



**MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**  
**INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS**

**INPE-5502-RPQ/664**

**ESTUDO DA REDE DE CIDADES E DA EXPANSÃO URBANA, NO CONTEXTO  
DE UM PROJETO DE PLANEJAMENTO REGIONAL, ATRAVÉS DE DADOS DE  
SENSORIAMENTO REMOTO**

**Maria de Lourdes Neves de Oliveira Kurkdjian  
Juana Gomes Blanco**

**Este estudo é parte de um projeto maior realizado pelo INPE  
voltado ao Macrozoneamento da Região do Vale do Paraíba e  
Litoral Norte**

**INPE  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
Junho de 1992**

Publicado por:

Coordenação de Ensino, Documentação e  
Programas Especiais - CEP

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE

Caixa Postal 515

12201-970 - São José dos Campos - SP - Brasil

Fone: (012) 345.6911

Fax: (012) 345.6919

E-Mail: [marciana@sid.inpe.br](mailto:marciana@sid.inpe.br)

- Solicita-se intercâmbio
- Exchange welcome
- Si sollecita intercambio
- Echange souhaité
- Mann bittet un Austausch
- Solicitamos intercambio
- Просим обмена
- 歡迎作交換
- 出版物的交換

Publicação Externa - É permitida sua reprodução para interessados.

INPE  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS  
Junho de 1992

Este estudo é parte de um projeto maior realizado pelo INPE voltado ao Macrozoneamento da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte

Maria de Lourdes Neves de Oliveira Kurkdjian  
Juana Gomes Bianco

ESTUDO DA REDE DE CIDADES E DA EXPANSÃO URBANA, NO CONTEXTO DE UM PROJETO DE PLANEJAMENTO REGIONAL, ATRAVÉS DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO

INPE-5502-RPQ/664

INPE  
São José dos Campos  
Junho de 1992

Este estudo é parte de um projeto maior realizado pelo INPE voltado ao macrozoneamento da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo

Maria de Lourdes Neves de Oliveira Kurkdjian  
Juana Gomes Bianco

ESTUDO DA REDE DE CIDADES E DA EXPANSÃO URBANA, NO CONTEXTO DE UM PROJETO DE PLANEJAMENTO REGIONAL, ATRAVÉS DE DADOS DE SENSORIAMENTO REMOTO

INPE-5502-RPQ/664

528.711.7:711.2

*Kurkdjian, M.L.N.O.; Blanco, J.G.*

*Estudo da rede de cidades e da expansão urbana, no contexto de um projeto de planejamento regional, através de dados de sensoriamento remoto. / M.L.N.O.Kurkdjian; J.G.Blanco. -- São José dos Campos: INPE, 1992. 36p. -- (INPE-5502-RPQ/664)*

1. Macrozoneamento. 2. Expansão urbana.
3. Planejamento regional. I.Título

## RESUMO

A rede de cidades na Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo foi mapeada usando basicamente imagens TM/LANDSAT de 1988. Transparências, positivas foram interpretadas na escala 1:50.000 utilizando-se o projetor ampliador PROCON II. O produto cartográfico final é apresentado na escala 1:250.000. A expansão da área urbana na Região foi analisada comparando-se este mapeamento ao mapa de Uso da Terra e Cobertura Vegetal pre-existente, de 1977, bem como a outros mapas relativos a características do meio físico. Para uma compreensão holística do espaço urbano regional foram considerados também neste estudo dados sócio-econômicos e demográficos manipulados através de um Banco de Dados que foi integrado a um Sistema de Informações Geográficas. O trabalho ressalta a importância dos dados orbitais e da integração de dados multi-fonte para o fim em questão.

ESTUDO DA REDE DE CIDADES E DA EXPANSÃO URBANA, NO CONTEXTO  
DE UM PROJETO DE PLANEJAMENTO REGIONAL, ATRAVÉS DE DADOS DE  
SENSORIAMENTO REMOTO

ABSTRACT

The town network in the region of Paraíba Valley and the North Coast of São Paulo State was mapped using basically 1988 TM LANDSAT data. Positive transparencies were interpreted at the scale of 1:50,000 using an amplifier projector. The cartographic final product was presented at the scale of 1:250,000 using GIS. The urban areas expansion were regionally analysed comparing this map to a previous one of 1977 and with other maps related to physical characteristics of the region. Demographic and socio-economic data were manipulated using a Data Base integrated to a Geographical Information System which permitted to understand the spatial dimension of these data. This work was done as part of a project of which the main objective was to develop a method for regional land use planning using remote sensing data. It appoints the importance of the orbital data and of the intergration of multi-fonte data for the purpose of regional studies.

## SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1 <u>INTRODUÇÃO</u> .....	1
2 <u>A ÁREA DE ESTUDO</u> .....	1
3 <u>A ABORDAGEM METODOLÓGICA GERAL</u> .....	5
4 <u>EXPANSÃO URBANA E A REDE DE CIDADES</u> .....	6
5 <u>ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA</u> .....	11
6 <u>PROJEÇÕES CONSERVADORAS PARA 2010</u> .....	23
7 <u>CONCLUSÕES</u> .....	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
APÊNDICE A - EXPANSÃO URBANA.....	29

## 1 INTRODUÇÃO

A melhoria da qualidade de vida das populações depende, dentre outros fatores, de eficientes sistemas de planejamento.

Para sustentar o processo de tomada de decisão relativo ao planejamento regional, são requeridas informações interdisciplinares obtidas através da integração de conhecimentos em áreas específicas, que dão sentido e conteúdo as sínteses globais formuladas.

O Projeto MAVALE - Macrozoneamento da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo - foi realizado no INPE com o propósito técnico/científico, de "desenvolver uma metodologia de planejamento regional integrado baseada no uso de dados multi-fonte, com ênfase naqueles de Sensoriamento Remoto Orbital" (Kurkdjian et al. 1992), que são extremamente úteis para os levantamentos integrados dos recursos da Terra e do Uso e Cobertura Vegetal do Território.

O presente estudo insere-se no contexto deste projeto maior de macrozoneamento. Foi conduzido com o objetivo de estudar a rede de cidades regional e a expansão urbana ocorrida na última década, relacionando o processo de urbanização a variáveis sócio-econômicas e do meio físico.

Para o mapeamento das áreas urbanizadas foram utilizados basicamente imagens TM/LANDSAT e, onde disponíveis, imagens HRV/SPOT como suporte para o mapeamento com as imagens TM.

## 2 A ÁREA DE ESTUDO

A Região de Estudo encontra-se delimitada na Figura 1.



5

Ela é composta dos municípios da porção paulista da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul (1 - Aparecida, 2 - Areias, 3 - Bananal, 4 - Caçapava, 5 - Cachoeira Paulista, 6 - Cruzeiro, 7 - Cunha, 8 - Guaratinguetá, 9 - Igaratá, 10 - Jacareí, 11 - Jambuí, 12 - Lagoinha, 13 - Lavrinhas, 14 - Lorena, 15 - Monteiro Lobato, 16 - Natividade da Serra, 17 - Paraibuna, 18 - Pindamonhangaba, 19 - Piquete, 20 - Queluz, 21 - Redenção da Serra, 22 - Roseira, 23 - Santa Branca, 24 - São José do Barreiro, 25 - São José dos Campos, 26 - São Luiz do Paraitinga, 27 - Silveiras, 28 - Taubaté, 29 - Tremembé, todos da Região Administrativa de São José dos Campos; além de municípios desta bacia que fazem parte da Região Metropolitana de São Paulo: 1 - Santa Isabel, 2 - Guararema e parte de 3 - Guarulhos, 4 - Arujá e 5 - Mogi das Cruzes.

É composta ainda dos municípios do Litoral Norte (Bacia do Litoral): 1 - Caraguatatuba, 2 - Ilha Bela, 3 - São Sebastião e 4 - Ubatuba; e de 1 - Campos do Jordão, 2 - Santo Antonio do Pinhal e 3 - São Bento do Sapucaí, na Bacia do Sapucaí Mirim, que embora fora da Bacia do Paraíba são consorciados ao CODIVAP. Todos estes 7 municípios fazem parte, também, da Região Administrativa de São José dos Campos.

Finalmente, compõe a Região de Estudo os municípios de Biritiba Mirim e Salesópolis, que embora não fazendo parte da Bacia do Rio Paraíba do Sul e não sendo, presentemente, consorciados foram incluídos por solicitação dos Srs. Prefeitos pela sua identidade sócio-econômica-cultural com os municípios vizinhos do Alto Paraíba.

A Região de Estudo assim composta, ocupa um total de 18.111 km<sup>2</sup> e encontra-se recoberta pelas cartas Guaratinguetá, Volta Redonda, Santos e Ilha Grande, do IBGE, na escala 1:250.000; e respectivas cartas do IBGE na escala 1:50.000, num total de 44 cartas planialtimétricas nesta escala.

A Figura 2 mostra a articulação das cartas 1:50.000 e 1:250.000, na região.

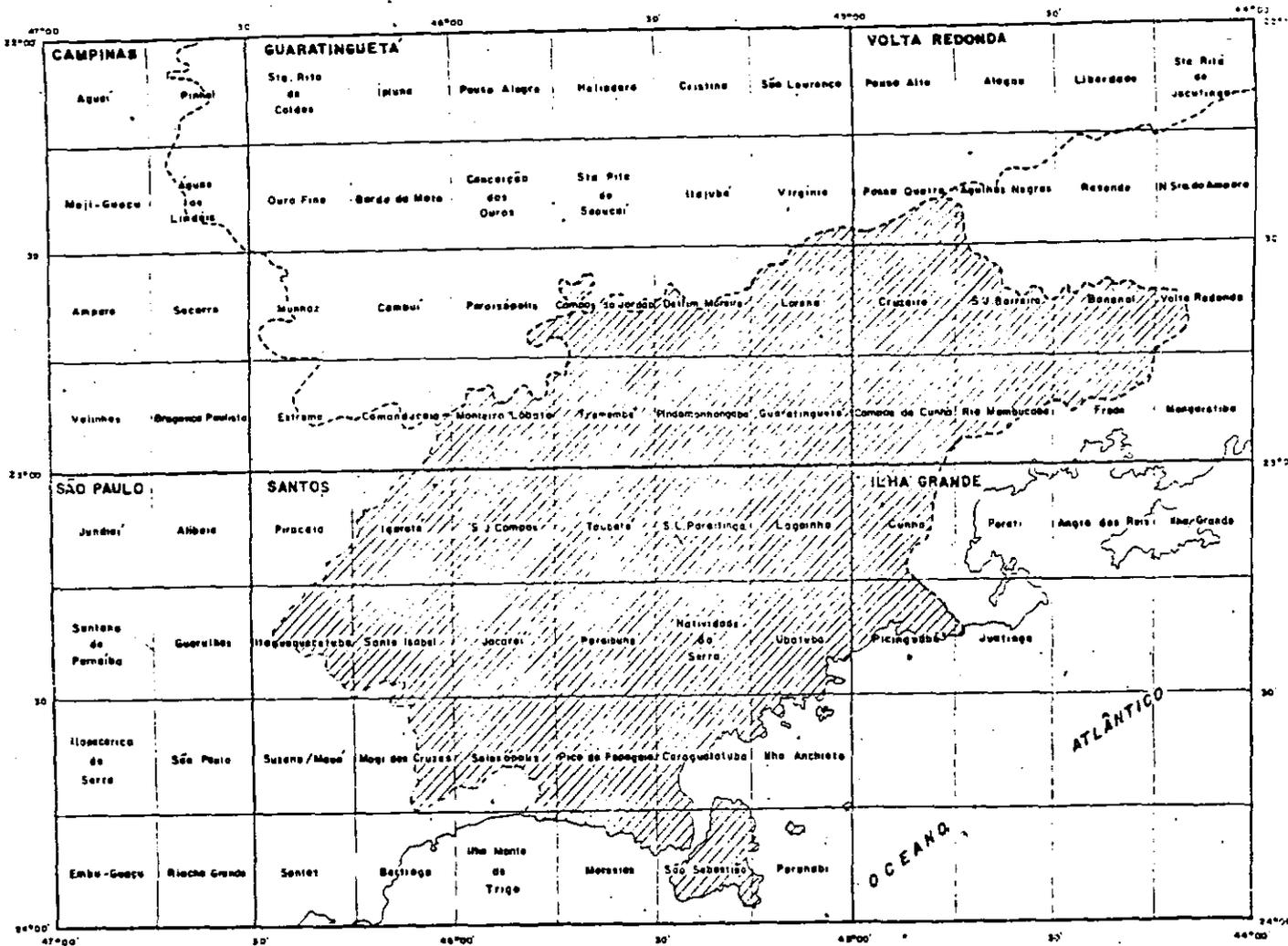


Fig. 2 - Articulação das cartas planialtimétricas que abrangem a área de estudo.

### 3 A ABORDAGEM METODOLÓGICA GERAL

As áreas urbanizadas em 1988 foram mapeadas utilizando-se imagens TM/LANDSAT sob a forma de transparências coloridas positivas ampliadas sob as cartas planialtimétricas do IBGE que cobrem a área de estudo. Para isto, utilizou-se o Projetor Ampliador PROCON II.

Após checagem da interpretação, com dados de aerolevanteamento e/ou campo, os mapas foram reduzidos através do SIG-Sistema de Informações Geográficas para a escala 1:250.000. O mapa final produzido nesta escala apresenta também as áreas urbanas em 1977, extraídas da Carta de Utilização das Terras do Estado de São Paulo.

Através deste mapa foi possível avaliar a expansão ocorrida no período, observando-se sinoticamente a configuração espacial da rede regional de cidades e a intensidade do processo de expansão nos diferentes núcleos.

A fim de realizar-se uma análise holística do fenômeno urbano na região, foram considerados os resultados do diagnóstico sócio-econômico-demográfico realizado, bem como dos levantamentos dos Recursos da Terra (Geomorfologia, Aptidão Agrícola das Terras, Geologia de Engenharia) e de Uso e Cobertura Vegetal do Território Regional.

Para o diagnóstico sócio-econômico-demográfico realizado foi implementado um Banco de Dados integrado a um Sistema de Informações Geográficas, de modo a permitir a apreensão da dimensão espacial destes dados.

Nesta análise mais abrangente observaram-se os sítios em que ocorreram as expansões do uso urbano e as tendências de ocupação, identificando-se: a) a adequação dos mesmos para este uso frente a usos alternativos; e b) a substituição de usos pelo uso urbano no período 1977 a 1988. Da mesma maneira buscou-se relacionar as atividades econômicas dos municípios, a rede viária regional e as variáveis demográficas, à expansão urbana na Região.

#### 4 EXPANSÃO URBANA E A REDE DE CIDADES

Os satélites para o levantamento de recursos naturais são instrumentos úteis para a atualização cartográfica das áreas urbanas. Kurkdjian (1988) aponta algumas vantagens da utilização de produtos de sistemas sensores orbitais para este fim.

A possibilidade de o fotointérprete escolher produtos destes sistemas em diferentes faixas espectrais, associada à possibilidade de combiná-las diferentemente em composições multiespectrais coloridas, facilita a discriminação dos alvos urbanos e do seu entorno.

O fato de uma única cena cobrir extensas áreas permite, também, a visão sinótica do espaço regional, bem como a apreensão da distribuição espacial dos núcleos urbanos neste espaço.

Do mesmo modo, estes produtos oferecem a facilidade de trabalhar em diferentes escalas, o que permite que o fotointérprete tenha desde uma visão mais sinótica da rede de cidades até uma visão mais detalhada de cada mancha urbana isoladamente, detalhe este limitado apenas pela resolução espacial do sistema sensor.

Além disso, o recobrimento repetitivo do mesmo ponto da superfície da Terra pelas passagens sucessivas do satélite permite que o processo de expansão urbana seja monitorado no tempo.

Neste trabalho foram utilizadas transparências coloridas positivas TM 4 (vermelho), 7 (verde), 2 (azul) e a banda TM 3 das órbitas 218/76 (de 03/7/88) e 219/76 (de 12/9/88).

Estas transparências, adquiridas na escala de 1:1.000.000, foram ampliadas para a escala 1:50.000 através do projetor-amplificador PROCOM-2. Nesta escala, compatível com a resolução espacial das imagens TM/LANDSAT, os dados foram ajustados às cartas planialtimétricas do IBGE. Complementarmente foram utilizadas imagens HRV/SPOT, disponíveis apenas para Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Pindamonhangaba, Biritiba Mirim, Guararema e Santa Isabel.

Após a extração das informações temáticas e seu lançamento às bases cartográficas, realizou-se uma checagem da interpretação através de consulta ao fotoíndice na escala de 1:50.000, disponível na ELETROPAULO, que, embora sem precisão cartográfica, foi útil para a avaliação da correta identificação dos alvos urbanos.

Para os núcleos urbanos não recobertos pelo fotoíndice, foram realizados trabalhos de campo para checagem da interpretação.

Após as correções necessárias de interpretação, os mapas finais foram reduzidos para a escala de 1:250.000, utilizando o Sistema de Informações Geográficas - SIG.

Neste trabalho, foram incluídos em uma única categoria ("mancha urbana" ou "área urbana construída") os usos residencial, comercial, de serviços e industrial, que incluem os complexos industriais e comerciais, devido à escala final de mapeamento e à resolução espacial do sistema sensor utilizado.

Na banda TM3 as áreas urbanizadas discriminam-se bem do seu entorno com cobertura vegetal (pastagens ou vegetação mais densa). Tais áreas, que nesta faixa do espectro eletromagnético têm alta reflectância, aparecem em tons claros de cinza, contrastando com as do seu entorno, que aparecem em tons de cinza escuro (baixa reflectância).

Na composição RGB TM 4, 7, 2 as áreas urbanas aparecem em cinza-esverdeado, enquanto as áreas com vegetação aparecem em vermelho.

Dificuldades de interpretação aparecem mais na franja rural-urbana. Nestas áreas a ocupação urbana rarefeita e a presença de muitos terrenos com solo exposto criam dificuldades ao fotointérprete, o que pode implicar que algumas áreas da periferia urbana, ainda não consolidadas, tenham sido subestimadas ou superestimadas.

O mapa do Apêndice A, mostra o resultado deste mapeamento das áreas urbanas da Região de Estudo, realizado através das imagens orbitais de 1988.

Neste mapa foram plotadas, também, as áreas urbanas da Carta de Utilização da Terra do Estado de São Paulo do Plano Cartográfico do Estado de São Paulo - 1980. (Esta carta, apresentada na escala de 1:250.000, foi realizada a partir de fotografias aéreas de 1977, 1978 e 1979; na Região de Estudo predominam dados do aerolevantamento de 1977 na escala de 1:45.000). Isto foi feito com o propósito de analisar a expansão urbana de 1977 a 1988.

Em que pesem as diferenças entre o mapeamento editado em 1980 e o atual quanto aos produtos de sensoriamento remoto utilizados, as metodologias de interpretação, que incluem os próprios critérios de identificação do urbano, a comparação de seus resultados fornecem informações úteis acerca da ordem de grandeza com que o uso urbano expandiu-se de 1977 a 1988, em cada um dos municípios.

Utilizando o programa para cálculo de área-CAREAV-disponível no Laboratório de Tratamento de Imagens Digitais do INPE, foram computadas as áreas urbanas, por município, nas duas datas. A partir destes dados calculou-se o acréscimo aproximado de áreas urbanas ocorrido por município.

Deste modo, foi possível analisar regionalmente a expansão urbana ocorrida na última década, identificando as intensidades em que este processo ocorreu nos diferentes núcleos urbanos.

A seguir apresentam-se os municípios da Região de Estudo classificados segundo a expansão que ocorreu em sua área urbana entre 1977 e 1988.

- 0 - 100ha = Monteiro Lobato, Rendenção da Serra, Silveiras, Igaratá, Jambeiro, São José do Barreiro, Salesópolis, Santo Antônio do Pinhal, Guararema, Natividade da Serra, Areias, Lagoinha, Roseira, Lavrinhas, São Luiz do Paraitinga, São Bento do Sapucaí, Bananal, Cachoeira Paulista.
- 100 - 250ha = Queluz, Paraibuna, Cunha, Piquete, Santa Branca, Santa Isabel, Biritiba-Mirim.
- 250 - 500ha = Tremembé, Aparecida, Caçapava, Cruzeiro.
- 500 - 1000ha = Ilhabela, Lorena, Taubaté.
- 1000 - 2000ha = São Sebastião, Guaratinguetá, Campos do Jordão, Pindamonhangaba, Jacareí, Caraguatatuba.
- > 2000ha = São José dos Campos e Ubatuba.

Os dados resultantes da comparação destes dois mapeamentos apontam que os municípios que tiveram maior expansão de sua área urbanizada foram exatamente os 8 mais populosos (São José dos Campos, Taubaté, Jacareí, Caçapava, Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Lorena e Cruzeiro) além de municípios que, embora não sendo os mais populosos regionalmente, vêm apresentando taxas de crescimento populacional das mais expressivas, como os municípios litorâneos de Ubatuba, Caraguatatuba e São Sebastião; e Campos do Jordão, no Planalto de Campos do Jordão. Justifica esta expansão a dinâmica econômica destes municípios, sustentada pela indústria quanto aos municípios do primeiro grupo e pela atividade de comércio e serviços resultante da função turística quanto aos últimos. Nestes últimos, a segunda residência contribui intensamente para a expansão da área urbanizada.

Vale a pena ressaltar que a expansão urbana nesses municípios litorâneos e em Campos do Jordão ocorreu de forma extremamente extensiva e acelerada.

Em 1977 seus núcleos urbanos (com exceção de Campos do Jordão) ocupavam áreas reduzidas, se comparados aos do Eixo da Rodovia Presidente Dutra. Entretanto, a expansão neles superou a verificada em muitos núcleos localizados neste eixo.

Outros 3 núcleos urbanos: Ilhabela, Aparecida (com funções turística e religiosa) e Tremembé apresentaram crescimento da mancha urbana superior a 250ha.

Todos os demais municípios da região apresentaram crescimento inferior a este limite.

Numa visão sinótica da rede regional de cidades, tal como se apresentava em 1977 e conforme mostrada através dos dados orbitais mais recentes, alguns aspectos gerais de mudança do desenho original são claramente perceptíveis:

a) No Eixo da Rodovia Presidente Dutra

O crescimento descontínuo de diversos núcleos urbanos, decorrentes da implantação de numerosos loteamentos dispersos da trama inicial, preferencialmente ao longo da rodovia, aproxima os núcleos vizinhos, o que dificulta a própria identificação de seus limites e cria um tecido urbano que regionalmente, embora fragmentado, apresenta-se de modo contínuo. Consolida-se o eixo urbano, na concepção plena de seu significado. Contribui para isso o contingente migratório de baixa renda que, estabelecendo-se nas periferias urbanas, onde o preço do terreno é menor, expandem indiscriminadamente a malha urbana.

Este processo intensifica a conurbação que, em 1977, era incipiente e, atualmente atinge proporções que demandam ações enérgicas para seu controle.

Estudos anteriores de planejamento regional realizados na área já alertavam para a necessidade de implementação de ações corretivas relativas a este aspecto da organização territorial. Sem dúvida, a ocupação dos vazios intra-urbanos e a verticalização são exemplos de

ações que devem ser estimuladas institucionalmente; um propósito seria diminuir os custos decorrentes da urbanização dispersa, sobretudo da instalação da infraestrutura e de redes de equipamentos sociais de uso coletivo.

#### b) No Litoral Norte

No Litoral Norte a ocupação urbana em 1977 ocorria, ainda, em núcleos isolados. O processo intenso e desordenado de expansão extensiva ocorrido no período, pressionado pelas altas taxas de crescimento demográfico, e pela população flutuante, fez surgir, em face de restrições do meio físico e de acesso, uma mancha urbana linear, que acompanhou a linha de costa e o traçado da SP55 ou BR101. Esta mancha urbana linear encontra-se presente de forma quase contínua, embora rarefeita, de São Sebastião a Ubatuba, apresentando algumas funções centralizadas nos núcleos antigos.

Este processo originou um novo eixo urbano na região, praticamente paralelo ao primeiro da Rodovia Presidente Dutra, cujos problemas de congestionamento populacional, de tráfego e serviços, em época de pico, já vêm se mostrando críticos.

#### c) No Restante do Território Regional

O restante do território regional permanece ocupado principalmente por pequenos núcleos isolados e dispersos, considerando a extensão de seu território rural e a expansão urbana pouco expressiva que tiveram, em sua maioria, na última década. Exceção é o caso de Campos do Jordão que, como já foi visto, apresentou expressivo crescimento no período analisado.

### 5 ANÁLISE DA EXPANSÃO URBANA

A comparação do mapa de expansão urbana com os mapas geomorfológico\*, de uso da terra e cobertura vegetal, aptidão agrícola das terras\*, com a carta indicativa de expansão urbana\* bem como com os dados do diagnóstico sócio-econômico\* permitiu analisar a expansão das cidades, dentro de um enfoque mais abrangente.

---

\* Gerados no contexto do projeto MAVALE

Um dos fatores determinantes da definição da rede de cidades na Região e do traçado e expansão de seus núcleos urbanos foi o relevo, quer diretamente, por ter sido ou não adequado aos assentamentos humanos, maciços, quer indiretamente, por ter determinado o traçado viário e estimulado as instalações industriais.

Esta análise realizou-se considerando: a) o Eixo da Rodovia Presidente Dutra, b) as cidades do Litoral Norte e c) as demais cidades da Região.

a) No Eixo da Rodovia Presidente Dutra

As cidades de Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira, Lorena, Cachoeira Paulista e Cruzeiro, todas no eixo da rodovia Dutra, instalaram-se inicialmente em relevo de colinas tabuliformes, ao longo da planície aluvial do Rio Paraíba do Sul, portanto em áreas predominantemente planas (3% a 10%), bastante favoráveis ao assentamento urbano. Em virtude de estas cidades se localizarem em áreas planas, não lhes foi imposta orientação marcante, o que favoreceu maior liberdade de traçado.

Até 1977 estas cidades cresceram basicamente neste mesmo tipo de relevo. Destaca-se que as cidades de São José dos Campos e Jacareí já apresentavam uma ocupação incipiente da planície aluvial (áreas de várzea), propícias à atividade agrícola e desfavoráveis ao assentamento urbano. Destaca-se também que Jacareí, Cachoeira Paulista e Cruzeiro, com áreas restritas de colinas tabuliformes, ocupavam também uma pequena área de colinas médias e pequenas, as quais, embora com grau maior de dissecação, maiores declividades (3% a 20%) e amplitudes altimétricas que a unidade de relevo anterior, são, segundo Florenzano et al., favoráveis à ocupação urbana.

Quanto à expansão dessas áreas urbanas até 1988, verifica-se que nestas três últimas cidades esta ocorreu principalmente nas áreas de colinas médias e pequenas (Jacareí e Cachoeira Paulista) e de colinas pequenas (Cruzeiro). No caso de Jacareí, ocorreu também na planície aluvial do Rio Paraíba do Sul e em áreas dos morrotes com topos arredondados, ao sul, os quais são menos favoráveis à ocupação urbana que as colinas pequenas e médias.

Em São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Pindamonhangaba e Lorena a expansão urbana entre 1977 e 1988 ocorreu principalmente nas áreas de colinas tabuliformes. Com exceção de Pindamonhangaba, a expansão destas cidades ocorreu secundariamente em áreas de colinas médias e em colinas pequenas, nos casos de São José dos Campos, Caçapava e Lorena.

De forma menos expressiva, as áreas urbanas desses municípios atingiam a planície aluvial do Rio Paraíba. No caso de Pindamonhangaba, foi ocupada também parte dos terraços baixos, áreas um pouco menos desfavoráveis ao assentamento urbano que a planície aluvial.

Cabe destacar que na última década houve na região que abrange essas cidades uma intensa ocupação urbana nas planícies aluviais (várzeas) dos afluentes do Paraíba do Sul, não mapeadas no mapa geomorfológico devido à resolução das imagens TM analisadas e à escala de trabalho (1:250.000).

A ocupação urbana das várzeas é imprópria não apenas por ocorrer em áreas com aptidão para a agricultura, mas também pelos efeitos negativos que provoca no ambiente e, em consequência, na qualidade de vida da população.

Esta ocupação em áreas sujeitas a cheias e, portanto, a focos transmissores de epidemias, é extremamente danosa para a qualidade de vida; quando ocorre em áreas periféricas e desprovidas de saneamento básico, faz com que os cursos d'água sejam utilizados como canais de esgoto a céu aberto.

Além disso, a impermeabilização do solo pelo uso urbano e o entulhamento do leito do rio pelo lixo doméstico são fatores que agravam a ocorrência de cheias e epidemias.

A expansão urbana, nas cidades do eixo da Rodovia Presidente Dutra, junto ao Rio Paraíba do Sul, em Roseira e Tremembé, restringiu-se basicamente às áreas de colinas tabuliformes. A cidade de Tremembé atingiu uma pequena parte da planície aluvial.

Várias destas cidades, embora dispondo de áreas mais planas, como as de colinas tabuliformes, apresentaram tendência de crescimento em direção à Rodovia Presidente Dutra. Taubaté, por exemplo, expandiu-se para o sul, em áreas de colinas médias, ao invés da direção leste-oeste que tem terrenos amplos e planos (colinas tabuliformes). Esta é a situação também de Caçapava, Pindamonhangaba e Lorena.

Finalmente, ainda no eixo da Rodovia Presidente Dutra, junto ao Rio Paraíba do Sul, encontram-se as cidades de Aparecida, Guaratinguetá, Lavrinhas e Queluz.

Aparecida e Guaratinguetá têm um traçado muito marcado pelas condições de relevo. Instaladas inicialmente em morrotes com topos arredondados, tiveram seu crescimento até 1977 nesta mesma unidade de relevo. Em Aparecida verificou-se também uma pequena ocupação da planície aluvial. Já Guaratinguetá, expandiu-se em área relativamente grande de colinas tabuliformes, ao norte; ao sul ocupava, embora de forma incipiente, áreas com relevo de mares de morros.

A expansão urbana ocorrida no período de 1977 a 1988, em Aparecida, restringiu-se basicamente às mesmas unidades de relevo. Em Guaratinguetá, com processo de expansão mais intenso, o crescimento se deu preferencialmente em terrenos de colinas tabuliformes e colinas pequenas ao norte e médias a leste, tendo em vista as limitações do relevo (mares de morros), ao sul.

Lavrinhas e Queluz desenvolveram-se em estreita faixa da planície do Médio Vale do Paraíba, onde a planície aluvial é exígua, bem como nos relevos de mares de morros, restritivos à ocupação. A expansão destas cidades, limitada entre outros fatores pelo relevo, ocorreu de 1977 a 1988, nas mesmas unidades geomorfológicas em que se encontrava a mancha antiga.

Comparando o mapa de expansão urbana com os de uso da terra de 1977 (Carta de Utilização de Terras do Estado de São Paulo) e de 1988, verifica-se que a expansão urbana ocorrida em todas as cidades do Eixo da Rodovia Presidente Dutra substituiu, basicamente, áreas de pastagens.

Em Jacareí, São José dos Campos, Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira e Guaratinguetá essa expansão também atingiu, de forma menos significativa, áreas de silvicultura.

Em menor escala foram substituídas áreas de culturas anuais em São José dos Campos, Taubaté e Roseira.

Somente nos municípios de Jacareí, Aparecida e Guaratinguetá, a expansão atingiu também as áreas de vegetação do tipo capoeira e, em São José dos Campos, áreas anteriormente ocupadas por hortifrutigranjeiros.

Vale a pena ressaltar que, comparando o mapa de expansão urbana com o de aptidão agrícola das terras, verifica-se que, predominantemente e independentemente do uso da terra que veio a substituir, o uso urbano no eixo da Rodovia Presidente Dutra ocorreu em áreas expressivas de aptidão para a agricultura.

Assim, em Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira, Lorena, Cachoeira Paulista e Cruzeiro, todas as áreas urbanizadas tinham aptidão, em algum grau, para a exploração agrícola.

Aparecida e Guaratinguetá cresceram em áreas propícias à agricultura, bem como em áreas de relevo mais acidentado propícias às pastagens.

Na região, as áreas mais propícias à expansão urbana são também aptas à atividade agrícola. Neste sentido, é bom destacar que a forma extensiva, descontínua, rarefeita, com a formação de imensos vazios urbanos, com que vem ocorrendo o processo de crescimento das cidades, além de onerosa em termos de urbanização, significa também desperdícios dos recursos naturais municipais passíveis de exploração agrícola.

A competição entre os usos urbano e agrícola, no caso específico da Região, ocorre em sítios restritos, considerando que grande parte do espaço regional é inadequado para estes dois fins. Neste sentido, o desperdício das terras torna-se ainda mais crítico.

### b) As Cidades do Litoral Norte

As cidades de Ilha Bela, São Sebastião, Caraguatuba e Ubatuba nasceram e cresceram até 1978, basicamente dentro dos limites das planícies costeiras, áreas que, segundo Veneziani e Anjos embora de relevo plano, apresentam restrições ao desenvolvimento urbano intenso, devido à natureza do material inconsolidado que compõe os terrenos (sedimentos marinhos e mistos essencialmente arenosos e subordinadamente finos), o que acarreta uma proximidade muito expressiva do lençol freático. A mancha urbana atual, referente às duas primeiras cidades, extrapola estes limites invadindo as montanhas costeiras, no caso de Ilha Bela, e as bases das escarpas da Serra do Mar, no caso de São Sebastião, tipos de relevo que apresentam forte restrição a esta ocupação do solo. Com relação à expansão urbana de Ubatuba e de Caraguatatuba, implantadas em planícies costeiras mais amplas, principalmente no caso desta última, observa-se um processo mais incipiente, menos expressivo de ocupação da escarpa da Serra do Mar, processo este, de qualquer maneira, infelizmente já iniciado.

A expansão urbana ocorrida nessas cidades substituiu áreas de pastagens, vegetação do tipo capoeira e florestas; em Caraguatatuba essa expansão também atingiu áreas de fruticultura e culturas anuais e, em Ubatuba, áreas anteriormente destinadas a hortifrutigranjeiros.

### c) As Cidades no Restante do Território Regional

Predominantemente são cidades de expansão urbana pouco significativa (<250ha em 11 anos) as quais como será visto, têm em sua grande maioria, no próprio meio físico, uma forte restrição a sua expansão. Neste conjunto de cidades fora do Eixo da Rodovia Presidente Dutra e do Litoral Norte, apenas Campos do Jordão teve expansão mais intensa (> 1000ha).

Em sua grande maioria, são sedes de municípios cuja economia baseia-se principalmente nas atividades do setor primário, centradas na zona rural, cuja expansão urbana decorre mais de um processo de evasão rural, que acompanha a tendência nacional e estadual, que da vitalidade de sua economia urbana propriamente dita.

Guararema, assim como Lavrinhas e Queluz, ocupavam até 1977 pequenas planícies aluviais. Ela ocupava ainda áreas de morrotes com topos arredondados, menos restritos ao assentamento urbano que os mares de morros ocupados por Lavrinhas e Queluz.

De 1977 a 1978 a expansão urbana destes núcleos restringiu-se às respectivas unidades de relevo em que se assentavam até 1977.

Biritiba-Mirim, localizada no Alto Tietê, instalou-se em um sítio semelhante ao de Guararema, embora nesta área os morrotes se caracterizam por topos mais aplainados e declividades menores. Além disso, ocupou também a planície aluvial do Tietê. Sua expansão urbana, de 1977 a 1988, restringiu-se a estes tipos de relevo.

Os núcleos urbanos de Piquete, Silveiras, Areias, São José do Barreiro, Bananal e Jambeiro, na bacia do Médio Paraíba; Redenção da Serra e São Luiz do Paraitinga, na bacia do Paraitinga; Natividade da Serra e Paraibuna, na bacia de Paraibuna; Santa Isabel e Igaratá, na bacia do Rio Jaguari; Monteiro Lobato na bacia do Buquira; Salesópolis na bacia do Alto Tietê; Santo Antônio do Pinhal e São Bento do Sapucaí, implantaram-se em pequenas planícies aluviais interiores desenvolvidas em relevo movimentado do tipo mares de morro, principalmente e secundariamente morros alongados paralelos e morros alongados com espigões e serras locais.

De 1977 a 1988 a pequena expansão urbana dessas cidades restringiu-se às baixas encostas desses tipos de morros que, particularmente no caso dos morros alongados paralelos e morros com espigões e serras locais, apresentam de maneira geral (com exceções locais) fortes restrições ao assentamento urbano. Lagoinha e Cunha, localizadas em relevo de mares de morros, e Santa Branca, em morros alongados paralelos, ao contrário das cidades anteriores, implantaram-se nos topos desses morros, os quais, nessas localidades, apresentam formas mais suavizadas em relação às dominantes. Sua expansão, no entanto, encontra restrições nas características do relevo de "entorno".

Um núcleo urbano fora do eixo da Rodovia Presidente Dutra e fora do eixo definido pelas planícies costeiras que teve crescimento expressivo, conforme já apontado, foi Campos do Jordão. De urbanização acelerada

nas últimas décadas em decorrência de ser uma estância turística bem sucedida, Campos do Jordão, segundo Florenzano et al. (1992), desenvolveu-se em unidade geomorfológica constituída de morros arredondados limitados por serra, ocupando vales, vertentes e topos de morros. As formas arredondadas destes morros viabilizaram a expansão do uso urbano, estimulada pela sua função turística de relevância estadual.

Nesses municípios, fora do Eixo da Rodovia Presidente Dutra e do Litoral Norte em geral, o uso urbano substituiu áreas de pastagens.

Em Santa Isabel, Guararema e Biritiba-Mirim foram ocupadas áreas de vegetação do tipo capoeira; em Biritiba essa expansão também atingiu áreas anteriormente ocupadas por hortifrutigranjeiros.

Em Santa Branca, a mancha urbana atingiu, além das áreas de pastagens, áreas de culturas anuais.

Destacam-se desse conjunto as cidades de Piquete e Campos do Jordão, onde o uso urbano estendeu-se também em direção à floresta da Serra da Mantiqueira e do Planalto de Campos do Jordão, respectivamente.

Outro fator determinante na formação da rede de cidades da região e na expansão de seus núcleos tem sido as ligações viárias presentes no espaço regional.

O sistema viário, como um dos condicionantes mais importantes do processo de produção, circulação, distribuição e consumo de bens, influencia a localização de novos núcleos urbanos, bem como o crescimento dos núcleos existentes, do mesmo modo que a influência recíproca ocorre.

Müller (1969) mostra a relevância histórica das ligações viárias e de seus precursores, os caminhos de passagem na definição da rede de cidades do Vale do Paraíba, que compreende 32 dos 40 municípios da Região de Estudo.

Segundo a autora, já no século XVII criaram-se os primeiros núcleos urbanos no Vale, cuja ocupação, através da doação de terras, ocorreu cedo devido à sua posição geográfica privilegiada.

Os núcleos urbanos fundados neste século correspondem aos do Médio Vale do Rio Paraíba do Sul, de Guararema a Guaratinguetá (incluindo Jacareí, São José dos Campos, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba), numa área de ligação entre a metrópole, o território mineiro e o litoral.

No século XVIII, na época do ciclo mineiro do ouro, o Vale do Paraíba, contíguo às áreas de mineração, transforma-se na principal área paulista de abastecimento de Minas Gerais. Nesta época passam ou saem do Vale os mais variados produtos em direção ao mercado mineiro.

"Como via de passagem, transformado em área abastecedora de Minas Gerais, o Vale do Paraíba irá, no século XVIII, ter sua vida cada vez mais condicionada às vias de circulação" (Müller, 1969).

Neste século consolida-se o curso médio do Paraíba como "corredor" de acesso (que já conta com Caçapava e se estende até Lorena), enquanto surgem as vias transversais a este corredor, que ligam a área de mineração e o litoral, e possibilitam novos povoamentos. Foram estas vias transversais de circulação que propiciaram a urbanização fora do corredor do Médio Vale. A origem de Cachoeira Paulista e Cruzeiro prende-se aos caminhos para Minas pela garganta do Embaú; Cunha, São Luiz do Paraitinga e Paraibuna originaram-se de caminhos transversais ao eixo principal em direção ao litoral, onde a atividade portuária possibilitava a distribuição e comercialização do ouro.

Foi ainda o caminho de Lorena ao Rio de Janeiro, até então alcançado apenas por mar via Paraty, que condicionou o aparecimento dos núcleos de Areias e Bananal.

Ainda segundo Müller (1969), o único núcleo que surgiu no século XVIII, independentemente das vias de circulação, foi Aparecida, cuja origem liga-se ao fato religioso do encontro de Nossa Senhora pelos três pescadores nas águas do Rio Paraíba do Sul.

Ainda neste século, roteiros alternativos à passagem oficial pelo Embaú, cruzando a Mantiqueira, beneficiaram, pela circulação, núcleos nestes caminhos secundários.

Posteriormente, com o ciclo do café, o Vale do Paraíba foi sendo densamente ocupado, pois a cultura exerceu forte atração populacional. Com a intensificação do povoamento surgiram novos núcleos urbanos, tais como São José do Barreiro, Santa Isabel, Santa Branca, Queluz, Silveiras; posteriormente apareceram Igaratá, Lagoinha, Jambeiro, bem como Piquete, Monteiro Lobato, Natividade da Serra e Redenção da Serra.

Neste ciclo, embora a cultura tenha sido o fator mais fortemente relacionado com a eclosão da vida urbana, as vias de circulação permanecem como elemento básico da expansão das cidades à medida que sua relativa rigidez induz a certa estruturação das relações regionais.

Com a decadência do ciclo do café, interrompeu-se o processo crescente de criação de novos núcleos. No século XX apenas Roseira, à beira do eixo Rio-São Paulo, surge como novo centro urbano.

Mais recentemente, a rede viária regional formaliza os caminhos naturais preexistentes e reforça, via nova intensidade de fluxos, as relações sócio-econômicas no espaço regional, fortalecendo alguns núcleos.

Assim, a ligação ferroviária entre São Paulo e Rio de Janeiro concluída em 1875, a rodovia entre estes dois centros iniciada em 1922 (Estrada Velha Rio-São Paulo), e a Rodovia Presidente Dutra inaugurada em 1952, a qual redefiniu o traçado da original Rio-São Paulo, consolidaram os núcleos do corredor do Médio Paraíba que, a partir de 1950, passa por um processo acelerado de industrialização, relegando os demais fora deste eixo a diferentes graus de isolamento e estagnação.

Foram núcleos deste eixo, conforme já visto, que apresentaram as maiores expansões urbanas de 1977 a 1988. Exceções são os núcleos litorâneos e de Campos do Jordão que, nas últimas décadas, devido à melhoria da malha viária que os liga ao Vale do Paraíba, entre outros fatores, fortaleceram-se como polos turísticos regionais. No litoral a implantação da Rodovia Rio-Santos, que

completou a SP55 inaugurada na década de 50, e a melhoria da SP99, aberta em 1939, induziram o aparecimento de um novo eixo urbano, já mencionado anteriormente.

Os pequenos e inúmeros centros urbanos, fora deste eixo principal de circulação regional, que tiveram inexpressiva expansão urbana nestes últimos 11 anos analisados, permanecem ainda hoje basicamente desarticulados entre si, uma vez que a descontinuidade em alguns segmentos do sistema viário regional favorece mais os fluxos entre estes núcleos e as cidades do corredor do Médio Vale, o que dificulta a interação daqueles cujos problemas econômicos sociais e culturais são mais próximos.

Além disso, a má articulação destes núcleos com suas áreas de produção agrícola, devido à precariedade das estradas vicinais, completa o quadro de suas dificuldades na recepção de insumos, distribuição da produção e fluxo de residentes.

Tal precariedade viária, sem dúvida, reflete-se no pequeno fortalecimento destes núcleos e na modesta expansão urbana que tiveram de 1977 a 1988, fruto da própria evasão rural e não da atração de imigrantes de outros municípios.

O sistema rodoviário da Região de Estudo conta atualmente com as seguintes ligações básicas:

- . BR116 - Rodovia Presidente Dutra, que liga São Paulo ao Rio de Janeiro, passando pelos municípios de Santa Isabel, Guararema, Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Pindamonhangaba, Roseira, Aparecida, Guaratinguetá, Roseira, Lorena, Cachoeira Paulista, Cruzeiro, Silveiras, Lavrinhas e Queluz.
- . SP70 - Rodovia dos Trabalhadores, paralela à Dutra de São Paulo a Jacareí. Encontra-se em projeto sua extensão até Taubaté (Rodovia Carvalho Pinto).
- . SP66 - Também paralela à Rodovia Presidente Dutra, com trechos apoiados no traçado da antiga São Paulo-Rio. De Queluz em diante distancia-se da Rodovia Dutra, constituindo a ligação entre Areias, São José do Barreiro e Bananal.
- . Vias transversais à Rodovia Presidente Dutra, de acesso à Serra da Mantiqueira:
  - . SP50 - São José dos Campos-Campos do Jordão
  - . SP123 - Taubaté-Quiririm-Campos do Jordão
  - . SP132 - Pindamonhangaba-Santo Antônio do Pinhal
  - . BR459 - Lorena-Piquete-Itajubá
  - . SP52 - Cruzeiro-Sul de Minas
- . Vias transversais à Dutra de acesso ao litoral:
  - . SP99 - São José dos Campos-Caraguatatuba
  - . SP125 - Taubaté-Ubatuba
  - . SP171 - Guaratinguetá-Cunha (até Parati)
  - . SP88 - Liga a SP70 à SP99, passando por Mogi das Cruzes e Salesópolis
- . Via litorânea, que, ligando Santos ao Rio de Janeiro e acompanhando a linha de costa, passa por São Sebastião, Caraguatatuba e Ubatuba (BR101 e SP55)
- . SP65 - Campinas-Jacareí, cuja pista dupla encontra-se em conclusão, liga a região ao interior do Estado.

Os únicos leitos ferroviários que cortam a região são os que ligam São Paulo ao Rio (da RFFSA), com traçado acompanhando o eixo viário principal da região; o que liga São Paulo a São José dos Campos (da FEPASA); a ligação Pindamonhangaba a Campos do Jordão (da E.F.C.J.); e parte da ligação Cruzeiro-SP a Lavras-MG (da RFFSA).

Sem dúvida, novas vias poderão induzir, através de uma nova ordenação de fluxos, novas relações sócio-econômicas no espaço regional.

A questão de um desenvolvimento mais equilibrado dos núcleos urbanos regionais e dos municípios como um todo sem dúvida também passa pela definição e/ou melhoria de articulações viárias complementares ao sistema existente, que, alterando os fluxos de passageiros e bens de consumo, viabilizem nova reordenação do território.

Tal complementariedade, entretanto, deverá ser buscada com vistas em compatibilizar as necessidades do desenvolvimento econômico-social harmonioso, com a preservação do meio ambiente.

## 6 PROJEÇÕES CONSERVADORAS PARA 2010

Com base na quantificação das áreas urbanizadas de cada município em 1988 e nas projeções realizadas pelo SEADE (1988) acerca das populações urbanas municipais para os anos de 1988 e 2010, foram calculadas as áreas urbanas previstas para cada município para o ano 2010 (Tabela 1).

TABELA 1 - POPULAÇÃO URBANA E ÁREA URBANIZADA - 1988 E 2010

MUNICÍPIOS	1988		2010	
	POPULAÇÃO URBANA*	ÁREA URBANA	POPULAÇÃO URBANA*	ÁREA URBANA
Aparecida	31.713	495	36.240	566
Areias	1.963	71	2.930	106
Bananal	6.915	139	8.339	168
Caçapava	64.450	981	115.370	1.756
Cachoeira Paulista	20.895	406	30.591	594
Campos do Jordão	30.285	1.872	46.070	2.848
Caraguatatuba	50.847	2.934	112.090	6.468
Cruzeiro	69.759	1.009	102.711	1.485
Cunha	9.641	215	16.800	375
Guaratinguetá	95.259	1.968	145.864	3.013
Igaratá	1.915	70	3.079	113
Ilha Bela	10.087	874	17.645	1.529
Jacareí	151.668	2.734	278.165	5.014
Jambeiro	1.377	56	2.288	93
Lagoinha	2.436	88	3.824	138
Lavrinhas	3.070	86	6.490	182
Lorena	67.693	1.533	101.047	2.288
Monteiro Lobato	1.487	37	2.327	58
Natividade da Serra	2.577	47	3.585	65
Paraibuna	8.200	225	14.260	391
Pindamonhangaba	88.581	2.347	144.804	3.837
Piquete	11.876	533	14.746	662
Queluz	5.911	208	8.797	310
Redenção da Serra	1.420	45	1.828	58
Roseira	1.687	92	5.952	149
Santa Branca	9.578	185	15.301	296
Santo Antônio do Pinhal	1.852	93	3.338	170
São Bento do Sapucaí	4.189	140	7.228	242
São José do Barreiro	2.037	67	2.704	89
São José dos Campos	396.101	7.524	751.864	14.282
São Luiz do Paraitinga	4.921	133	7.026	190
São Sebastião	25.653	1.845	44.180	3.177
Silveiras	1.428	60	1.790	75
Taubaté	220.136	3.533	361.474	5.801
Tremembé	21.513	501	36.112	841
Ubatuba	37.838	3.681	79.033	7.689
Biritiba-Mirim	10.377	317	...	...
Guararema	17.000	200	...	...
Salesópolis	5.704	142	...	...
Santa Isabel	35.000	455	...	...

\* Projeção SEADE

Tais cálculos foram realizados supondo que as densidades brutas encontradas em 1988 manter-se-iam no ano 2010. Esta suposição, embora signifique uma simplificação da realidade, permitiu uma primeira aproximação à questão da necessidade de áreas para o uso urbano no futuro, se mantidas as formas de uso e ocupação urbanas atuais.

Evidencia-se através das áreas urbanas previstas para 2010 que, se forem mantidas as tendências atuais e não for implementada nenhuma ação com vistas no reordenamento do território de maneira mais enérgica, os problemas atualmente observados relativos à conurbação urbana; ao uso de áreas com relevo impróprio; à destruição pelo uso urbano de ecossistemas que deveriam ser preservados; bem como seus efeitos negativos associados; deverão tornar-se mais sérios.

No que concerne a ocupação urbana na Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte de São Paulo, a proposta de Macrozoneamento, que busca nortear o desenvolvimento regional equilibrado, e a preservação da qualidade ambiental, estabelece como principais diretrizes:

- Controlar o processo de expansão urbana, tanto nos eixos da via Dutra e do Litoral Norte, quanto em Campos do Jordão, que vem ocorrendo de forma extensiva, rarefeita, acelerada e desorganizada. No eixo da Via Dutra, impedir a sua expansão para áreas de várzeas, indicadas à atividade agrícola. No litoral, adequá-la às restrições urbanísticas e ambientais, com ênfase nas questões do saneamento básico, na restrição da ocupação das encostas e na preservação dos ecossistemas litorâneos;
- Estimular a criação de novos polos industriais regionais, contribuindo para maior equilíbrio na distribuição das atividades do setor secundário ao longo da Via Dutra (hoje concentradas principalmente em São José dos Campos, Jacareí, Taubaté e Pindamonhangaba), cooperando deste modo para um redimensionamento de expansão urbana na região;

- Estimular a reversão dos fluxos migratórios intra-regionais (que se realizam a partir da evasão rural nos municípios do Alto Paraíba e Mantiqueira e que contribui para o "inchamento" urbano nos municípios ao longo da Dutra e litoral) incentivando o setor primário em municípios com alta proporção de população economicamente ativa (PEA) neste setor, visando aumentar sua produtividade qualitativa e quantitativamente.

## 7 CONCLUSÕES

O uso de dados de Sensoriamento Remoto Orbital, complementados com dados cartográficos e estatísticos mostraram-se extremamente úteis para o estudo da rede de cidades e de expansão urbana no contexto de um projeto de planejamento regional integrado.

Com relação ao processo de interpretação de imagens propriamente dito as dificuldades ocorreram principalmente nas franjas rural/urbano. Nestas áreas a ocupação urbana rarefeita e a presença de numerosos lotes urbanos com solo exposto, torna difícil identificar claramente os limites urbanos. Devido a este fato, algumas áreas urbanas nestas franjas podem ser sub ou super estimadas.

Outra dificuldade ocorre no mapeamento dos centros urbanos de pequeno porte. Tais núcleos, em área de relevo acidentado são mapeados na escala 1:50.000 (compatível com os dados TM), com dificuldade.

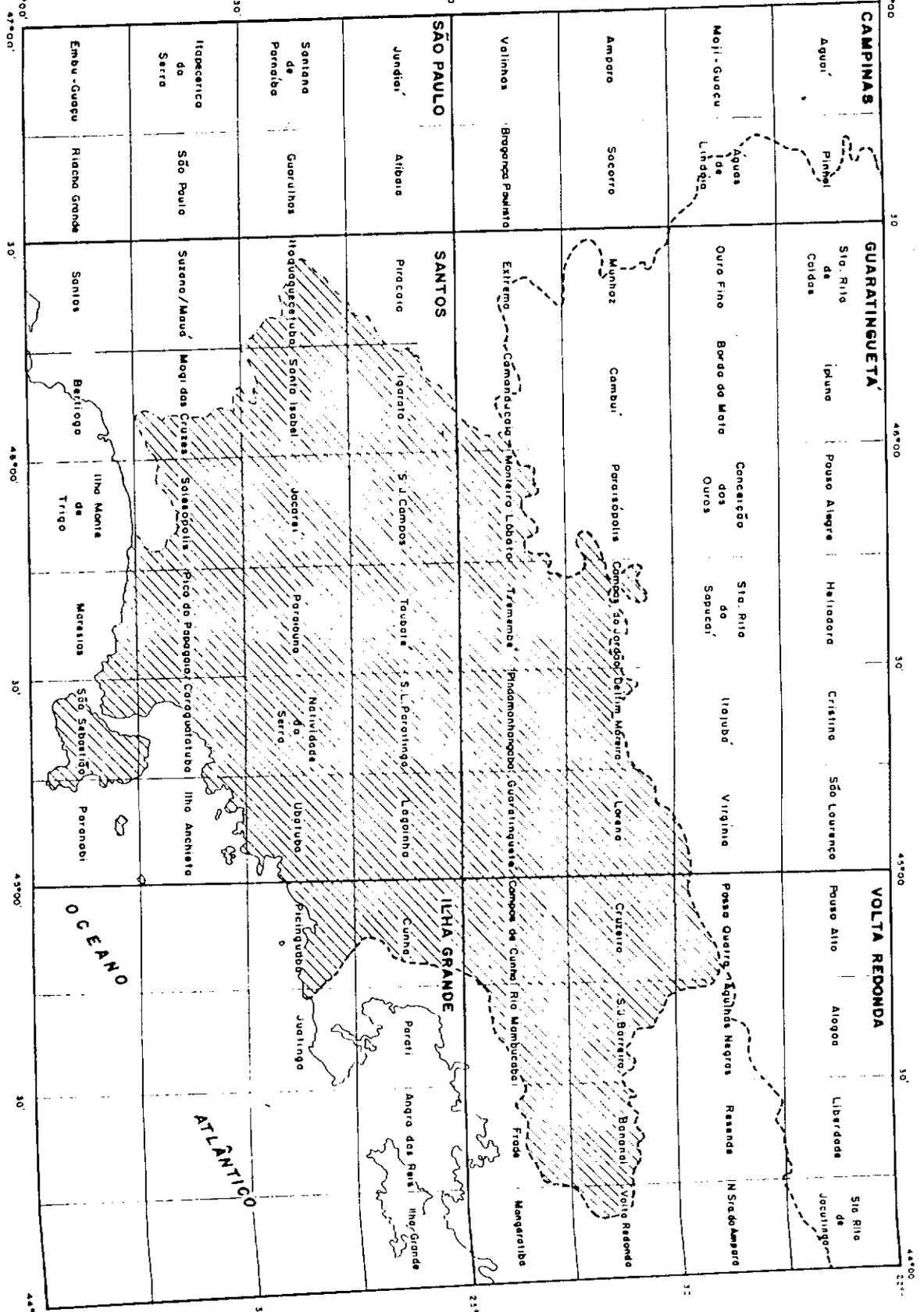
Apesar de tais restrições, os dados orbitais pela visão sinótica, multiespectral e multitemporal que oferecem dos espaços urbanizados bem como por sua precisão geométrica, tornam eficazes tal processo de mapeamento. Caso do trabalho, específico aqui relatado.

Além disso, facilitam a compreensão holística do espaço urbano regional, obtida através da integração de dados interdisciplinares e multi-fonte, pois além de fonte importante de dados úteis para suportar as decisões relativas a reorganização do espaço urbano regional, as imagens são instrumentos eficientes para promover a comunicação técnica entre os especialistas envolvidos no processo decisório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Florenzano, T.G.; Czordas, S.M. Geomorfologia da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo. São José dos Campos, INPE, a ser publicado.
- Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) Projeção de população dos municípios e distritos pertencentes à Região II de Planejamento da SABESP, segundo a situação de domicílio urbano e rural, até o ano de 2010. São Paulo, 1988.
- Kurkdjian, M.L.N.O. Sensoriamento remoto orbital: um instrumento para monitorar o crescimento urbano. São José dos Campos, INPE, 1988. (INPE-4456-PRE/1287).
- Kurkdjian, M.L.N.O.; Valério Filho, M.; Veneziani, P.; Pereira, M.N.; Florenzano, T.G.; Anjos, C.E.; Ohara, T.; Donizeti, P.L.; Abdon, M.; Sausen, T.M.; Pinto, S.A.F.; Berholdo, M.; Blanco, J.G.; Czorda, S.M. Macrozoneamento da Região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo. São José dos Campos, INPE, 1992. 205 p. (INPE-5381-PRP/165).
- Müller, N.L.. O fato urbano na bacia do Rio Paraíba. Fundação IBGE, Rio de Janeiro, 1969.
- Veneziani, P.; Anjos, C.E. Carta indicativa para a expansão urbana, obras de engenharia e riscos geológicos da região do Vale do Paraíba e Litoral Norte do Estado de São Paulo. São José dos Campos, INPE, a ser publicado.

APÊNDICE A  
EXPANSÃO URBANA



**CAMPINAS**

Aguari  
Pinhal

Mogi-Guaçu  
Águas  
de  
Lindóia

Amaro  
Socorro

Volinhos  
Bragança Paulista

**SÃO PAULO**

Jundiaí  
Atibaia

Santana  
de  
Porelha  
Guarulhos

Itapevica  
do  
Serra  
São Paulo

Embu-Guaçu  
Riacho Grande

**GUARATINGUETA**

São Rio  
de  
Caldas

Ouro Fino  
Borda do Moinho

Munhoz  
Cambuí

Extrema  
Camanducaia  
Monteiro Lobato  
Tremembé

**SANTOS**

Piracicaba  
Igaratá

Itaquaquecetuba  
São João da Boa Vista  
Jocotai

Suzena/Mauá  
Mogi das Cruzes  
Sorocaba

Santos  
Bragança  
de  
Trigão

Paulista Alegre

Heliodora

Conceição  
dos  
Ouros

Paraisópolis  
Campos do Jordão  
Delim. Negra

Pinhãozinho  
Guaratinguetá  
Campos do Cunha  
Rio Manhumbeiro

S. J. Campos  
Taubaté

Paraguari  
Natividade  
do  
Serra  
Ubatuba

Pico do Papagaio  
Caraguatatuba  
Ilhe Anchieta

Ilha Monte  
de  
Trigão  
Morrisia  
São Sebastião  
Paranabi

Crissina

São Lourenço

São Rio  
do  
Sabucaí

Lozano

Froda  
Mangaratiba

Legoinha

Ubatuba

Ilha Anchieta

Paranabi

Cristina

São Lourenço

Ilhabela

Lozano

Froda  
Mangaratiba

Legoinha

Ubatuba

Ilha Anchieta

Paranabi

São Lourenço

São Lourenço

Ilhabela

Lozano

Froda  
Mangaratiba

Legoinha

Ubatuba

Ilha Anchieta

Paranabi

**VOLTA REDONDA**

Pouso Alto

Passo Quatro  
Águas Negras

Cruzzeiro  
S. J. Borreira  
Bonoral  
Volta Redonda

Froda  
Mangaratiba

**ILHA GRANDE**

Cunha

Pienquandó  
Jatungo

Ilha Anchieta

Paranabi

Alagoa

Alagoa

Rassada  
In São do Amaro

Bonoral  
Volta Redonda

Froda  
Mangaratiba

Cunha

Jatungo

Ilha Anchieta

Paranabi

Liberdade

Liberdade

Rassada  
In São do Amaro

Bonoral  
Volta Redonda

Froda  
Mangaratiba

Cunha

Jatungo

Ilha Anchieta

Paranabi

São Rio  
de  
Jacutinga

São Rio  
de  
Jacutinga

Rassada  
In São do Amaro

Bonoral  
Volta Redonda

Froda  
Mangaratiba

Cunha

Jatungo

Ilha Anchieta

Paranabi

OCEANO

ATLÂNTICO

47°00' 30' 49°00' 30' 49°00' 30' 49°00' 30'

23°00' 25°00' 23°00' 25°00' 23°00' 25°00' 23°00' 25°00'