica de aerofotos obtidas em 1977 pela empresa Terrafoto S/A na escala 1:10.000;
- Cartas topográficas do IBGE na escala 1:50.000, obtidas à partir da restituição aerofotogramétrica de aerofotos obtidas em 1972 na escala 1:25.000. Folhas: São José dos Campos, Jacareí, Taubaté, Paraibuna, Igaratá, Camanducaia e Monteiro Lobato;
- Carta do uso da terra do Município de São José dos Campos, escala 1:100.000, 1987, Projeto AUTES - Atualização do Uso da Terra no Município de São José dos Campos - (INPE-PMSJC, 1987)
- Cartas de Cobertura Vegetal e Uso da Terra, Levantamento de Solos, Geomorfológico, Hipsométrico, Macrozoneamento, realizada pelo Projeto MAVALE - Macrozoneamento do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo (Kurkdjian et al. 1992);
- Carta geotécnica do Município de São José dos Campos, escala 1:50.000, 1996 (IPT, 1996);
- Croquis e mapas da área urbana de São José dos Campos de 1890, 1910 e 1934, 1945 em diversas escalas;
- Carta de Cobertura Vegetal natural do Projeto RADAMBRASIL na escala 1:1.000.000 (Brasil, 1986).

3.1.3 Material histórico "não- espacial"

- Informações Cartoriais (escrituras e inventários de propriedades);
- Relatórios dos Presidentes de Províncias do século XIX, contendo dados de produção de café, das propriedades rurais e de suas benfeitorias;

3.1.4 Equipamentos

Para a entrada, organização, processamento e saída das informações do projeto foram utilizados os seguintes equipamentos:

- a) Estações de trabalho e micro padrão IBM/PC-Pentium II equipada com mesa digitalizadora marca Digigraf, modelo Van Gogh, tamanho A1 e instalada com o SIG (Sistema de Informação Geográfica) SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas), desenvolvido no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 1999); que conjuga funções de processamento de imagens, análise espacial, modelagem numérica de terreno e consulta a bancos de dados espaciais.
- b) Sistema de Posicionamento Global (GPS) modelo Garmin SRV II com precisão de 5 a 3 m no modo diferencial dinâmico e de 3 a 1 m para o modo diferencial estático, para localização das coordenadas geográficas dos pontos visitados em campo e no aerolevanteamento fotográfico;
- c) Estereoscópios de espelho marca Wild para auxiliar interpretação das fotografias aéreas;
- d) Filmadora JVC HandCam VHSC, Câmera digital Sony modelo Mavica, zoom 10x e câmera fotográfica 35mm modelo reflex para registros de trabalho de campo;

3.2 Metodologia

Os processos metodológicos basearam nos conceitos teóricos e metodológicos da Ecologia da Paisagem e sua aplicação na avaliação do processo espacial de transformação da paisagem, utilizando-se de dados históricos de produção e população de pés de café, empregando-se integralmente técnicas de Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento, GPS (Sistema de Posicionamento Global) e Trabalho de campo. À seguir são apresentadas as principais etapas de desenvolvimento do trabalho. A figura 3.1 representa graficamente o fluxograma metodológico

3.2.1 Revisão bibliográfica

Compreendeu as fases de pesquisa, transcrição, descrição e classificação das informações textuais.

Estão sendo revisados trabalhos referentes às bases conceituais e teóricas, sobre a área de estudo e sobre as técnicas e métodos utilizados no projeto.

- a) Bases teóricas e conceituais

Bibliografia referente a Ecologia da Paisagem, evolução da cultura e economia cafeeira, Transformação da Paisagem, História Florestal, Estratégias de Conservação, Políticas Públicas, Mata Atlântica, Cerrado.

- b) Área de Estudo

Compreendeu obras publicadas e trabalhos já realizados sobre a área de estudo como: Almanaque de São José dos Campos 1922 e 1934, bem como os relatos dos viajantes naturalistas Sant Hilaire e Emilio Zaluar, Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de São José dos Campos e carta Geotécnica de São José dos Campos (IPT, 1996).

- c) Técnicas e métodos a serem empregados

Métodos e técnicas de Ecologia da Paisagem, Sensoriamento Remoto, Geoprocessamento e Sistema de Posicionamento Global aplicados à estudos da transformação da paisagem e métodos de pesquisa e investigação históricos.

3.2.2 Levantamento de Dados

Envolveu o levantamento de informação espacial e de documentos históricos.

Acessou-se o material cartográfico existente (cartas topográficas e mapas temáticos) e os dados espaciais de sensoriamento remoto (fotografias aéreas e imagens orbitais) sobre a área de estudo.

Compreendeu-se ainda o levantamento de informações espaciais, croquis, históricas, cartoriais (memoriais descritivos) e de fotografias históricas.

3.2.3 Levantamento de dados históricos

Realizou-se um levantamento detalhado de documentos históricos referentes ao período econômico do café. Principalmente os dados referentes à produção de café, dados demográficos, dados sobre o sistema de plantio e lógica de ocupação e uso da terra no período.

3.2.4 Estruturação da base de dados espacial

A etapa de estruturação foi realizada em função das considerações metodológicas obtidas simultaneamente das fases de Elaboração do Modelo conceitual, de seleção dos produtos a serem utilizados, da definição da escala da base cartográfica e de estruturação hierárquica.

a) Elaboração do Modelo conceitual:

No Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas (SPRING) desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) foi elaborado o modelo conceitual da base de dados, que descreve como a realidade geográfica será representada no sistema.

O modelo descreve a organização hierárquica, a definição dos critérios de análise espacial e temporal e a resolução espacial das informações.

b) Seleção das imagens de satélite e das fotografias aéreas

O processo de seleção dos produtos de sensoriamento remoto utilizados foi baseado na disponibilidade do material histórico, nas escalas de trabalho e de apresentação adotadas, na representação temporal e na resolução espectral dos produtos.

Após a etapa de levantamento de dados, já verificada a disponibilidade dos produtos, optou-se por aqueles que representassem uma série histórica com intervalo de dez anos e com relativa homogeneidade de escala. Não houveram muitas opções de escolha, assim, selecionou-se a fotografia aérea pancromáticas na escala 1:25.000 de, 1953. Entende-se que essa data é a que mais se aproxima do último período analisado (1935) e poderia ser utilizado para inferências da transformação da paisagem pelo café, com áreas de cobertura, escala e intervalo temporal compatíveis com as necessidades metodológicas do trabalho.

Para a seleção dos produtos atuais, procurou-se a compatibilização com o material histórico já selecionado e com as necessidades do processo de interpretação. Assim, optou-se por imagens pancromáticas (PAN) e multiespectrais (XS) do satélite SPOT, que podem ser combinadas aliando a melhor resolução espacial da PAN (10m) com a melhor resolução espectral da XS (bandas espectrais na faixa do verde, vermelho e infravermelho próximo, que permitem uma melhor discriminação entre as classes a serem interpretadas), e utilizadas na escala 1:25.000, fornecendo as informações necessárias ao mapeamento do Uso e Cobertura Vegetal Natural da Terra.

c) Definição da escala:

Envolveu a definição da escala da base cartográfica, da escala de trabalho (interpretação das fotografias aéreas e imagens de satélite) e de apresentação (produto final).

A base cartográfica fundamentou o georeferenciamento de todas as informações constantes na base de dados espacial, necessitando conter as informações altimétricas (curvas de nível e pontos cotados) e planimétricas (drenagem, estradas) mais precisas e confiáveis existentes, na escala compatível com a interpretação e análise dos dados e que abranja toda a área do município.

A base cartográfica mais confiável existente para toda a área é a do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo, realizado em 1977 na escala 1:10.000. Apesar de estar desatualizado em relação ao uso da terra, as informações básicas que referenciarão as interpretações como a drenagem, altimetria e estradas são as mais completas e precisas.

A escala de trabalho foi definida pela relação entre o nível de resolução da informação espacial requerida para a interpretação do Uso e Cobertura Vegetal Natural da Terra e a escala dos documentos cartográficos, fotografias aéreas e imagens de satélite existentes. O nível de resolução espacial mínimo requerido para a interpretação depende das dimensões dos objetos a serem mapeados e do sistema de interpretação e classificação adotado.

Como se trata de trabalho histórico o fator mais determinante na seleção da escala de trabalho foi as escalas dos produtos existentes, fotografias aéreas e imagens de satélite, em sua maioria na escala 1:25.000, também compatíveis com o nível de resolução requerido para a interpretação.

Serão utilizados nas etapas de combinação dos mapas (os produzidos pela interpretação e os preexistentes) e análise integrada, produtos cartográficos em escalas menores que a de trabalho (1:50.000, 1:100.000 e até 1:250.000), devido à inexistência de material na escala adequada à de trabalho e a impossibilidade de produzi-los.

A escala de apresentação e dos produtos finais foi definida em relação à escala de trabalho e do material cartográfico preexistente (na maioria na escala de 1:50.000). Selecionou-se a escala de 1:100.000 por apresentar-se a mais adequada em relação às escalas de trabalho e de combinação e análise das informações para o nível de município.

d) Estrutura Hierárquica

A estrutura hierárquica foi definida através da determinação dos planos de informação e das classes e objetos geográficos que os compõe. A análise espacial foi definida pelo relacionamento entre as variáveis dos planos de informação

3.2.5 Organização dos dados Históricos.

Organizou-se os dados históricos segundo critérios temporais (data e períodos abrangentes), abrangência espacial (Estado de São

Paulo- Vale do Paraíba- São José dos Campos), categoria (dados de produção, dados econômicos, demográficos, agrônômicos, ambientais) e relatos de viajantes naturalistas (Sant Hilarie, Emilio Zaluar).

3.2.6 Interpretação dos mapas temáticos

Os mapas temáticos referentes à cobertura vegetal natural original, cobertura vegetal natural da terra, carta de declividade, carta hipsométrica e carta geotécnica, foram interpretadas integradamente para a análise dos espaços geomorfológicos e pedológicos que determinam a lógica da ocupação pela cultura do café.

3.2.7 Interpretação dos dados históricos

O processo de interpretação dos dados históricos foi realizado para uma verificação da fidedignidade das fontes, para a convergência de evidências e testes de consistência dos dados confrontando-se as diferentes fontes consultadas envolveu-se também o preparo dos dados para a espacialização.

Para verificação da fidedignidade das fontes primárias e secundárias pesquisou-se na bibliografia existente sobre o café, os autores já consagrados (mais citados como referencia) e que apresentam maior conteúdo de informação.

No processo de convergência de evidências, procurou-se analisar em relação aos dados econômicos de produção (dados de produção, dados de exportação de café, informações censitárias) demográficos (dados censitários) e ambientais (relatos de naturalistas) um conjunto de informações convergentes sobre os fatores investigados.

Os testes de consistência dos dados envolvem o cruzamento das informações disponíveis (dados de produção, população de café, sistema de cultivo, variedades de café cultivados na época e ciclo de produção), verificando-se a ocorrência de disparidades entre os dados existentes.

Como um preparo para a etapa de espacialização os dados foram tabulados e agrupados em séries espaço- temporais e analisados como poderiam ser melhor utilizados como informação e critérios para a espacialização.

3.2.8 Integração de dados históricos e espaciais

No SIG Spring os dados espaciais foram integrados na operação de combinação de mapas temáticos constituindo os espaços geomorfológicos e pedológicos da paisagem de São José dos Campos. Os dados históricos como os de lógica de cultivo (locais preferenciais e locais inadequados para a época), sistema de plantio (espaçamento), cultivo (capins, colheita), localização das principais fazendas (quando disponível), bairros rurais produtores de café foram transportados para uma base cartográfica no SIG Spring e analisados em relação aos espaços geomorfológicos e pedológicos da base de dados espaciais.

3.2.9 Proposição e elaboração do modelo de transformação

Baseando-se na natureza, na qualidade e disponibilidade das informações espaciais e históricas (não espaciais), propôs-se um modelo espacial de transformação da paisagem no período do ciclo econômico do café

O modelo proposto parte de uma estimativa das áreas cultivadas com café, que serão espacializadas em "áreas preferenciais" para o cultivo, considerando-se a lógica de ocupação pelo café (localização das principais fazendas da época, a distância da Vila, o tamanho das propriedades, os caminhos e acessos existentes) e os espaços geomorfológicos (considerando a declividade, a altitude e o posicionamento da cultura em relação ao relevo) e pedológicos (considerando os tipos de solos preferenciais e os restritivos) que a determinaram.

Para a aplicação do modelo de espacialização foram consideradas premissas básicas e condições de contorno para a modelagem. As premissas envolveram a consideração de que a área cultivada pelo café era conseqüentemente área desmatada (não havia alteração significativa na cobertura vegetal natural original anterior ao café), do ciclo de produção das espécies cultivadas, do período cultivado e da oscilação mínima da produção por intempéries climáticas.

3.2.10 Aplicação do modelo de transformação

O modelo de transformação proposto foi aplicado no SIG Spring, as ferramentas de análise espacial AHD (Processo analítico Hierárquico), que auxiliam na tomada de decisões e combinação de dados.

3.2.11 Espacialização da transformação da paisagem

O modelo gerado foi avaliado em relação à sua consistência e as áreas cultivadas para os diferentes períodos. As mesmas foram mensuradas e através de álgebra de mapas espacializados gerou-se os mapas de transformação da paisagem para os períodos analisados.

4 Resultados e discussões

4.1 O Impacto do Cultivo do Café Sobre a Cobertura Vegetal no Município de São José dos Campos

Há finais do século XVIII, cogitando-se entre os anos 1790 ou 1797, o café entra no Vale do Paraíba através do Rio de Janeiro, Elias Jr (1937), porém é em 1850, que a expansão se verifica (Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1973). Este fato verifica-se após a independência política do Brasil, quando inicia-se o denominado "ciclo do café".

De acordo com Martins (1986), " Antes de 1820 o Brasil não era considerado um país produtor de café, havendo remessas esporádicas para Portugal ". Segundo Milliet (1946) , "... O avanço se processou em obediência a duas determinantes principais: evitar a linha dos trópicos, abaixo da qual o clima não o favorecia e demandar as grandes florestas de terra virgem e milionária."

Em 1836 a lavoura se afirma no Vale do Paraíba atingindo números expressivos de produção no Estado de São Paulo, cerca de 3.500.000 arrobas (52.500.000 Kg). Estimando-se que nesta época foram desmatados 510.000 hectares de mata virgem e tendo como maior exponente a cidade de Bananal. (Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1973).

Neste período a Vila de São José dos Campos apresentava cerca de 3.909 habitantes e uma produção de 9.015 arrobas de café, Milliet (1946).

Tendo em vista o atrasado desenvolvimento da vila, em um período de grandezas econômicas no Vale do Paraíba, o ciclo do café, buscou-se compreender as verdadeiras feições do cultivo da rubiácia em São José dos Campos e ao mesmo tempo interrelaciona-lo com o desmatamento que afetou praticamente todo o vale durante o século XIX.

Muitos autores em suas obras, atribuíram os desmatamentos do século XIX ao ciclo do café. Dentre os quais podemos destacar Taunay, Stein, Toledo, Milliet e outros. A mesma afirmação também pode ser encontrada em publicações respeitadas. Destacando, "A devastação Florestal" (Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1973), publicado pela Sociedade Brasileira de Silvicultura. Nesta obra pode-se observar uma coleção de mapas do Estado de São Paulo que representam os períodos e respectivamente as áreas florestais desmatadas, porém os autores não incluem as áreas compostas por vegetação de cerrado, classe esta que ocupa parte significante no município, segundo o mapa de vegetação natural do RADANBRASIL (citação do mapa).

Evidentemente os autores acima citados estão certos, no que diz respeito ao desmatamento durante o ciclo do café. Porém a questão a ser levantada é: Atribuir o desmatamento ao ciclo do café no Vale do Paraíba é uma regra única a todos os municípios?

Comparando-se a produção cafeeira de São José dos Campos em relação aos maiores produtores do Vale do Paraíba no ano 1836, segundo Milliet, 1946, São José dos Campos contava com uma produção muito pequena, relacionada aos então grandes produtores, Bananal, Areias e outros tantos (tabela 4.1), os quais tiveram sua cobertura vegetal extraída com o propósito de produzir o café da época.

As baixas produções de café em São José dos Campos podem ser levantadas até o ano de 1886, quando o município chega a marca de 250.000 arrobas (3.750.000 Kg). Contudo cabe destacar que mesmo em sua maior marca, São José dos Campos não atingira 50% da produção do município de Bananal, que tem sua maior produção no ano de 1854, onde alcançou 554.600 arrobas (8.319.000 Kg), Milliet (1946). (tabela 4.1)

Tabela 4.1 : Produção de café nos municípios de Areias, Bananal, Taubaté, Pindamonhangaba São José dos Campos no período compreendido entre os anos 1836 a 1935

(MUNICÍPIOS / ANO)	1836	1854	1886	1920	1935
AREIAS¹	102.797	386.000	480.000	79.900	52.335
BANANAL	64.822	554.600	-----	15.847	13.650
TAUBATÉ²	23.607	354.730	360.000	222.147	324.293
PINDAMONHANGABA	62.628	350.000	200.000	84.520	51.109
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	9.015	60.000	250.000	51.173	134.254

1- O município de Areias compreendia as cidades de Queluz, São José de Barrero e Pinheiros

2- Em este ano a produção englobou o município de Caçapava.

Fonte: Milliet (1946)

As pequenas produções cafeeiras somadas a relatos, tais como o de Taunay (1945), no qual o autor afirma que "... Não há cidade cafeeira antiga que não possa ostentar, pelo menos, uns dez sobradões cafeeiros" relacionando-se ao fato do município não contar com nenhum casarão deste período, modelam a realidade vivida por São José dos Campos.

Vale ressaltar que um dos fatos que interferem na produção, na quantidade de pés de café plantados e conseqüentemente em áreas desmatadas é relatado por Martins (1960). Em sua obra o autor afirma que, "... A limitada extensão de terras das propriedades eram um dos fatores que determinavam a quantidade de pés de café a serem plantados" e por sua vez coloca que o município de "São

José dos Campos não apresentava extensas propriedades rurais com grandes plantações de café".

Sendo assim, com intuito de comprovar o fato de que São José dos Campos não foi um grande produtor de café e por conseguinte contestar as afirmações de que o ciclo do produto foi o maior protagonista do desmatamento em suas terras, buscou-se especializar os cultivos de café da época, utilizando-se como base as medidas adotadas no plantio da época, Taunay (1945). O autor em sua obra afirma que se plantava um pé de café a cada 12 ou 14 m².

Contudo grande parte do levantamento realizado durante o ciclo do café que se tem conhecimento conta com dados de produção total por município. Somente no Almanach de São José dos Campos do ano 1922, onde pode-se encontrar com detalhes os nomes dos bairros e a quantidade de pés de café em suas propriedades (tabela 4.2).

Tabela 4.2 : Dados de bairros e população de pés café, extraídos do Almanaque de São José dos Campos 1922

BAIRROS	POP.DE CAFÉ
VARGEM GRANDE	386,000
SERTÃOZINHO	234,900
JAGUARY	230,000
BUQUIRA	216,200
BOM RETIRO	190,200
CAPOAVA	136,000
PINHEIROS	133,100
VARADOURO	89,800
CAPÃO GROSSO	79,700
BENGALAR	79,000
CAËTHE	76,090
PUTIM	79,200
BOA VISTA	67,200
PERNAMBUCANA	69,500
RIO CLARO	54,500
EUGÊNIO DE MELLO	44,100
TAQUARY	40,000
RIBEIRÃO DESCOBERTO	38,500
RIBEIRÃO DO PEIXE	32,500
SERROTE	29,500
TURVO	29,200
PONTE PRETA	28,500
SERIMBURA	23,000
TATETUBA	18,600
ROUCADOR	16,950
ÁGUA SOCCA	,500
AÇUDE VELHO	12,800
MATTO DENTRO	11,000
RIBEIRÃO CLARO	9,500
CIDADE	8,500
CAJURÚ	4,000
FARTURA	2,500
STO. AGOSTINHO	2,000

RIBEIRÃO PRETO	1,500
TOTAL	2,488.54

Conforme Toledo (1999) os dados constantes no Almanaque possuem confiabilidade, pois basearam-se nos dados censitários oficiais de 1920 para o município, os mesmos utilizados por Milliet (1982) para a produção total do por município.

Assim, utilizou-se dos dados de população de café por bairros rurais e fazendas de São José dos Campos para espacializar a produção de café no município para 1920 empregando-se a proporção relativa de cada bairro (produção de café por bairro rural / produção municipal), a fim de espacializar os dados de produção dos demais períodos.

Os procedimentos e estimativas de áreas à partir dos dados de produção estão descritos na seção 4.2 (proposição do modelo espacial de transformação)

A tabela 4.3 apresenta os dados de área cultivada por pé de café, para os períodos de 1836 a 1935 e a figura 4.1 ilustra os dados.

Vale ressaltar que ao realizar-se os cálculos de áreas ocupadas pelo plantio do café no município de São José dos Campos, constatou-se que o mesmo não apresentava áreas de plantio com extensões muito elevadas. Da mesma forma estabeleceu-se uma comparação com a medida total ocupada pelos pés de café e a área atual do município, onde constatou-se que tão somente 6% (três) do município foi ocupado pelo cultivo da planta.

4.2 Modelo espacial de transformação da paisagem

Apresenta-se à seguir o modelo proposto para espacialização da transformação da paisagem, iniciando-se com uma explicação dos dados de produção utilizados, do cálculo da área de referência e da produção unitária dos pés de café.

4.2.1 Dados de produção anual utilizados

Utilizou-se dos dados de produção anual em arrobas publicados em Milliet (1982), que demonstram as alterações e a evolução da produção de café, durante o período que compreende os anos de 1836 e 1934. Assim, realizou-se uma análise de todo ciclo do café no Vale, considerando-se que o período estipulado para os estudos compreende a ascensão e queda da economia cafeeira na região.

A evolução apontada nas tabelas de produção, reflete uma progressão contínua de áreas desmatadas, com intuito de ceder espaço ao plantio do café, até o ano 1920 que demonstra é demonstrado um declínio nos números totais de produção no município de São José dos Campos.

a- Valor da arroba da época –

Segundo Taunay (1945), uma arroba da época equivalia a 14,69 Kg. Este dado proporcionou a transformação dos dados da tabela de Milliet (1982), os quais encontravam-se em arrobas, obtendo-se assim os resultados em quilogramas (Kg).

4.2.2 Cálculo da área de referência

Os dados de plantio e espaçamento do Café no Brasil (Rio de Janeiro) no período 1727-1900 determinam um espaçamento: de 4,0 x 4,0 m (4 metros entre plantas na linha (leira) e 4 metros entre leiras (6 a 8 plantas por cova) cf. Taunay (1945). Para o período 1900-1932 o espaçamento mais utilizado foi o de 4,0 x 3,5 (4 a 6 plantas por cova) cf. dados de Camargo & Teles Júnior (1953)

Como a influência nas técnicas de plantio no Vale do Paraíba eram dos municípios da então Província do Rio de Janeiro, adotou-se as técnicas de plantio reportadas por Taunay (1945). Como os espaçamento variaram no tempo 1727-1900 e 1900-1932 e no município poderiam ocorrer em 1922 cafezais anteriores a 1900 (o café era cultivado até por mais de 50 anos), adotou-se um valor médio entre o de Taunay e Camargo & Teles Júnior. O valor de 4,0m por 3,0 m. Tendo-se o número de pés de café para a década de 20 e sabendo-se a área ocupada por um pé de café (12m²) foi possível calcular a área cultivada para cada.

4.2.3 Produção unitária

Com o intuito de estipular a "área de referência", a qual, ocupava um pé de café da época, fez-se necessário encontrar a produção estimada por planta. Desta forma através da razão dos dados de produção do município e a média estimada de produção por pé, foi possível inferir sobre o número de pés de café no município de São José dos Campos .

A média estimada resultou dos dados bibliográficos de produção, coletados pelo Prof. Dr. Joel Fahl (Instituto Agrônomo de Campinas) em 3 (três) diferentes anos de produção, sendo eles 1836- 3,355 kg, 1883- 1,008Kg, 1934- 1,118Kg, atingindo assim o a razão de 1,8 Kg por pé de café.

Desta forma, através dos dados coletados foi possível a elaboração desta fórmula, que fornece como resultado à área estimada

utilizada para cultivo do café, que em seu contexto, torna também possível uma estimativa de área desmatada no município de São José dos Campos durante o ciclo da rubiácea.

4.2.4 Formula da área de cultivo

$$\frac{\text{Prod. anual(a)} * 14,69 \text{ Kg} * \text{A. ref.} * 1000000}{\text{Prod. unit.}} = \text{área (Km}^2\text{)} \quad (1)$$

***Os valores obtidos, deverão ser multiplicados por 1000000 (um milhão), a fim de obter os resultados de áreas desmatadas em Km².

4.2.5 Aplicação do modelo espacial de transformação da paisagem

Os resultados adquiridos através da aplicação do modelo, foram representados em um mapa temático na escala 1: 100000 (figura 4.2), o qual demonstra as áreas ocupadas pelo plantio do café, nos diversos bairros de São José dos Campos, durante os períodos 1836 a 1935.

Este procedimento constituiu um teste inicial para aplicação do modelo, tornando possível a análise espacial das áreas ocupadas pelo plantio do café.

A análise da representação cartográfica das áreas cultivadas vem a corroborar os resultados obtidos através da fórmula da área de cultivo, demonstrando espacialmente as variações em área para o período analisado e sua contribuição relativa na transformação da paisagem.

Aplicou-se o modelo com maior nível de detalhamento para os bairros, Vargem Grande, Eugênio de Mello, Bom Retiro e Putim onde buscou-se analisar as áreas propícias para o plantio considerando as variáveis, Geomorfológicas e pedológicas destes bairros (figura 4.3).

Este teste atesta a viabilidade de aplicação do modelo para outras áreas, verificando que os espaços geomorfológicos preferenciais para o cultivo foram as áreas de colinas e morros do município, onde existe a predominância dos solos latossólicos e podzólicos.

Em relação a logística da ocupação atestou-se também a lógica de ocupação preferencial em áreas próximas ao núcleo urbano e de estradas facilitando-se assim o transporte das colheitas.

5 Considerações finais

O trabalho apresentado, ainda esta em andamento, porém já vem demonstrando resultados promissores para o entendimento da dinâmica da transformação da paisagem durante o período que compreende 100 (cem) anos do ciclo do café no Vale do Paraíba.

Vale ressaltar que os resultados demonstram que o café não foi o principal agente do desmatamento em todos os municípios do Vale do Paraíba, mas sim nos que produziram grandes quantidades do produto, direcionando os estudos através da aplicação do método em outra regiões e municípios na busca dos verdadeiros agentes transformadores, ocultados durante todos estes anos.

6 Referências Bibliográficas

ACIESP, "Glossário de Ecologia". São Paulo, ACIESP, 1987. 270 p.

AB'Sáber, Aziz Nacib. "Da participação das depressões periféricas e superfícies aplainadas na compartimentação do Planalto Brasileiro". Tese de Livre-Docência, FFCL USP. São Paulo, 1965.

ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica - SIH - Superintendência de Estudos e Informações Hidrológicas). *Projeto Qualidade das Águas e Controle da Poluição Hídrica Programa de Investimentos para a Gestão Integrada e Recuperação Ambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul*. Versão Preliminar Edição Comemorativa ao Dia Mundial da Água - Março de 1999.

Bertrand, G.; "Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Quest" Toulouse, 1968 - traduzido por Cruz, O. - Universidade de São Paulo. Departamento de Geografia, São Paulo, 1971.

BRASIL. "Treinamento operacional das equipes de gerenciamento costeiro dos estados das regiões Norte/Nordeste e Sul/Sudeste. MMA: 1994. 145 p.

BRASIL. "Projeto RADAMBrasil - Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro/Vitória. 1983.

BRASIL, *Constituição da República Federativa do Brasil*. 1988. <http://www.brasil.gov.br/inicio.htm>.

BRASIL, *Coordenação Geral de Diversidade Biológica - COBIO*. 1994. <http://www.mna.gov.br/port/CGMI/edprobio.html>

BRASIL. *Coordenação Geral de Diversidade Biológica - COBIO*. 1996. <http://www.mna.gov.br/port/CGMI/edprobio.html>

- BRASIL.** Coordenação Geral de Diversidade Biológica - COBIO. 1996. <http://www.mna.gov.br/port/CGMI/edprobio.html>
- Brown, D.A., Gersmehl, P.J.** 1985. *Migration models for grasses in the American-mid-continent*. Ann. Assoc. Am. Geogr. 75:383-94.
- Caldera, João Netto.** *Album de São José dos Campos*. São Paulo, Organização Cruseiro do Sul, 1934.
- Camargo, R. de; Telles Júnior, A. de Q.** - *O Café no Brasil: a sua aclimação e industrialização*. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, 1953. V 1 (SIA. Estudos Brasileiros, 4)
- CONAMA** (Conselho Nacional do Meio Ambiente) *Legislação Ambiental Brasileira*. 1999. <http://mma.gov.br/port/conama>.
- Dean, Warren.** *A ferro e fogo - A história e a devastação da Mata Atlântica Brasileira*. Trad. Cid Knipel Moreira. São Paulo: Companhia das Letras, 1996.
- ESA 82nd Annual Meeting of the Ecological Society of America - TNC Symposium: Setting Conservation Priorities at Multiple Geographic Scales**. 11-14 August 1997. <http://esa.sdsc.edu/97meet.htm>
- FAPESP** (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo). *Biota-FAPESP: Em foco a biodiversidade paulista*. Notícias Fapesp: (40) 6-7. <http://www.fapesp.br/noticias>, 1999.
- Fernandes, Edesio.** *O mito da zona rural*. Centro Nacional de Referência em Gestão Ambiental Urbana. <http://www.bsi.com.br/unilivre/centro/Forum/mito.htm>, 1999.
- Forman, R. T., Godron, M.** *Patches and structural components for a landscape ecology*. *BioScience*. **31**: 733-40. 1981.
- Forman, R. T., Godron, M.** *Landscape Ecology*. New York: Wiley. 1986.
- Forman, Richard T.T.** *Land Mosaics: The ecology of landscapes and regions*. Cambridge, Cambridge University Press, 1995
- Forman, Richard T.T.; Collinge, Sharon K.** *Nature conserved in changing landscapes with and without spatial planning*. *Landscape and Urban Planning*: (37)129-135. Elsevier. 1997.
- Haines-Young, R.; D.R.; Green; Cousins, S.** *Landscape Ecology and spatial information systems*. In: *Landscape Ecology and GIS*, 1993.
- Haines-Young, R., Green, D.R., Cousins, S.H.** (Ed). *Landscape ecology and GIS*. 1993, London, Taylor & Francis, 287 p.
- Harris, L.D.** *The fragmented forest: Island biogeography theory and the preservation of biotic diversity*. University of Chicago Press, Chicago, 1984.
- (International Association for Landscape Ecology)**. *Overview*. <http://www.crlc.uoguelph.ca/iale>. 1999
- IBAMA.** *Projeto Corredores Ecológicos das florestas tropicais brasileiras*. 1998. <http://www.ibama.gov.br/atua.htm>
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)**. *Mapa de vegetação do Brasil*. <http://www.ibge.gov.br/trans.htm>. 1988
- IBGE.** *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Nº 1. IBGE: Rio de Janeiro, 1992.
- INPE-PMSJC (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - Prefeitura Municipal de São José dos Campos)**. *Projeto Atualização do Uso da Terra no Município de São José dos Campos*. 1987
- (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais)** *Spring – Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas*. <http://www.dpi.inpe.br/spring>. 1999.
- (Instituto de Pesquisas Tecnológicas)**. *Carta Geotécnica do Município de São José dos Campos*. São Paulo, IPT, 1996.
- Kronka, F; et al.** "*Inventário Florestal do Estado de São Paulo*". IF: Instituto Florestal/SEMA, 1993.
- Kronka, F; et al.** "*Áreas de domínio de cerrado no Estado de São Paulo*". IF: Instituto Florestal/SEMA, 1997.
- Krummel, J. R., Gardner, R. H., Sugihara, G., O'Neill, R. V., Coleman, P. R.** 1987. *Landscape patterns in a disturbed environment*. *Oikos* 48:321-24.
- Kurkdjian, M.L.N.O.** (Coord). *Macrozoneamento do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo*. INPE. São José dos Campos, 1992.
- Machado, L.M.C.P.**(Coord.) "*Caderno Paisagem Paisagens 3*", UNESP/IGC. Rio Claro, 1998.
- Mandelbrot, B. B.** 1977. *Fractals. Forms, Chance and Dimension*. San Francisco: Freeman.
- Mandelbrot, B. B.** 1983. *The Fractal Geometry of Nature*. San Francisco: Freeman.
- Milliet, S.** 1982. *Roteiro do café e outros ensaios*. Hucitec, São Paulo
- Moraes, A.C.R.** "*Geografia - Pequena História Crítica*", Hucitec. São Paulo, 1986.
- Papali, M. A. C. R.,** op. Cit. *Nos rastros da história*, pag127, 129 – São José dos Campos
- Paquette, S.; Domon, G.** 1996. *The transformation of the agroforestry landscape in the nineteenth century: a case study in southern Quebec (Canada)*. *Landscape and Urban Planning*. 37:197-209.
- Pickett, S.T.A.; Cadenasso, M.L.** *Landscape Ecology: Spatial heterogeneity in Ecological Systems*. **Science**, 269:331-334, 21 jul

1995.

(Prefeitura Municipal de São José dos Campos). *Plano Diretor de São Francisco Xavier* - Secretaria de Planejamento e Informática, 1985.

(Prefeitura Municipal de São José dos Campos). *Plano Diretor de São Francisco Xavier* - Prefeitura Municipal de São José dos Campos - Secretaria de Planejamento e Informática, 1991.

(Prefeitura Municipal de São José dos Campos). *Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado - São José dos Campos - Versão 4:* 13. maio de 1993. São José dos Campos, 1993.

(Prefeitura Municipal de São José dos Campos). *São José em Dados.* <http://www.sjc.sp.gov.br/html/prefeitura/sjcemdados.htm>, 1997.

(Prefeitura Municipal de São José dos Campos) *São José em Dados.* <http://www.sjc.sp.gov.br/html/prefeitura/sjcemdados.htm>, 1999.

Pickett, S.T.A.; White, P.S. (ed.) *The ecology of natural disturbance and patch dynamics.* Academic Press, New York, 1985.

Risser, P.G., Karr, J.R., Forman, R.T.T. 1984. *Landscape ecology: Directions and Approaches.* Special Publ. no 2. III. Nat. Hist. Surv., Champaign, Ill.

Romme, W.H., 1982. *Fire and landscape diversity in subalpine forests of Yellowstone National Park.* Ecol. Monog. 52:199-221.

Ruschmann, D. (Coord.) "*Plano de Desenvolvimento Turístico do Distrito de São Francisco Xavier - São José dos Campos - SP*", SENAC - Serviço Nacional Do Comércio - Centro de Estudos de Administração em Turismo e Hotelaria, São Paulo, 1994.

Santos, M. *Técnica, espaço, tempo: Globalização e meio técnico científico informacional.* São Paulo, Hucitec, 1994.

Santos, M. "*Metamorfoses do Espaço Habitado*", Hucitec – 4a . ed. São Paulo, 1996.

Paulo (Secretaria Estadual do Meio Ambiente). *Política unicipal de meio ambiente: orientação para os municípios.* 2a ed. São Paulo, Fundação Faria Lima – CEPAM, 1992.

Paulo (Estado). *Constituição do Estado de São Paulo.* <http://www.al.sp.gov.br/base>. 1999.

Silva, A. F. "*Composição florística e estrutura fitossociológica do estrato arbóreo da Reserva Florestal Prof. Augusto Ruschi, São José dos Campos-SP:* Tese de doutorado". Campinas - UNICAMP. 1989. 150 pág.

Workshop Bases para a conservação e uso sustentável das áreas de cerrado no Estado de São Paulo". Pirassununga, 12-14 out. <http://www.bdt.org.br/bdt/sma/cerrado>. 1995.

Proposta de Diretrizes para a Conservação das Formações de Cerrado no Estado de São Paulo". São Paulo: SMA. 1996a.

Workshop Padrões de biodiversidade da Mata Atlântica do Sudeste e Sul do Brasil". Campinas, 23-24 maio, 1996b <http://www.bdt.org.br/bdt/workmatusd>

Workshop Biodiversidade do Estado de São Paulo - BIOTASP". Serra Negra, 30 junho a 30 de agosto, 1997. 1997a <http://www.bdt.org.br/bdt/biotasp>

Projetos Biotasp 1997b. <http://www/biotasp.org.br>

D.A. *The role of geographic information systems for landscape ecological studies.* In: *Landscape ecology and GIS.* 1993, London, Taylor & Francis, 11-21, 287 p.

Taunay, A. de E. - *Pequena história do Café no Brasil (1727-1937).* Rio de Janeiro : Departamento Nacional do Café, 1945. 558p.

Tricart, J.L.F. "*Paisagem e Ecologia*" Texto traduzido por Monteiro, C.A.F. Universidade de São Paulo - F.F.L.C.H. - Departamento de Geografia. São Paulo, 1981.

Troll, C. *Luftbildplan and ökologische Bodenforschung,* pp. 241-98. Z.Ges. Erdkunde, Berlin, 1939;

Turner, M.G., Ruscher, C.L. 1988. *Changes in the spatial pattern of land use in Georgia.* *Landscape Ecology.* 1:241-51.

Turner, M.G. *Landscape Ecology: The effect of patterns in Process.* Annual Review of Ecology and Systematics, 20:171-197 (1989)

Turner, M.G; Gardner, R.H. (ed) *Quantitative methods in Landscape Ecology: The analysis of landscape heterogeneity.* New York, Springer Verlag, 1990.

Victor, Mauro A. M. 1973 Sociedade Brasileira de Silvicultura. "*A Devastação Florestal*", São Paulo

A.P.A., 1983, *Landscape ecology and Land use,* London, Longman.

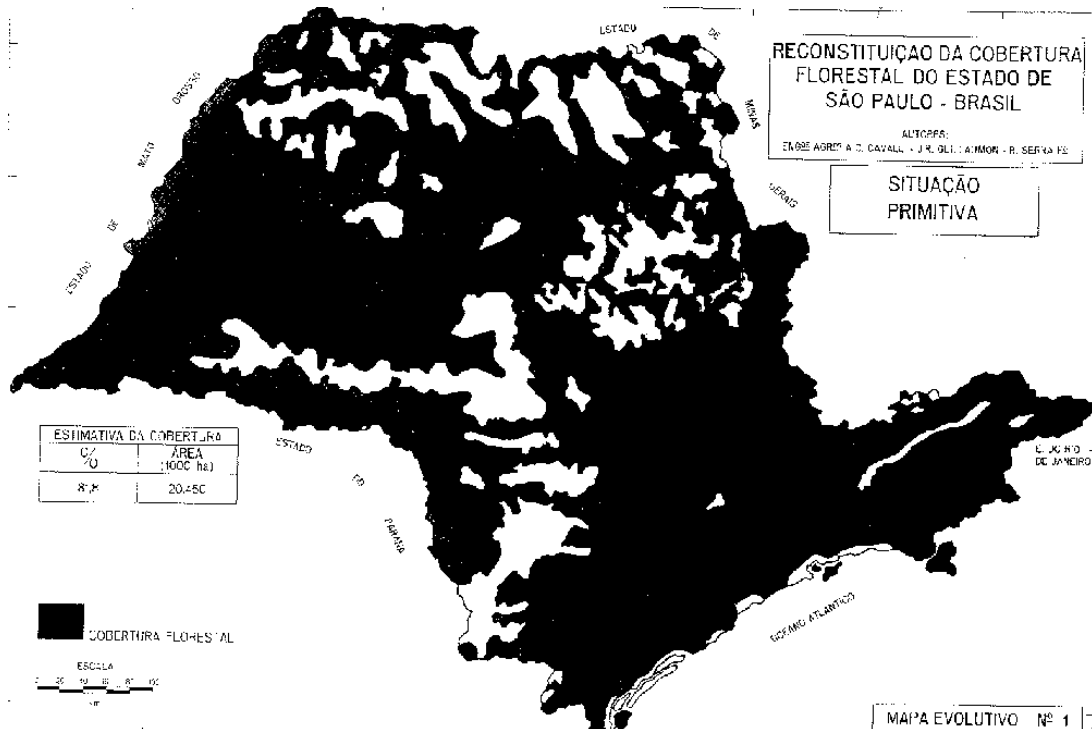
(The World Commission on Environment and Development), *Our Common Future.* Oxford Univ. Press. Oxford, 1987.

CONSERVATION MONITORING CENTRE. *Global Biodiversity: Status of the Earth's living resources.* Chapman & Hall, London. 594 pp, 1992.

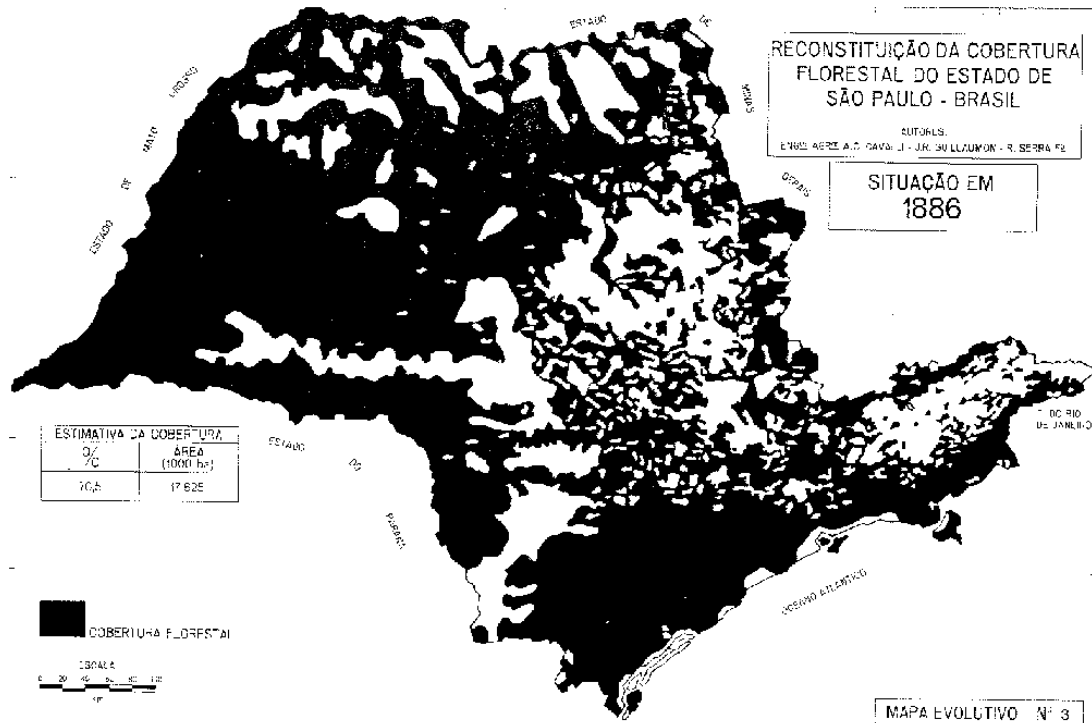
Report Of The United Nations Conference On Environment And Development. (Rio de Janeiro, 3-14 June 1992) 1992a. gopher://gopher.un.org:70/00/conf/unced/English/a21_idx.txt

Global Biodiversity Strategy: Guidelines for Action to Save, Study, and Use Earth's Biotic Wealth Sustainably and Equitably. 1992 b .

Anexo de Figuras



Reconstituição da cobertura floresta do Estado de São Paulo - Situação Primitiva



Reconstituição da cobertura floresta do Estado de São Paulo - Situação em 1886

Fig. 1.1 - Reprodução dos Mapas originais da Reconstituição da cobertura floresta do Estado de São Paulo (Victor 1973)

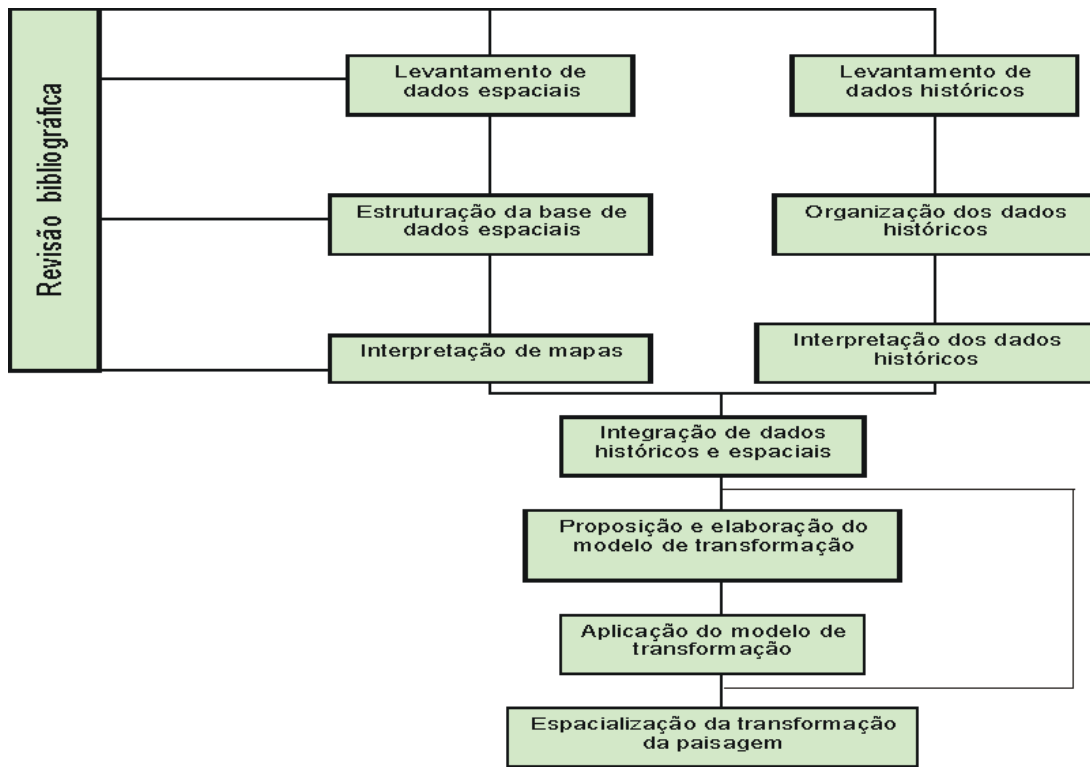
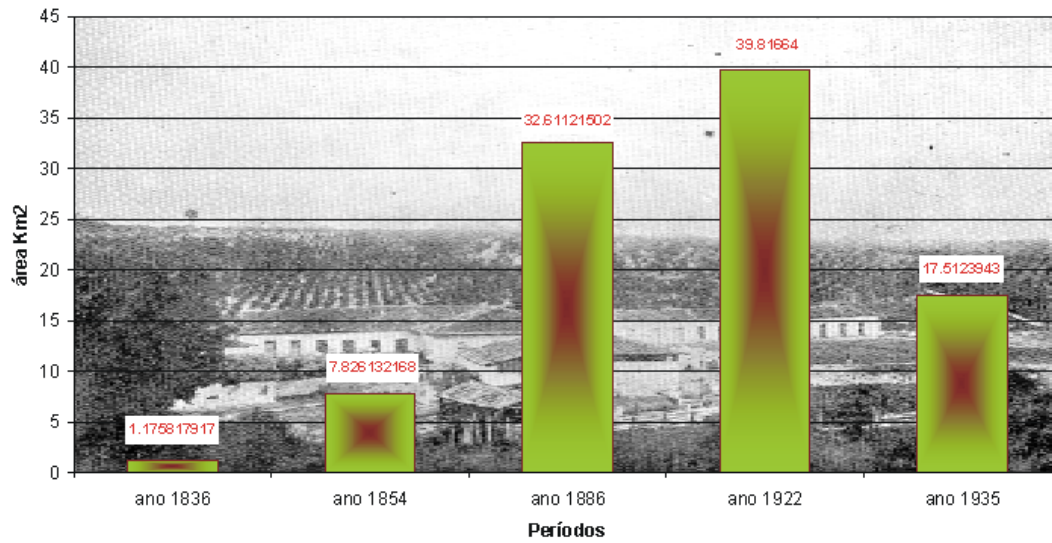
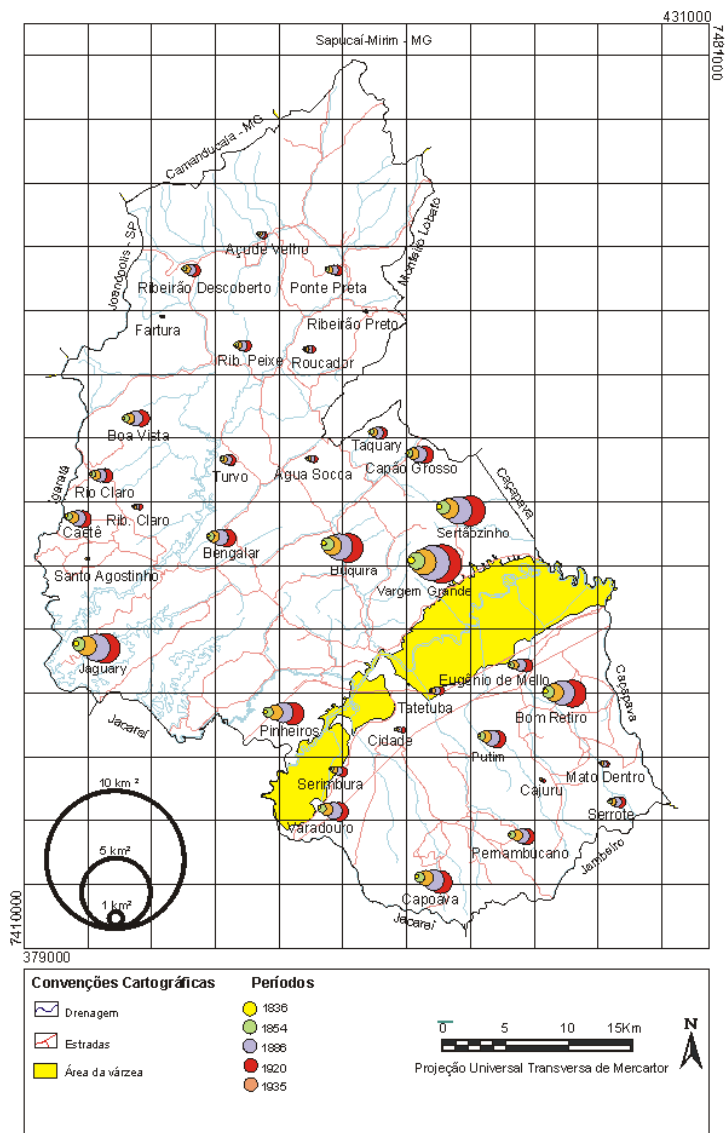


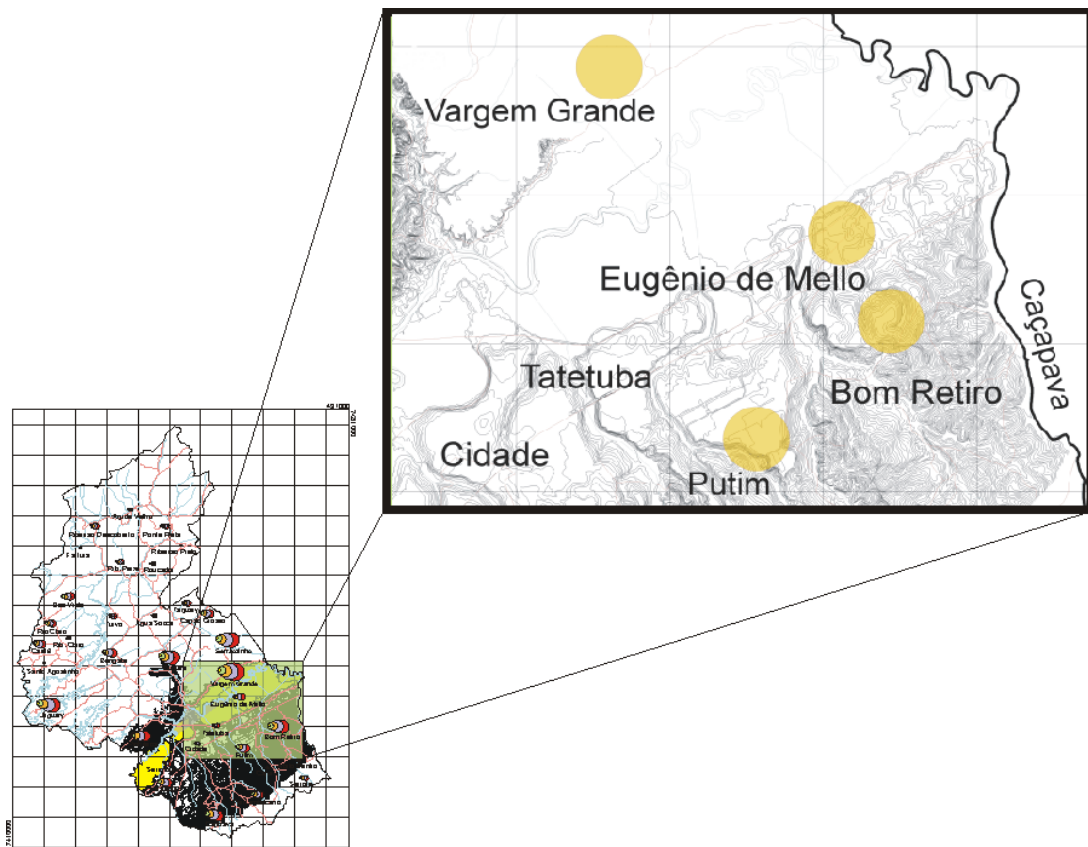
Figura 3.1: Fluxograma metodológico

Estimativa de área desmatada no município de São José dos Campos em função do plantio do café entre os anos 1836 e 1935.





REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA ÁREA CULTIVADA POR CAFÉ NOS BARRIOS DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS NO PERÍODO COMPREENDIDO ENTRE OS ANOS 1836 E 1935



REPRESENTAÇÃO DE ÁREAS CULTIVADAS EM RELAÇÃO AO ESPAÇO GEOMORFOLÓGICO E PEDOLÓGICO