

## **Aplicação de técnicas de geoprocessamento na avaliação dos vazios urbanos existentes na cidade de São José dos Campos, SP, em 2000**

Rosângela Nicolay Freitas  
Sandra Maria Fonseca da Costa

UNIVAP – Universidade do Vale do Paraíba  
Av. Shishima Hifumi, 2911 – Urbanova - 12244-000 - São José dos Campos - SP, Brasil  
{nicolay; sandra}@univap.br

### **Abstract.**

Geoprocessing has been used as an important tool in different subjects. An area that it has been very useful is the one focus on urban studies because it permits subside analysis directed to urban space dynamics. In this context, this paper describe the methodology used to map urban hollows in the city of São José dos Campos, located at São Paulo state, that used Geoprocessing technology. The analysis considered the year of 2000, and used Cidade – Viva data base, organized by the Municipality Planning Secretary. Digital Aerial photography, obtained in 2000, available in the CD Rom Cidade – Viva was, used to map the urban hollows, which was done by computer screen. In this sense, the methodology permitted to quantify and to map the object of this research (urban hollows) and to understand the process of maintaining them inside the city.

**Palavras-chaves:** geoprocessing, urban hollows, urban planning, geoprocessamento, vazios urbanos, planejamento urbano.

### **1. Introdução**

O termo geoprocessamento pode ser definido como conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico. As atividades envolvendo o geoprocessamento, por sua vez, são executadas por sistemas específicos mais comumente chamados de Sistemas de Informação Geográfica – SIG, que armazenam a geometria e os atributos de dados georeferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre numa projeção cartográfica (INPE, 2004).

O SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), desenvolvido pelo INPE, pode ser descrito como um banco de dados geográficos de 2ª geração. Como um sistema de geoprocessamento, o SPRING não é simplesmente um sistema computacional projetado para fazer mapas, embora ele possa criar mapas em diferentes escalas, em diferentes projeções e com diferentes cores, ele é, principalmente, uma ferramenta de análise que auxilia na tomada de decisões (INPE, 2004).

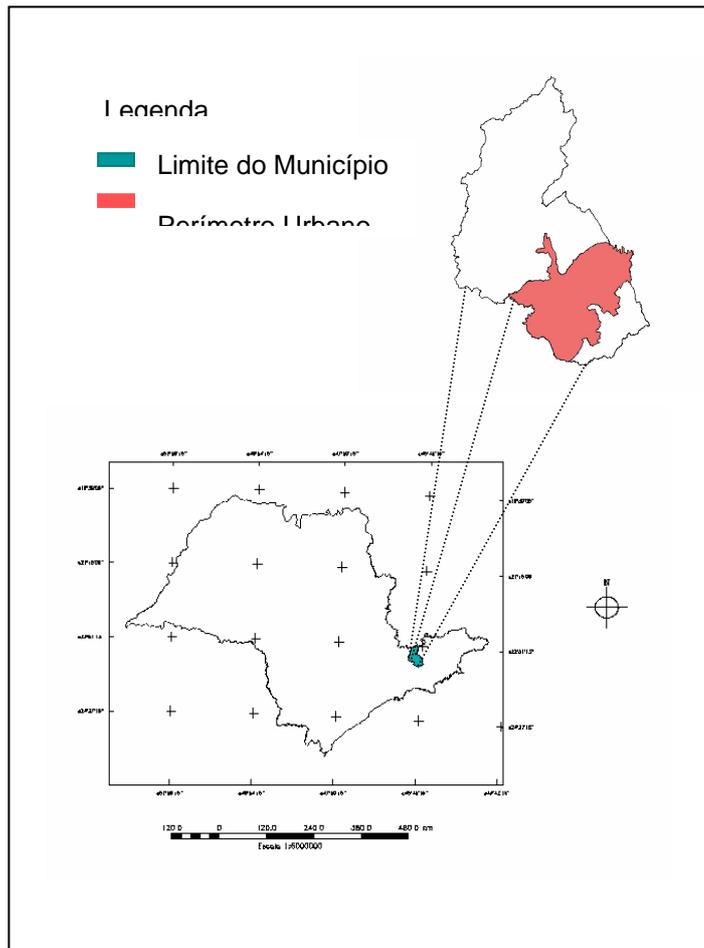
Para Moreira (2003), o geoprocessamento tem sido empregado em diversas áreas da ciência, entre elas: a Geologia, a Cartografia e a Geografia, tendo contribuído para estudos de planejamento urbano e regional.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo mapear e quantificar os vazios urbanos existentes na cidade de São José dos Campos, SP, em 2000, a partir de um mosaico controlado digital extraído do CD “Cidade Viva”. Este banco de dados geográficos elaborado pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos foi disponibilizado para domínio público em 2003.

É importante salientar que os dados apresentados nesta pesquisa fazem parte de um projeto maior, que contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), através da concessão de uma Bolsa de Mestrado, e que resultou na elaboração de um relatório de pesquisa (Freitas, 2004).

## 2. Caracterização da Área de Estudo

O Município de São José dos Campos, situado a leste do Estado de São Paulo, no Médio Vale do Paraíba, é considerado o mais importante dos trinta e cinco municípios que compõem a Bacia do Paraíba do Sul. De acordo com dados do Censo 2000 do IBGE, o município ocupa uma área de 1.102 km<sup>2</sup> e possui 538.909 habitantes, sendo que, desse total, 6.506 (1,2 %) estão situados na zona rural e 532.403 (98,0%) na área urbana (**figura 1**).



**Figura 1** - Localização da área de estudo.

A Cidade de São José dos Campos, a exemplo do que ocorreu em outras cidades médias brasileiras, experimentou, a partir da década de 50, um crescimento urbano intenso e desordenado, atrelado à implantação e consolidação de um pólo técnico-científico-industrial, cujos marcos foram duas grandes obras públicas federais: a implantação da Rodovia Presidente Dutra e do Centro Técnico Aeroespacial (CTA).

Verifica-se, em seu sítio urbano, a existência de barreiras, naturais e artificiais, as quais contribuíram para que a mancha urbana apresentasse um aspecto descontínuo, dificultando a interligação entre os diferentes setores da cidade. Entre essas barreiras estão: a várzea do rio Paraíba do Sul e os pequenos vales que cortam o município no sentido Norte-Sul, a Rodovia Presidente Dutra, a faixa de alta tensão, o CTA e grandes indústrias, como a Petrobrás e a General Motors.

A retenção de terra com fins especulativos, por sua vez, tem contribuído para o crescimento descontínuo da mancha urbana, dificultando e encarecendo a implantação/manutenção de serviços públicos, como pavimentação de ruas e avenidas, redes de águas e esgoto e de energia elétrica nas áreas mais periféricas.

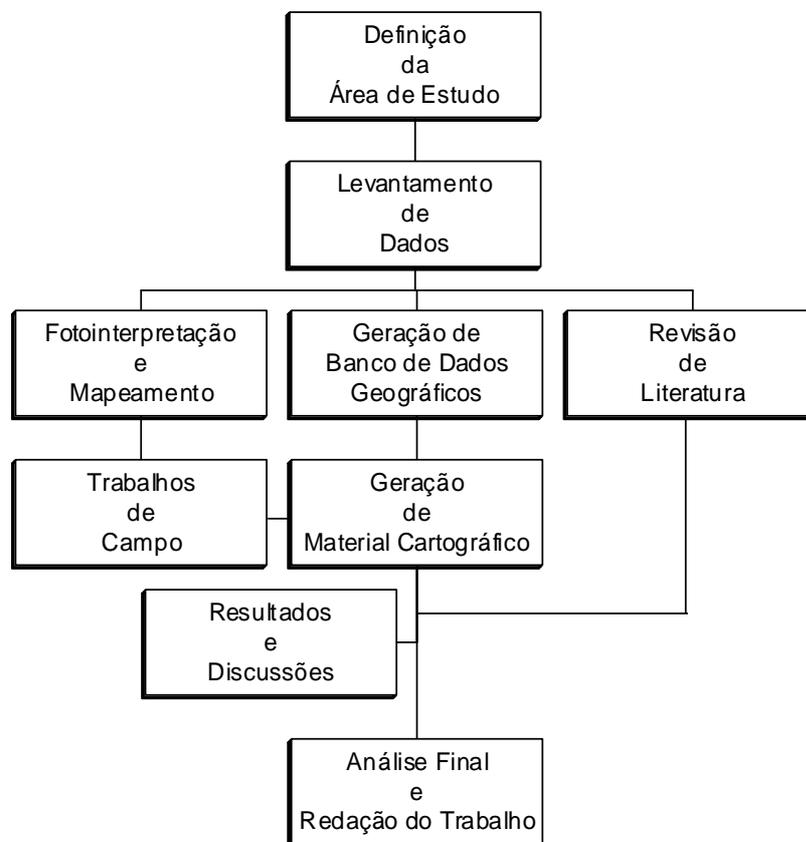
A existência de áreas ociosas dentro da chamada “cidade legal”, sejam lotes ou glebas, diminui a oferta de terra urbanizável, elevando artificialmente o seu valor, empurrando os mais pobres para áreas periféricas, na maioria das vezes, constituída de loteamentos clandestinos, tornando a cidade cada vez mais espraiada e reforçando a segregação sócio-espacial.

Na tentativa de ordenar a ocupação do solo urbano, e inibir a especulação imobiliária, têm sido elaboradas sucessivas leis urbanísticas municipais, bem como planos diretores, tão em voga no Brasil nas últimas décadas. Entretanto, esses instrumentos de planejamento têm se mostrado ineficazes, seguindo à reboque do crescimento urbano, vulneráveis à interesses corporativos.

Nesse contexto, esta pesquisa teve como objetivo fazer uma avaliação dos vazios urbanos existentes na Cidade de São José dos Campos em 2000, por intermédio de técnicas de geoprocessamento.

### 3. Metodologia

Na **figura 2**, encontra-se representada a metodologia adotada na presente pesquisa.



**Figura 2** – Fluxograma de atividades.

### 3.1 Delimitação da Área de Estudo

Para efeito desta pesquisa, foi considerada a área constituída pelo perímetro urbano oficial, estabelecido por lei, cuja maioria dos loteamentos foi implantada de acordo com as normas urbanísticas, então vigentes. Ou seja, o limite da Macrozona Urbana estabelecida pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI), aprovado, em 1995, por intermédio da Lei Complementar nº 121/95.

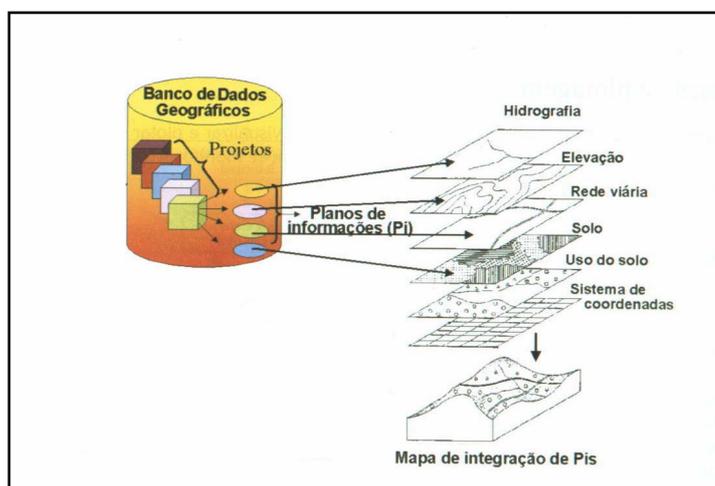
De acordo com esse mesmo documento, a Macrozona Urbana corresponde à porção do território do município apropriada predominantemente às funções urbanas, tendo sido definida a partir das áreas já urbanizadas e dos vetores de expansão urbana Leste e Sul.

Para fins administrativos, as Macrozonas Urbana e de Expansão Urbana foram subdivididas em seis regiões geográficas: Norte, Leste, Centro, Oeste, Sul e Sudeste, as quais foram recentemente redefinidas através da Lei Municipal nº 6378/03

Essa mesma divisão foi utilizada nesta pesquisa no processo de mapeamento da ocupação urbana em 2000, como também, dos vazios urbanos. Cabe ressaltar que, em cada região, foi considerada somente a área que constitui a Macrozona Urbana.

### 3.2 Geração de um Banco de Dados Geográficos

Para Moreira (2003), um Banco de Dados convencional pode ser descrito como um conjunto de arquivos estruturados, de forma a facilitar o acesso a algumas informações que descrevem determinadas entidades do mundo real. O mesmo autor, ressalta que o Banco de Dados Geográficos (BDG) difere do convencional por armazenar, além de dados alfanuméricos, dados sobre a localização das entidades, introduzidas a partir de pares de coordenadas geográficas (latitude e longitude). É estruturado na forma de projetos, os quais contêm informações espaciais e não-espaciais (alfanuméricas) armazenadas, segundo sua categoria, em planos de informações (PI), conforme esquematizado na **figura 3**.



**Figura 3** - Estrutura e organização de um BDG.

**Fonte:** Adaptado de Moreira (2003).

No caso desta pesquisa, foi utilizado o SPRING para a geração do banco de dados geográficos. Esse programa, possui duas qualidades: é um programa eficaz e de fácil aquisição, podendo ser adquirido gratuitamente via Internet.

Assim, foi gerado um banco de dados geográficos, cujas informações poderão ser atualizadas periodicamente. Também foi possível efetivar-se, de forma rápida e precisa, o cálculo automático da área total de vazios urbanos, através da função “medida de classe”, o que agilizou o processo de interpretação dos dados.

Através do módulo SCARTA, gerador de cartas que faz interligação com o módulo principal SPRING, foram geradas cartas temáticas com a espacialização desses vazios.

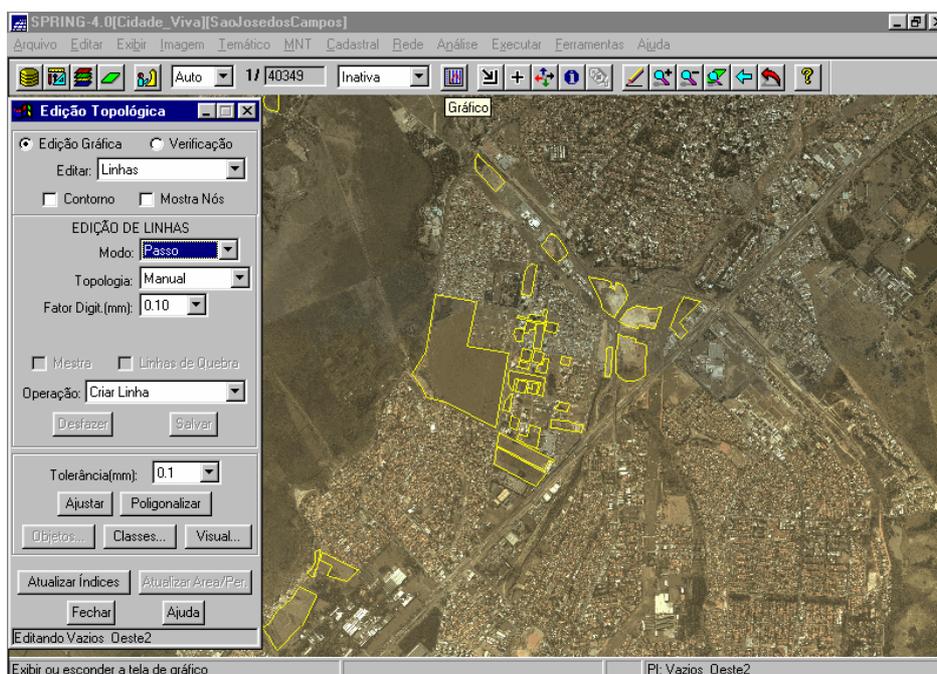
### 3.3 Fotointerpretação e Digitalização

Segundo o manual contido no SPRING, o processo de digitalização consiste em converter dados espaciais do meio analógico para o digital. Digitalmente, estes dados são estruturados de forma a permitir a realização das operações típicas de análise espacial. A digitalização pode ser realizada através de diferentes instrumentos, como por exemplo mesa digitalizadora (o mais usual), ou monitor de vídeo (tela).

Nesta pesquisa, foi utilizado o segundo método para a transposição das informações extraídas no processo de fotointerpretação (**figura 4**). A digitalização via tela do computador foi realizada sobre o mosaico fotográfico digital de 2000, elaborado a partir de fotografias aéreas na escala 1:10.000, e importado do CD “Cidade Viva” para o banco de dados geográficos criado anteriormente. Este CD, disponibilizado pela Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente em 2003, contém um banco de dados geográficos com diversas informações referentes ao Município de São José dos Campos, entre elas, um mosaico controlado digital.

Foram extraídas também outras informações, tais como: limite do município; perímetro das Macrozonas Urbana e de Expansão Urbana; planta da cidade com informações de vias, loteamentos e quadras; planta de zoneamento. Todos esses dados foram migrados para o banco de dados geográficos, criado anteriormente, tendo início o processo de digitalização.

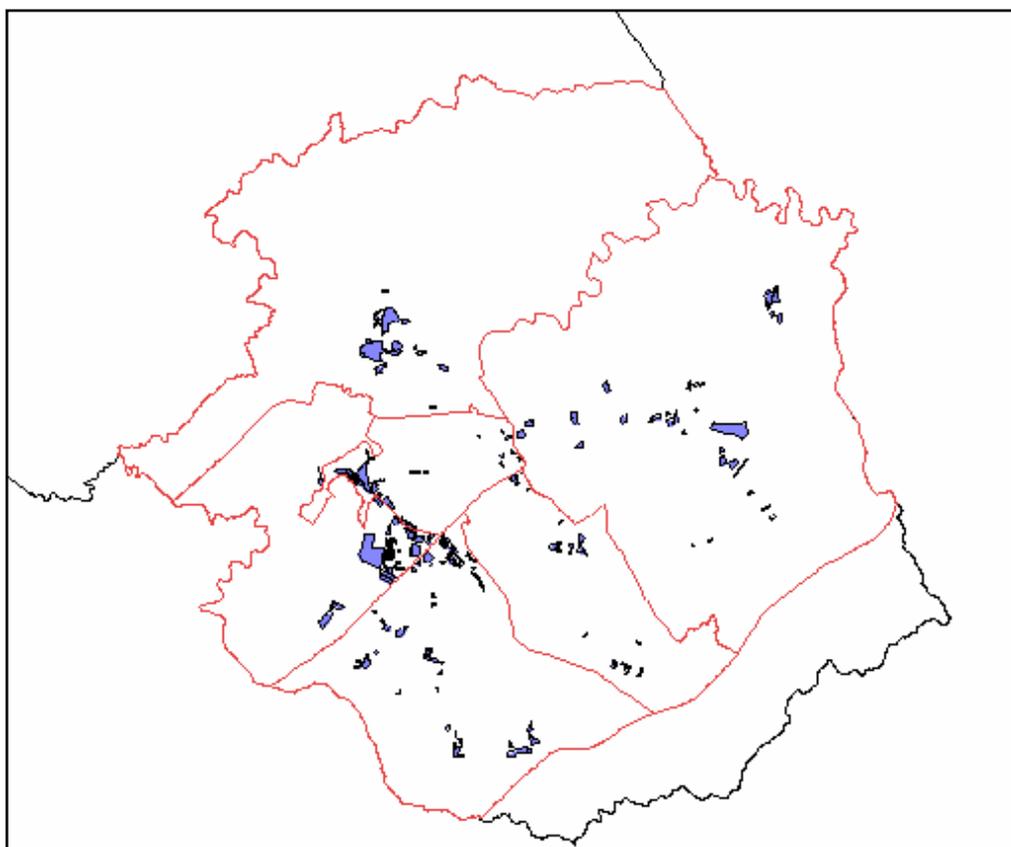
Cabe ressaltar que foram considerados vazios urbanos todas as áreas não-ocupadas existentes dentro da Macrozona Urbana, mais especificamente, dentro dos loteamentos ou entre eles, com área igual ou superior a 5.000 m<sup>2</sup>, excluídas as áreas que possuíam vegetação arbórea natural (mata ou capoeira) e as áreas institucionais.



**Figura 4** – Tela do SPRING (mosaico digital e vazios mapeados na Região Oeste).

#### 4. Resultados Obtidos

Com base na metodologia descrita anteriormente, foi possível mapear e quantificar as áreas desocupadas existentes na Macrozona Urbana de São José dos Campos em 2000. Assim, constatou-se que, em 2000, os vazios intra-urbanos somavam 6,147 km<sup>2</sup> (**figura 5**), o equivalente a 2,08% da área total da Macrozona Urbana, que possui cerca de 297 km<sup>2</sup>. Convém ressaltar que esse total refere-se às áreas vazias, com mais de 5.000 m<sup>2</sup>, existentes em loteamentos regulares ou em áreas contíguas a eles.

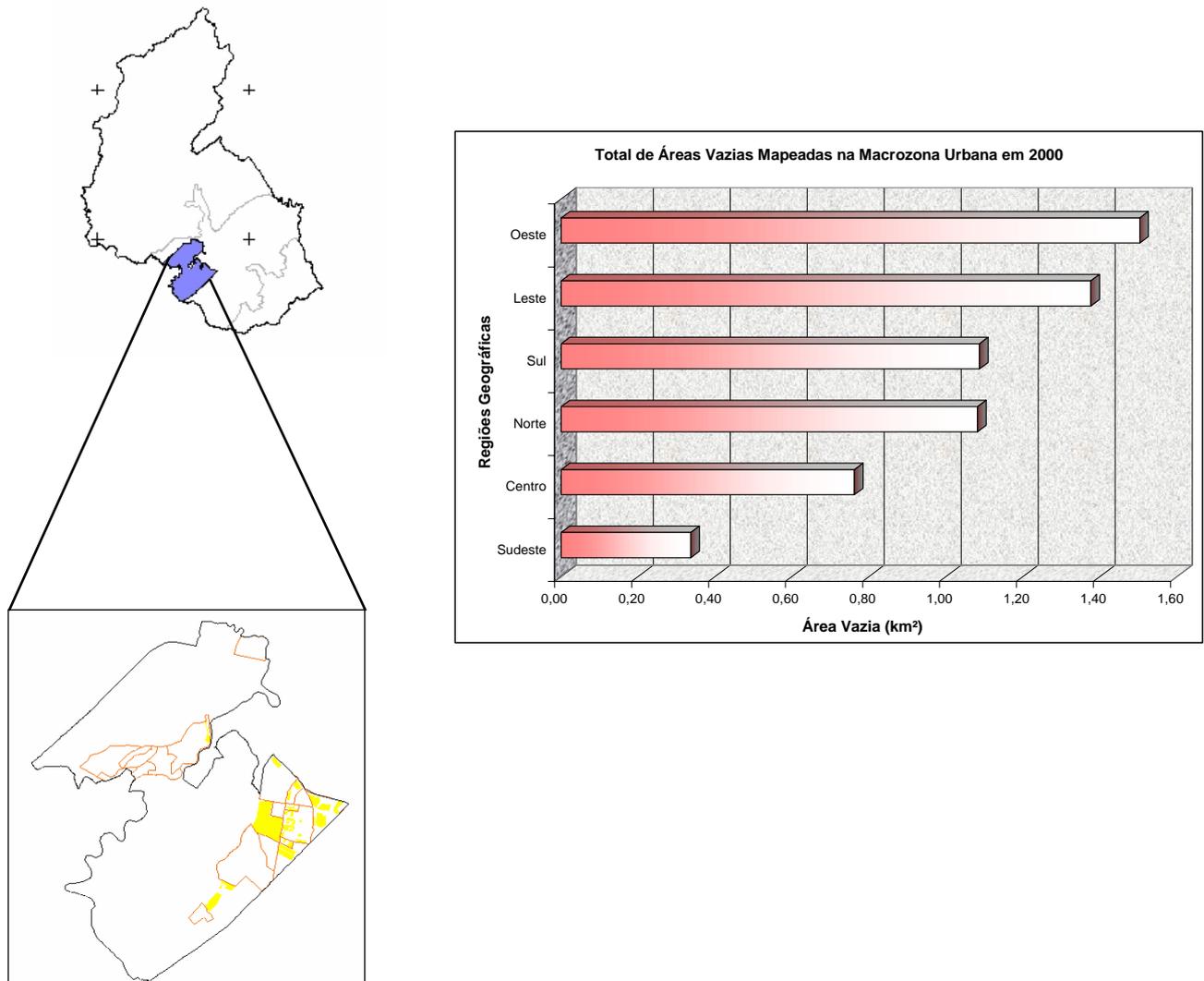


**Figura 5** – Croqui dos Vazios urbanos mapeados em 2000.

Deixaram, portanto, de ser mapeados os lotes ociosos com proporções inferiores às citadas anteriormente, bem como as áreas periféricas desocupadas, o que elevaria sensivelmente os valores obtidos.

Verificou-se que, a Região Oeste possuía a maior área total desocupada, 1,503 km<sup>2</sup>, o equivalente a 24,4% de todas as áreas vazias mapeadas na Macrozona Urbana (**figura 6**). Ao se estabelecer uma relação entre o total de áreas ocupadas e o total de áreas vazias, mapeadas segundo critérios descritos anteriormente, percebe-se que esta região foi a que apresentou o maior índice, o equivalente a 15,35% dos 9,963 km<sup>2</sup> ocupados.

Na Região Oeste, foi identificada a maior área vazia de toda a Macrozona Urbana. Trata-se de uma gleba com 592.910 m<sup>2</sup>, localizada entre os loteamentos Jardim Colinas, Jardim Alvorada, Parque Residencial Aquárius e Residencial Sun Set Park. Essa gleba corresponde ao remanescente de uma área de 1,5 km<sup>2</sup> que, na década de 1980, foi vendida pela Ford do Brasil S.A a três empresas imobiliárias: a Serramar Ind. Imob. e Construtora Ltda., a Castor Engenharia e Comercial Ltda. e a CL Administradora e Comercial Ltda., esta última, pertencente ao mesmo proprietário da indústria Avibras.



**Figura 6** – Vazios urbanos mapeados na Região Oeste em 2000.

Cabe ressaltar que, a partir da década de 1990, essa região da cidade passou a experimentar um intenso crescimento horizontal e vertical, marcado pela implantação de condomínios fechados de alto padrão, de um shopping center e de diversos estabelecimentos comerciais. Todo esse crescimento tem sido acompanhado de perto pelo poder público local, seja através de modificações na Lei de Zoneamento, seja através da implantação de obras de infra-estrutura, principalmente no entorno do Shopping Colinas.

Nesse contexto, segundo matéria publicada no Jornal Valeparaibano, um terreno de 360 m<sup>2</sup>, localizado no Condomínio Jardim das Colinas, que em 1996 podia ser comprado por cerca de R\$ 40.000, em 2003, passou a custar entre R\$ 160.000 e R\$ 180.000. Sem dúvida, uma valorização difícil de se conseguir em qualquer tipo de “investimento”.

## 5. Considerações Finais

Segundo Moreira (2003), através de técnicas de geoprocessamento, é possível agilizar as tarefas manuais realizadas durante a interpretação visual (delimitação de áreas, confecção de mapas, cálculo de áreas etc), bem como, inserir e integrar, numa única base de dados (banco de dados), informações espaciais provenientes de diversas fontes, tais como: cartográficas, imagens de satélite, dados censitários, dados de cadastro urbano e rural, dados de redes e de MNT (Modelo Numérico do Terreno).

Com relação a esta pesquisa, notou-se que a utilização do SPRING agilizou o processo de mapeamento e quantificação dos vazios urbanos existentes na Macrozona Urbana de São José dos Campos em 2000, os quais puderam ser digitalizados via tela do computador. A área

total de vazios urbanos pode ser obtida automaticamente, através de uma das funções do SPRING, como também, foi possível gerar um excelente material cartográfico, referente ao resultado do processo de mapeamento.

Acredita-se que o quadro que produziu os vazios urbanos em São José dos Campos pode ser compreendido pela identificação de alguns fatores mais relevantes como: o isolamento de algumas áreas diante de barreiras naturais e artificiais; a implantação de grandes indústrias ao longo da Via Dutra, em torno das quais foram sendo implantados novos loteamentos; a falta de uma política habitacional para as camadas mais pobres da população, a qual se vê obrigada a ocupar loteamentos clandestinos nas franjas urbanas; a não-implantação de instrumentos tributários e urbanísticos, como o IPTU progressivo no tempo, a contribuição de melhoria e o solo criado, capazes de coibir a especulação imobiliária e promover uma redistribuição indireta de renda.

Espera-se que, com a aprovação do Estatuto da Cidade, finalmente tais instrumentos fiscais e urbanísticos possam finalmente ser instituídos, propiciando, com isso, um acesso mais democrático à terra urbana.

Para Maricato (2001), essa lei dá condições para a uma mudança histórica do direito de propriedade urbana e, portanto, para mudar o rumo do crescimento das cidades marcado pela desigualdade social. Para que isso ocorra, entretanto, será necessária a aprovação, pelas câmaras municipais, de um plano diretor que vá contra os interesses dos proprietários fundiários e daqueles que lucram com a atividade especulativa imobiliária, que são, em geral, integrantes dos grupos que controlam o poder local.

No entanto, dependendo da correlação entre as forças locais, tais aspirações poderão ficar muito aquém do que permitem os instrumentos fixados no Estatuto da Cidade.

### **Agradecimentos**

As autoras agradecem à Fundação de Apoio à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo suporte financeiro dado à pesquisa, além de concessão de Bolsa de Mestrado, o que possibilitou o seu desenvolvimento.

### **Referências**

FREITAS, R.N. **Avaliação dos vazios existentes na Macrozona de São José dos Campos, SP, em 2000: um estudo de caso.** Relatório de pesquisa (Mestrado FAPESP). 214 p.

MARICATO, E. **Brasil, cidades: alternativas para a crise urbana.** Petrópolis: Vozes, 2001.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação.** São José dos Campos: Instituto nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2001. 551 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS. **Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado.** São José dos Campos, 1995.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Tutorial SPRING. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/index.html>>. Acesso em 16 nov. 2004.