

"O uso de fotografias aéreas para a análise do processo de verticalização na cidade de São José dos Campos - SP".

Adriane Aparecida Moreira de Souza¹
Sandra Maria Fonseca da Costa¹

¹ UNIVAP - Universidade do Vale do Paraíba
Av. Shishima Hifumi, 2911, 12244-000, São José dos Campos, SP, Brasil
{adriane, sandra}@univap.br

Abstract. The present work analyses the process of verticalization in the city of São José dos Campos, State of São Paulo, since the 70's, when there were already buildings in the urban landscape. The fast urban and populational growth, due to an intense industrialization, were the main causes for the incentive to construct buildings in the city. Aerial photography was used to support the analysis of verticalization. They were interpreted and "croquis" were produced containing data about the number of buildings in the study area. As a result, it was possible to verify the increase of construction during the considered period: a greater vertical growth near the city center, which is even more intensive on sector 17 of the city.

Keywords: verticalization, aerial photography.

1.0 - Introdução

A verticalização é o processo de adensamento de determinadas áreas urbanas, através da construção de edifícios, ocorrendo, geralmente, nas regiões centrais das cidades. Para Somekh (1994), “a verticalização é definida como a multiplicação efetiva do solo urbano, possibilitada pelo uso do elevador. A essa idéia associam-se a característica da verticalidade, o aproveitamento intensivo da terra urbana (densidade) e o padrão de desenvolvimento tecnológico do século XX, demonstrando-se a relação verticalização/adensamento”.

Segundo Souza (1994), a verticalização parece ser um dos lados da questão da urbanização ainda não examinados, e propõe para o entendimento do processo de produção e apropriação do espaço urbano “a existência de uma relação entre o capital imobiliário, o capital financeiro, o capital fundiário e o capital produtivo, que no processo de verticalização realizam, no espaço/tempo limitado, uma estratégia de interesse mútuo”.

Fotografias aéreas são fontes importantes de informação sobre o espaço urbano e podem fornecer subsídios à análise deste processo. A sua interpretação permite a visualização e identificação dos diferentes elementos que constituem um espaço urbano.

Uma área urbana é composta por alvos variados, tais como: concreto, asfalto (ruas e avenidas), telhados de diversos materiais, solo exposto, grama, árvores, água etc. Muitas destas coberturas, como salientou Foster (1985), são menores que a resolução de um píxel (ou elemento de resolução). Desta forma, nem todos os sensores orbitais são adequados ao estudo de áreas urbanas, pois nem todos conseguem amenizar estes problemas. Devido a complexidade do ambiente urbano, sensores com maior resolução espacial (tais como o TM e HRV/PAN-SPOT) integram menor variedade de informação que o MSS, representando o ambiente urbano com maior fidelidade e facilitando a visualização de um maior número de detalhes. Mesmo assim, a identificação de aspectos do intra-urbano não é facilmente viabilizada.

De acordo com Costa (1986), pesquisas sobre o meio intra-urbano, para avaliar uso e densidade de construções, tornam-se mais viáveis, utilizando-se fotografias aéreas com escalas em torno de 1:10.000. Para Branch et al, (1975), as fotografias aéreas podem proporcionar a visualização da realidade de uma cidade em três dimensões, as quais podem revelar tendências e mostrar as transformações e dar suporte aos estudos urbanos e ao planejamento.

Na cidade de São José dos Campos, São Paulo, o processo de verticalização é um fato recente, que aconteceu nos últimos 30 anos, e ocorreu sob o controle e a organização do poder público.

Neste contexto, através da interpretação das fotografias pôde-se confeccionar croquis, que forneceram de forma precisa a localização da área estudada e a distribuição dos edifícios no local. A interpretação também ofereceu informações quantitativas que posteriormente foram confirmadas em trabalho de campo.

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar as características do processo de verticalização na cidade de São José dos Campos, a partir da década de 1970, detalhando esta análise em uma área onde a verticalização foi, e continua sendo, intensa.

Foram definidos como objetivos específicos: a) identificar a área de maior concentração de edifícios e, b) quantificar esta concentração.

2.0 - Materiais e Métodos

2.1 - Materiais

Para o processo de fotointerpretação foram utilizadas as fotografias aéreas abaixo relacionadas:

- Fotografias aéreas do contínuo urbano joseense, obtidas no ano de 1973, na escala de 1:25.000, para extração de dados sobre verticalização, disponível no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).
- Fotografias aéreas do contínuo urbano joseense, obtidas no ano de 1988, na escala de 1:10.000, para subsidiar a análise da verticalização nesta década, cedidas pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos.
- Fotografia aérea do setor 17, obtida no ano de 1994, na escala aproximada de 1:8.000, cedida pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos, para fornecer dados para a análise deste setor.
- Fotografia aérea do setor 17, obtida no ano de 1996, na escala aproximada de 1:5.000, cedida pela Universidade do Vale do Paraíba, também para subsidiar a análise deste setor.

2.2 - Métodos

A metodologia utilizada para a elaboração deste trabalho é mostrada no fluxograma de atividades (figura 1) e será descrita a seguir. Detalhes da metodologia utilizada pode ser encontrada no Trabalho de Conclusão de Curso de Souza (1997).

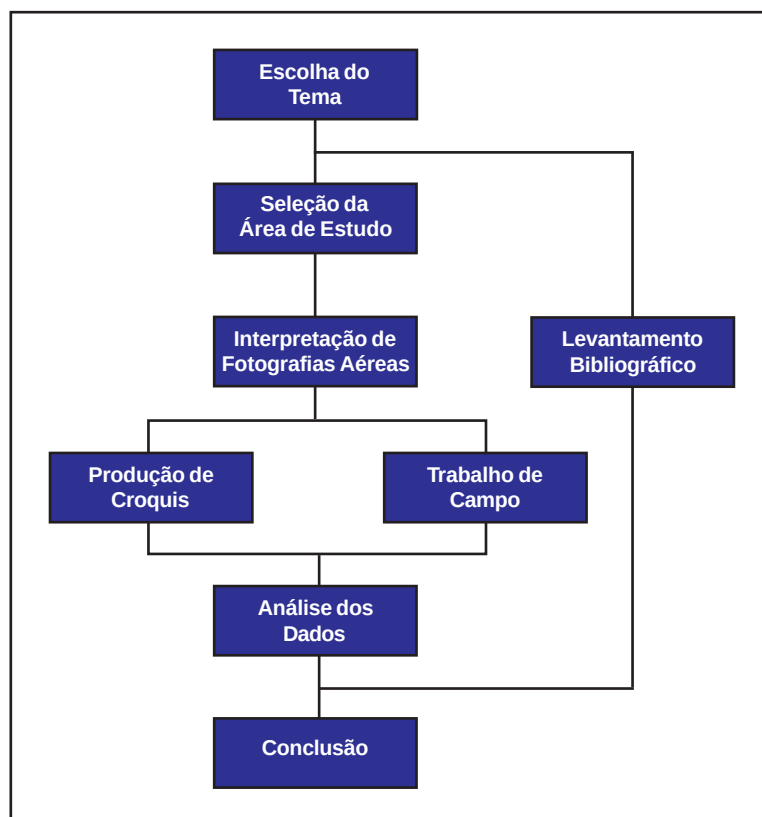


Figura 1 - Fluxograma de atividades

2.2.1 - Fotointerpretação

A interpretação das fotografias foi realizada com a utilização de um estereoscópio manual, quando a existência de pares estereoscópicos permitia a sobreposição e visualização em 3D (terceira dimensão). Nos casos em que não existiam pares estereoscópicos, como as fotografias aéreas referentes aos anos de 1994 e 1996 de escalas de 1:8.000 e 1:5.000 respectivamente, a interpretação foi realizada a partir da simples visualização. Apesar das escalas dessas fotografias serem adequadas para a interpretação, a ausência dos pares estereoscópicos, possibilitou apenas a identificação dos edifícios mais altos.

Através deste método, foi feita a delimitação das áreas e a identificação dos edifícios sobre cada fotografia. A transferência destas informações para o papel poliéster deu origem aos croquis que ilustram este trabalho. As diferentes escalas e qualidades das fotografias aéreas representaram dificuldades para o trabalho de interpretação, em particular as fotografias referentes ao ano de 1973, cedidas pelo INPE, devido a escala de 1:25.000, a qual não permitia a visualização de muitos detalhes.

Dificuldades foram também encontradas na interpretação da fotografia referente ao ano de 1994, cedida pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos, pois, devido a inexistência de um original, a interpretação foi feita sobre uma cópia-xerox. Apesar da escala de 1:8.000, a interpretação foi dificultada pela má qualidade da cópia, cuja definição estava altamente prejudicada devido ao processo de reprodução.

Nesta etapa, foram também interpretadas fotografias aéreas dos anos de 1988, com escala aproximada de 1:10.000, e de 1996, com escala aproximada de 1:5.000, cedidas pela Prefeitura Municipal e pela Universidade do Vale do Paraíba, respectivamente.

2.2.2 - Produção de Croquis:

A elaboração dos croquis, a partir das fotografias aéreas, exigiu maior dedicação e tempo devido às diversas etapas de produção. Após a digitalização dos croquis, por meio do scanner, foi feito o tratamento e a colorização das imagens e, a aplicação de legendas e de texto.

Nestes croquis estavam representados os edifícios existentes nas áreas de estudo, no período analisado.

2.2.3 - Trabalho de Campo para a comprovação das informações obtidas com o processo de fotointerpretação.

O trabalho de campo foi realizado a partir de visitas a vários pontos da área de estudo para o conhecimento dos efeitos do processo de verticalização. No setor 17, foram percorridas todas as ruas e avenidas para a realização de registros fotográficos, comprovação dos edifícios identificados anteriormente nas fotografias aéreas e para a verificação dos tipos de uso destinados a cada uma das construções verticais.

2.2.4 - Análise dos Resultados

A avaliação do processo de verticalização na cidade de São José dos Campos foi realizada utilizando-se as informações acima descritas.

3.0 - Área de Estudo

Por ter como proposta inicial a análise do processo de verticalização da cidade de São José dos Campos, a área de estudo deste trabalho seria, pressupostamente, composta por todo o perímetro urbano do município (figura 2).

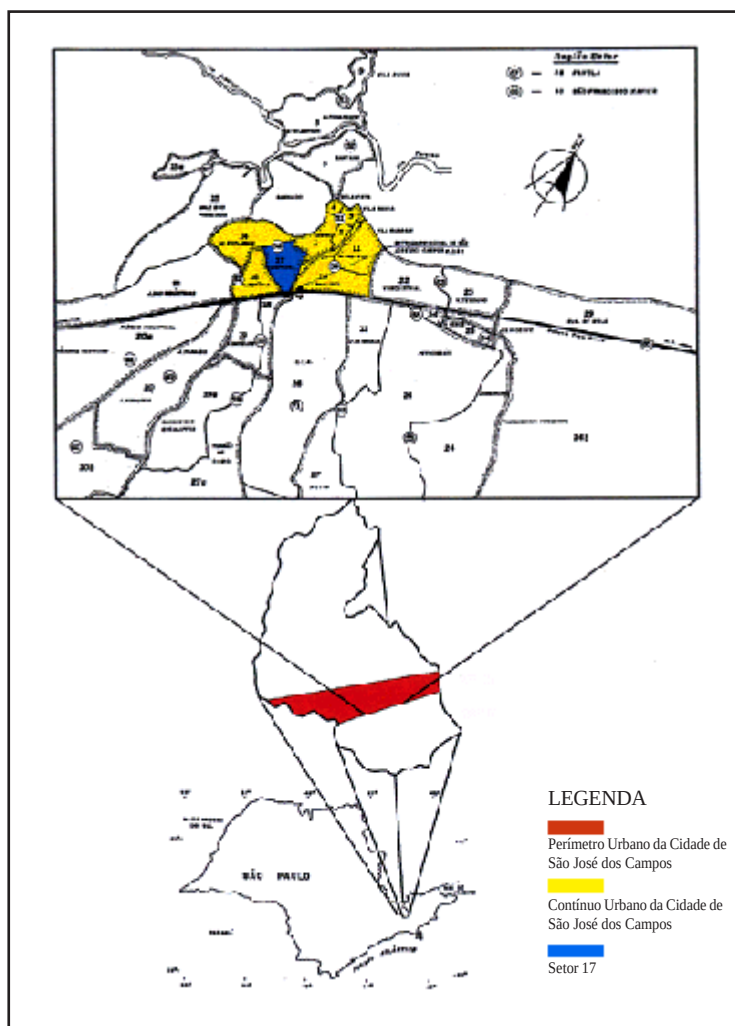


Figura 2 - Localização da área de Estudo

A carência de informações cadastrais da década de 70, sobre todo o perímetro urbano da cidade, fez com que a interpretação de fotografias se constituísse na única forma de iniciar a análise do processo de verticalização na cidade. Para a interpretação de fotografias aéreas, foi delimitada como área de estudo, o contínuo urbano joseense, constituído pelo núcleo central e pela zona periférica deste núcleo, sendo esta a área que apresentava continuidade de construção na década de 70. Segundo a Prefeitura Municipal, a área é composta pelos setores 01, 02, 03, 04, 10, 11, 14, 16, e 17, conforme Planta de Setorização Urbana de São José dos Campos de 1990 (figura 2).

As pesquisas e análises dos documentos referentes à evolução do processo de verticalização na cidade, levaram à identificação de áreas inseridas no perímetro urbano, onde o processo se manifestou com maior intensidade. Ao finalizar a primeira parte deste trabalho, foi verificado que a maior concentração de edifícios ocorria em uma área próxima a região central da cidade,

identificada pela Prefeitura Municipal como setor 17. A grande concentração de edifícios nesse setor, classificando-o como o mais verticalizado da cidade, foi determinante para a sua escolha, como área de estudo da segunda parte deste trabalho.

Localizado entre o núcleo central e a Rodovia Presidente Dutra (Figura 2), o setor 17 ocupa uma área de aproximadamente 1,5 Km² (um quilômetro e quinhentos metros quadrados). É composto pelos seguintes Bairros: Jardim Aparecida, Jardim Apolo, Jardim Azevedo, Jardim São Dimas, Vila Ady-Anna, Vila Higienópolis, Vila Icaraí, Vila Igualdade, Vila Jaci, Vila Rubi, Vila Sanches, Vila Nove de Julho.

4.0 - Resultados

A análise da evolução do processo de verticalização em São José dos Campos, tornou-se possível a partir do acesso às fotografias aéreas de alguns períodos e de documentos oficiais obtidos em órgãos públicos como o INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e a Prefeitura Municipal.

Através das fotografias aéreas referentes aos anos de 1973 e 1988, foi possível visualizar a intensidade com que ocorreu o processo de verticalização no contínuo urbano de São José dos Campos. O contínuo urbano, delimitado a partir dessas fotografias, abrange a área localizada ao norte da Rodovia Presidente Dutra, composta basicamente pelo núcleo central da cidade e seus bairros periféricos, incluindo Jardim Paulista, Vila Maria, Bela Vista, Jardim Esplanada, Vila Ady-Anna e São Dimas, como já explicado na metodologia.

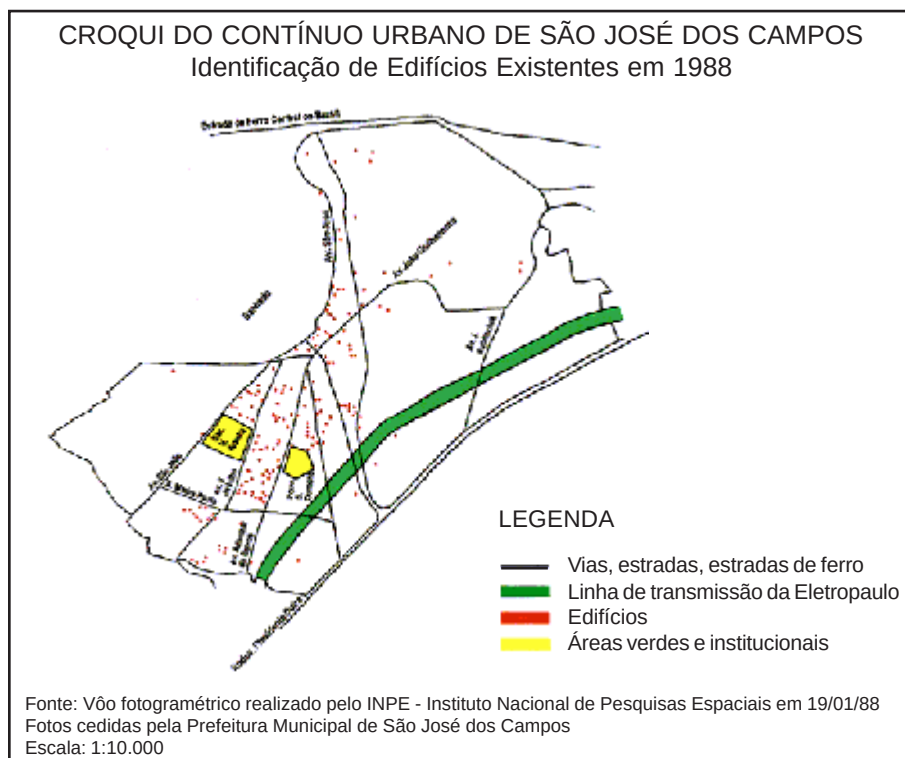
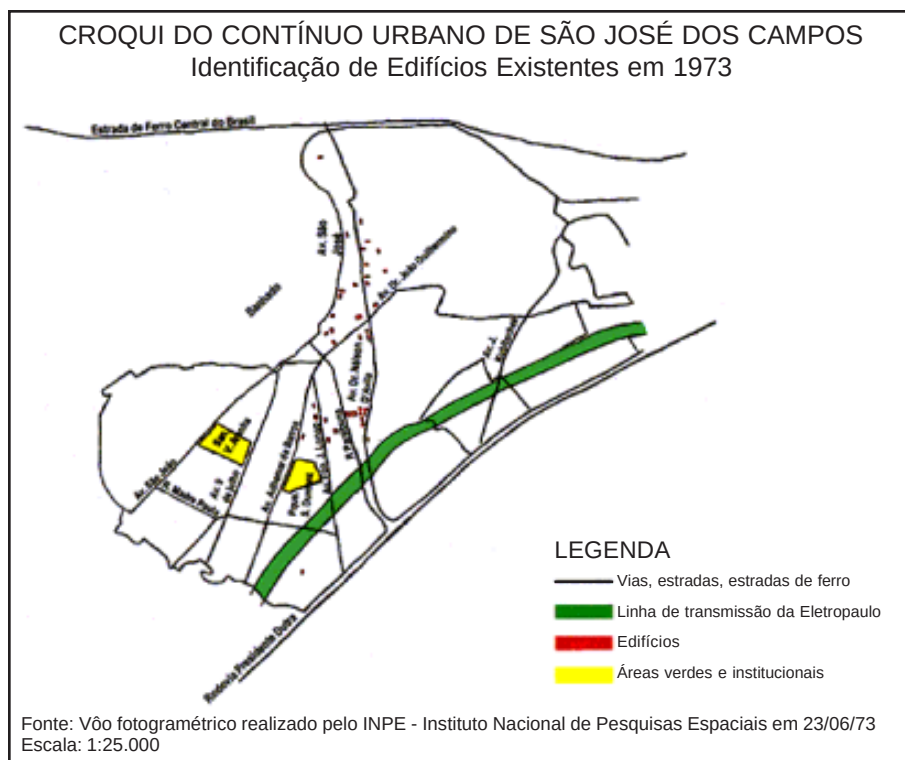
Com base nas fotografias aéreas de 1973, cedidas pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, foi realizada a primeira visualização do processo de verticalização no contínuo urbano.

A partir da interpretação de informações contidas nessas fotografias aéreas, com escala de aproximadamente 1:25.000, foi elaborado um croqui, no qual estão representados os 40 edifícios construídos, identificados nas fotografias aéreas, sendo que já é possível visualizar o início da descentralização das construções verticais a partir do núcleo central em direção à Região da Vila Ady-Anna (figura 3).

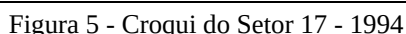
Informações mais recentes da mesma área, foram obtidas através das fotografias aéreas de 1988, de escala aproximada de 1:10.000, cedidas pela Prefeitura Municipal. O croqui elaborado a partir dessas fotografias, mostra que ocorreu um grande aumento no número de edifícios em relação ao croqui anterior (figura 4). Essa comparação revela que no período de 1973 a 1988, o total de edifícios construídos na área correspondente ao contínuo urbano aumentou de 40 para 170, respectivamente. Estes dados indicam que, neste período de 15 anos, o número de edifícios construídos aumentou 425%.

A interpretação dessas fotografias aéreas, mostrou que o processo de verticalização, iniciado na década de 60, foi intensificado nas décadas seguintes e que a maior concentração de edifícios ocorreu em uma área próxima à região central da cidade, classificada conforme a Prefeitura Municipal de setor 17.

A identificação de edifícios neste setor a partir do uso de fotografias aéreas permitiu uma avaliação quantitativa e comparativa entre os anos de 1994 e 1996, datas da obtenção das fotografias. É importante esclarecer que apesar da última foto não cobrir o setor 17 em sua totalidade, a análise possibilitou obter uma visão atualizada do processo de verticalização nesta área.



Neste croqui, é possível visualizar, além das áreas verdes e institucionais, e da Faixa da Linha de Transmissão da Eletropaulo, a grande concentração de edifícios existentes no setor. Somados os 133 edifícios existentes e mais 3 em construção, foram constatados 136 edifícios no setor 17, em 1994 (figura 5).



O croqui, que corresponde à identificação dos edifícios construídos em 1996, foi elaborado através da interpretação de fotografia aérea cedida pelo Laboratório de Planejamento Urbano e Regional da Universidade do Vale do Paraíba. Com escala aproximada de 1:5.000, esta fotografia aérea obtida em 1996, exibe a área de estudo, excluindo apenas uma pequena área localizada entre a Marginal B da Rodovia Presidente Dutra e a Faixa de Transmissão da Eletropaulo.

Além de todas as informações já encontradas no croqui anterior, este, referente a 1996, mostra um aumento na concentração de edifícios localizados no setor 17, totalizando 153 edifícios construídos (figura 6).

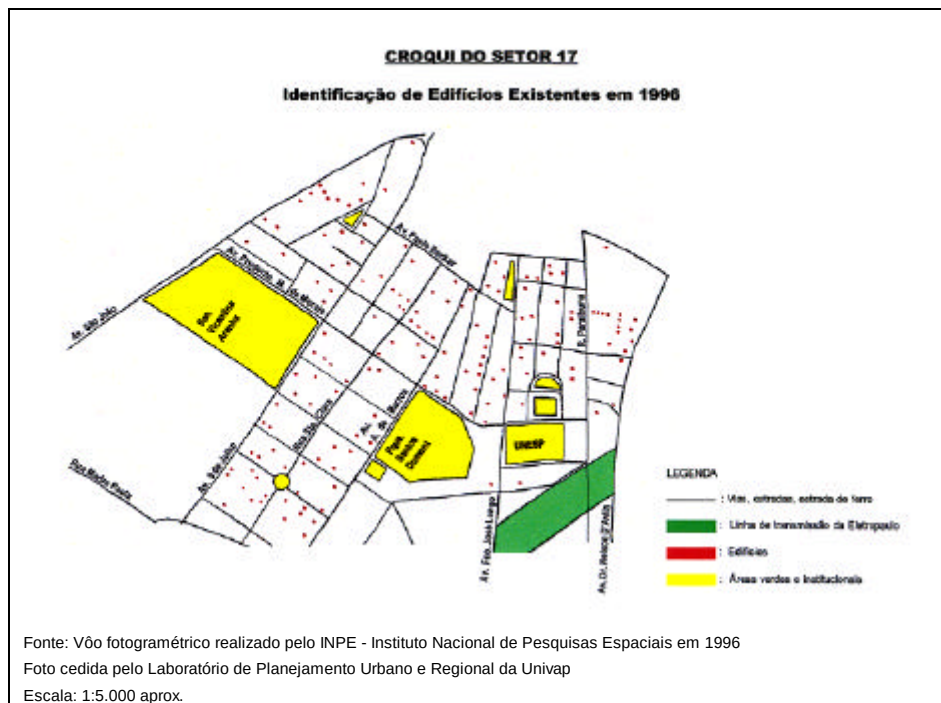


Figura 6 - Croqui do Setor 17 - 1996

Embora na fotografia esteja excluída uma pequena área do setor 17, foram identificados 153 edifícios construídos, contra os 136 edifícios encontrados no croqui anterior, correspondente a 1994 (figura 5). Verificando o croqui de 1994, é possível constatar a existência de 5 edifícios na área não visualizada na fotografia aérea de 1996 e no croqui do mesmo ano. Assim, somados esses edifícios aos 153 identificados, totalizam-se 158 edifícios existentes no setor 17 no ano de 1996. Esses dados comprovam, que houve uma intensificação no processo de verticalização do setor 17 nos últimos três anos.

Os dados obtidos através dos trabalhos de campo, realizados em julho de 1997, revelaram grande margem de acerto nas análises feitas a partir das fotografias aéreas. Além dos dados quantitativos, foi também possível confirmar a localização dos edifícios no setor 17 e, dos tipos de uso a esses atribuídos. Durante as pesquisas de campo foram encontrados 172 edifícios, sendo 159 já construídos e 13 em construção. Esses 159 edifícios, já construídos, podem ser classificados conforme os critérios da Prefeitura Municipal, como residenciais, mistos, não residenciais e especiais.

5.0 - Conclusão

São muitas as formas possíveis de abordagem do tema verticalização. Neste trabalho foi realizada uma análise do processo de verticalização, na cidade de São José dos Campos, com ênfase para o aspecto quantitativo.

A interpretação de fotografias aéreas, possibilitou avaliar de forma quantitativa a evolução do processo nas décadas de 70, 80 e 90, foi possível também, verificar no início da década de 70, a descentralização da construção de edifícios a partir do núcleo central em direção ao Setor 17, atualmente a área mais verticalizada da cidade. Os resultados obtidos com o trabalho de campo, revelaram a eficiência deste método para o conhecimento do processo de verticalização da cidade.

A análise do espaço urbano a partir da interpretação de fotografias aéreas revelou-se portanto, em um eficiente método para a confirmação de dados já existentes, pois possibilitou visualizar cronologicamente a forma como o processo evoluiu ao longo dos últimos trinta anos.

Neste sentido, pode-se afirmar que o uso de fotografias aéreas é um artifício de grande importância para estudos e realização de trabalhos que visam a organização do espaço urbano e, neste estudo em particular, com relação ao aspecto da verticalização.

Bibliografia

- BOLOGNA, S. M. F. & ROSA, A. O. M. *Expansão Física da Malha Urbana*. Prefeitura Municipal de São José dos Campos, 1989.
- BOTELHO, M. H. C. *A História da Construção Civil em São José dos Campos*. São José dos Campos/SP: SINDUSCON, 1989.
- BRANCH, M. C.; DUEKER, K. J.; ELLEFSEN, R. A.; GAYDOS, L.; HORTON, F. N.; LINDEGREN, D.T.; SIMPSON, R. B.; SWAIN, P. H.; WELLAR, B. S.; WRAY, J. R. Urban environments: inventory and analysis. In: BOWDEN, L. W.; PRUITT, E. (orgs.). *Manual of remote sensing*. ASPRS, Falls Church, Virginia, USA, 1975, p. 1815-1880.
- COSTA, S. M. F. da. *Detecção de mudanças em áreas urbanas*. São José dos Campos, 1986, mimeo.
- FOSTER, B. An examination of some problems and solutions in urban monitoring from satellite platforms. *International Journal of Remote Sensing*, 6(1): p. 139-151, 1985.
- SOMEKH, N. *A Cidade Vertical e o Urbanismo Modernizador: São Paulo 1920 - 1939*. São Paulo: FAU, USP, 1994.
- SOUZA, M. A. A. de. *A Identidade da Metrópole: a verticalização em São Paulo*. São Paulo: HUCITEC; EDUSP, 1994.
- SOUZA, A. A. M. de. *Uma avaliação do processo de verticalização na cidade de São José dos Campos-SP: um estudo de caso*. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso)- Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 1997.