

ESTUDO DE ESTRADAS DE DETERMINADA REGIÃO DO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, UTILIZANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO.

SILVA JÚNIOR, Gabriel A.⁽²⁾ & M. DIAS, Delcio

1. Prefeitura Municipal de São José dos Campos. Secretaria de Transportes. Departamento de Vias Públicas
Rua Saigiro Nakamura, 10 Vila Industrial - São José dos Campos - SP CEP 12.220-270
Fone: (012) 322 9000 ramal 3382. Fax : (012) 322 9000 ramal 3369
2. Engenheiro Civil, aluno do Curso de Pós Graduação -Mestrado em Planejamento Urbano e Regional - Universidade do Vale do Paraíba - Univap.
Contato: Rua Bertolino Cezário dos Santos, 06 Casa 19 Bosque dos Eucaliptos - São José dos Campos - SP CEP 12.233-180
Fone: (012) 973.4916

ABSTRACT

Brazilian roads always had a fundamental load in brazilian transport, independent of its utilization in order to : economics, tourism or strategist. Generally, most of roads shows big maintenance problems and bad conservation , implicating, many times, the development in determinated region. This job has finality to develop a methodology which make possible to show, what are the best fountain to the extraction of informations driving at urban at urban at thruway planning. This way , we try to attend to importance of technical cadaster, like fundamental instrument to the register, description and organization of informations giving basis to a planning, reason a preliminary. study of Municipal roads of determined region in São José dos Campos, between situated as Presidente Dutra (BR 116) Road and Carvalho Pinto (SP 70) Road.

Keywords: Roads, Cadaster, Planning, Remote Sensing.

RESUMO

As rodovias brasileiras sempre tiveram um papel fundamental no transporte brasileiro, independente da sua utilização, quer seja para fins: econômicos, turísticos ou estratégicos. Em geral, a maioria das estradas brasileiras apresentam problemas de manutenção e conservação, comprometendo, muitas vezes, o desenvolvimento sócio-econômico das regiões. Este trabalho tem a finalidade de apresentar o desenvolvimento de uma metodologia através da utilização de produtos de sensoriamento remoto para a extração de informações, como subsídios ao planejamento urbano do sistema viário. Assim, procurou-se atentar para a importância do cadastro técnico como instrumento fundamental para o registro, descrição e organização de informações, base de todo o estudo preliminar das estradas municipais de determinada região do Município de São José dos Campos, situada entre as Rodovias Presidente Dutra (BR 116) e a Carvalho Pinto (SP-70).

Palavras chave: Estradas, Cadastro, Planejamento, Sensoriamento Remoto.

1. INTRODUÇÃO

Considerando o crescimento demográfico, verifica-se principalmente nas grandes cidades uma rápida expansão urbana, surgem novos bairros e loteamentos, muitos clandestinos, e como conseqüência dessas intervenções novas estradas são criadas, aumentando inclusive a demanda de uso das existentes. Observando o panorama das Estradas Municipais no tocante ao seu uso e conservação, bem como o crescimento do tráfego nestas vias, em função do desenvolvimento verificado nos últimos anos na região, nota-se que o sistema não se encontra atualizado para atender esta demanda. Levando em conta também as estradas que foram criadas interligando localidades anteriormente inexpressivas economicamente, percebe-se que existem deficiências na malha viária.

Em função deste quadro aparecem novas necessidades que, antes desapercibidas, agora são essenciais para atender a demanda atual. Dentro desta realidade vem se pesquisando diferentes fontes de informações necessárias para a consecução desses objetivos tais como: Imagens Orbitais, Fotografias Aéreas dentre outras.

Em primeiro lugar são apresentados resumidamente os elementos que devem ser considerados na abordagem de sensoriamento remoto, em seguida sua aplicação para o cadastramento dos sistemas rodoviários e respectiva avaliação a partir de outras fontes de informação. Deve-se frisar que este trabalho não tem a pretensão de apresentar uma análise conclusiva, pois isto requereria a presença de especialistas de outras áreas, a exemplo: geólogos, geomorfólogos, agrônomos, urbanistas etc.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido a partir da análise dos produtos de Sensoriamento Remoto, envolvendo-se os Sistemas Orbitais, e as características dos Sistemas: LANDSAT e seus subsistemas, a exemplo do Thematic Mapper (TM); SPOT e seu subsistema Haut Resolution Visible (HRV); e outros sistemas de satélite tais como: sensores ativos de radar a exemplos dos ERS-1 e 2 (European Remote Sensing Satellite), J-ERS-1 e RADARSAT. Em Sistemas não Orbitais, destacamos as Fotografias Aéreas. Finalmente, discorre-se sobre o Cadastro Técnico, apresentando os objetivos dos cadastros: urbano, rural e rodoviário e a consecução destes objetivos, através da utilização dos produtos de Sensoriamento Remoto.

2.1 Área de Estudo

Segundo o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de São José dos Campos (PDDI, 1995), a região em estudo é denominada "Região Administrativa Leste", com população estimada em 81.505 habitantes e está inserida nas unidades 2 e 3 conforme a Carta de Unidades Territoriais de Características Físicas e Antrópicas Homogêneas (PDDI, 1995), onde :

- unidade 2 : apropriada ao desenvolvimento urbano intensivo e à implantação de obras viárias. As restrições limitam-se a ocupação de fundos de vale, a correta disposição final dos rejeitos sépticos e adoção de medidas para controle de emissões atmosféricas e fenômenos erosivos;
- unidade 3 : indicada ao desenvolvimento urbano e à implantação de obras viárias, sendo também apropriada para usos: agrícolas, pecuários e florestais, associados a práticas de conservação de solo, com as mesmas restrições da unidade 2.

Ambas as unidades são constituídas por sedimentos do Grupo Taubaté, de mesmas características físico-químicas, porém diferenciadas essencialmente pelas classes de declividade, sendo a primeira entre 3% e 10% e a outra 10% e 20%, sendo que por ser mais acentuada, concorre para a ocorrência de fenômenos erosivos mais intensos, nas áreas em que forem alteradas (corte/ aterro), sem a adoção de medidas eficazes de proteção superficial.

Com base, ainda na Carta das Unidades Territoriais foram estabelecidos três tipos de macrozonas territoriais básicas: Macrozona Urbana, Macrozona de Expansão Urbana (subdivididas em Macrozonas de Expansão Urbana I e II), Macrozona Rural (delimitada em três áreas de proteção ambiental). A Região Leste está inserida nas Macrozonas Urbana e de Expansão Urbana I, onde considera-se Macrozona Urbana: a porção do território do município apropriada predominantemente para fins urbanos, sendo definida a partir das áreas urbanizadas e dos vetores de expansão Leste e Sul, conforme as atividades e restrições constantes da Carta de Unidades Territoriais - unidades 2 e 3; e Macrozona de Expansão Urbana I: a porção do território indicada ao desenvolvimento urbano, à implantação de obras viárias, uso agrícola, pecuário e florestal, desde que condicionados a conservação do solo, conforme as atividades e restrições da referida Carta - unidade 3. Verificando no Mapa de Macrozoneamento (PDDI, 1995), nota-se que a Região possui o maior espaço territorial para fins de expansão urbana e comparando essa informação com o Mapa de Ocupação de Território (PDDI, 1995), constata-se que a mesma possui a maior concentração de loteamentos clandestinos. Ressaltamos que a Região Leste possui 64 indústrias, destacando-se dentre outras a Refinaria Henrique Lage - Petrobrás e a Embraer - Empresa Brasileira de Aeronáutica S/A e principalmente destaca-se o Centro Técnico Aeroespacial -CTA, base militar do Ministério da Aeronáutica, o qual desempenha o papel de Centro de Pesquisas Tecnológicas em conjunto com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, onde dentro da proposta de macrozoneamento, estas instituições estão localizadas na zona urbana considerada especial.

2.2 Características Rodoviárias

Dentro da Região Leste delimitamos a área em estudo compreendida pelas coordenadas:

- Ponto 1: latitude 23°12'30"S e longitude 45°54'20"W
- Ponto 2: latitude 23°16'32"S e longitude 45°49'33"W
- Ponto 3: latitude 23°15'00"S e longitude 45°43'10"W
- Ponto 4: latitude 23°07'20"S e longitude 45°43'20"W
- Ponto 5: latitude 23°11'51"S e longitude 45°52'30"W

Praticamente esta área está definida no sentido Leste-Oeste pela Rodovia Federal BR-116 (Presidente Dutra) e paralelamente pela Rodovia Estadual SP-70 (Carvalho Pinto); no sentido Norte-Sul pela Rodovia Estadual SP-99 (Tamoios) e paralelamente pela Estrada Municipal SJC-250 (Piedade).

Segundo o Sistema Rodoviário Municipal/Rural da Prefeitura Municipal de São José dos Campos (SRMR, 1994), a última atualização do Cadastro de Estradas Municipais foi concluída em 1981, o qual ainda é constituído por estradas que se adequam a, pelo menos, um dos critérios adotados na classificação de estradas municipais, sendo: estradas que servem a 03 (três) ou mais propriedades com famílias residentes; ligação entre bairros; ligação intermunicipal; estradas utilizadas para escoamento de produção, desde que não seja utilizada por somente 01 (uma) propriedade. Estes critérios foram definidos em conjunto com a Divisão de Conservação de Estradas Rurais (Secretaria de Serviços Municipais), Divisão de Topografia (Secretaria de Obras), Divisão de Patrimônio (Secretaria de Assuntos Jurídicos) e a Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente. Não consta desse Cadastro as estradas que surgiram depois, em consequência de loteamentos não reconhecidos oficialmente.

Segundo esta definição de mesma autoria, o SRMR compõe-se de dois tipos de estradas conforme o uso:

a) Estradas Municipais: são reconhecidas municipais por uso e costume, caracterizados como sendo de uso público e com manutenção regular pela Prefeitura, onde a grande maioria já consta no mapa como municipais, sendo que algumas foram oficializadas por decretos. Foram assim consideradas por se adequarem aos critérios definidos pelo DNER para a composição do Sistema Rodoviário Municipal, onde estas estradas foram classificadas e numeradas de acordo com as

normas técnicas do Roteiro Básico para Sistemas Rodoviários do DNER (1975), conforme a sua posição em: radiais representados pela cor verde e numeradas pelos dígitos 0XX, longitudinais (vermelho) - 1XX, transversais (laranja) - 2XX, diagonais (azul) - 3XX e de ligação (rosa) - 4XX e receberam a sigla SJC, onde descrevemos as estradas contidas na área de estudo:

Código	Nome	Trecho	Extensão
SJC 110	Estrada Bom Retiro - Piedade	Bom Retiro - Capão Grosso - Piedade	3,0 Km em terra
SJC 115	Estrada Santo Antonio do Alto	Santo Antonio do Alto - Capão Grosso	2,5 Km em terra
SJC 120	Estrada do Cajuru	Cajuru - Serrote - SP-99	13,5 Km em terra

Tabela 1a - Rodovias Longitudinais

Código	Nome	Trecho	Extensão
SJC 250	Estrada da Piedade	BR116 - Capão Grosso - Piedade - Caçapava	5,0 Km em terra
SJC 260	Estrada do Bom Retiro	Parque Novo Horizonte - Bom Retiro - Caçapava	6,5 Km em terra
SJC 270	Estrada do Bairro Cajuru	Bairro do Cajuru	1,6 Km em terra
SJC 275	Estrada do Serrote	Bairro do Serrote	1,2 Km em terra

Tabela 1b - Rodovias Transversais

Código	Nome	Trecho	Extensão
SJC 362	Estrada Tecnasa - Putim	Avenida dos Astronautas - Putim	3,5 Km em terra
SJC 379	Estrada do Bairrinho - Mato Dentro	Bairrinho - Mato Dentro - Cajuru	4,5 Km em terra
SJC 389	Estrada do Pernambucano de Cima	SP-99 - Putim - Pernambucano de Cima	3,2 Km em terra

Tabela 1c - Rodovias Diagonais

Código	Nome	Trecho	Extensão
SJC 449	Estrada J. Castanheira - Piedade	J. Castanheira - Capão Grosso - Piedade	3,2 Km em terra
SJC 455	Estrada do Capão Grosso	Pq. Novo Horizonte - Capão Grosso - Piedade	4,0 Km em terra
SJC 460	Estrada do Bairrinho	Bairrinho - Bom Retiro	2,0 Km em terra

Tabela 1d - Rodovias de Ligação

A área em estudo não possui as Rodovias Radiais SJC 0XX, como também as Estradas Municipais pavimentadas.

b)Estradas Secundárias: são as ramificações das estradas municipais que dão acesso às propriedades e cumprem pelo menos a um dos critérios estabelecidos pela Prefeitura. Diante de tais fatos, entendemos que o mapa de estradas municipais deverá ser composto por estradas municipais e as secundárias, que atendam a estes critérios, devidamente inclusa no Cadastro, o que justifica para efeito de manutenção e conservação por esta.

O panorama das Estradas Municipais apresenta-se de forma caótica, desestruturada para atender o crescimento do tráfego, como também distribuídas de tal maneira a permitir deficiências na malha viária. Após visita "*in loco*" a todas as estradas descritas, constatamos que 95% apresentavam péssimas condições de conservação e manutenção com pontos críticos em excesso.

Não são respeitadas as dimensões da faixa mínima que foram estabelecidos em 14,0 e 12,0 metros, leito carroçável em 7,0 metros e também da faixa de acostamento em 3,5 e 2,5 metros de cada lado de acordo com as categorias I e II respectivamente. Sendo que a faixa mínima de 7,0 metros foi estabelecida para as estradas de categoria III que ligam à rede vicinal básica (categorias I e II). Há casos em que foram edificadas residências, provocando estreitamento na pista, de tal maneira a comprometer a segurança de usuários e moradores. Com o surgimento de loteamentos clandestinos é comum os usuários alterarem trechos do trajeto e converterem as estradas em avenidas, não respeitando as faixas "*non aedificandi*" de 15,0 metros.

A falta de infra-estrutura técnica de conversão da estrada municipal em avenidas, tende a provocar o estrangulamento em determinados trechos. Observando-se as estradas SJC-120 e SJC-260 constata-se que cada uma possui o fluxo de veículos na ordem de 1.500 veículos/dia, as quais se interligam com a Avenida Tancredo Neves com o fluxo de 6.500 veículos/dia, fluindo em direção à Avenida Pedro Friggi, com fluxo de 9.000 veículos/dia, provocando um estrangulamento no viaduto da Vista Verde, em função um fluxo resultante de 22.000 veículos/dia. No tocante ao transporte coletivo, a Região Leste conta com 19 linhas regulares, com uma frota disponível de 50 veículos, realizando em média 1070 viagens/dia, sendo o número de passageiros transportados de 84.465 pessoas/dia, representando 39,02% do total do município.

Atualmente, a rodovia BR-116 (Presidente Dutra) conta com 45.000 veículos/dia. Com sua possível duplicação, poderá absorver o fluxo na ordem de 80.000 veículos/dia. O projeto prevê as atuais vias centrais se tornarem expressas, acrescentando duas vias laterais além das respectivas marginais. Existem estudos do DER, Departamento de Estradas de Rodagem, para possível duplicação da Rodovia dos Tamoios (SP-99), que conta atualmente com fluxo aproximado de 8.000 veículos/dia.

A DERSA, Desenvolvimento Rodoviário S.A., não permite que sejam instalados estabelecimentos comerciais ou industriais com frente para as faixas da Rodovia Estadual Carvalho Pinto, o qual pertence à classe 0, cuja característica é de vias expressas com pouquíssimos pontos de intersecção, com capacidade máxima estimada em 40.000 veículos/dia.

A região em estudo está favorecida, pois existe um grande anel no cruzamento desta rodovia na altura do quilômetro 97 com a Rodovia dos Tamoios (SP-99).

Em face ao problema apresentado, numa nova proposta de planejamento propõe-se a criação de uma nova estrada municipal fora da faixa de influência da rodovia, que permitirá a instalação de estabelecimentos fazendo fundos com a mesma, onde segundo PDDI (1995), foi elaborada uma nova proposta de macroestrutura viária, conforme o Mapa de Macroestrutura Viária de São José dos Campos.

Analisando o impacto provocado pela implantação da Rodovia Carvalho Pinto, constatamos que existem grandes perspectivas quanto aos benefícios, devendo a estrutura urbana e viária da região serem adequadas para o desenvolvimento.

De acordo com o Sistema Rodoviário Municipal (SRMR-1994), é apresentada uma Ficha Cadastral de Estradas Vicinais, conforme a Tabela 2. Os elementos de informação são registrados de forma reduzida, omitindo os detalhes necessários a um diagnóstico preventivo, para melhorar a prestação de serviços de manutenção e conservação.

FICHA CADASTRAL DE ESTRADAS VICINAIS	
SIGLA: SJC-250	BAIRRO: Capão Grosso - Piedade
NOME: Estrada Municipal da Piedade	
LIGAÇÃO: BR-116 a Piedade (Caçapava)	
EXTENSÃO: 5,0 Km	
CARACTERÍSTICAS: - uso e costume	
- ligação entre municípios	
- grande número de moradores e produtores	
- aterro industrial da GM	
MANUTENÇÃO: Regular pela Prefeitura	
OBSERVAÇÕES: ANTIGA SJC-377	

Tabela 2 - Ficha Cadastral de Estradas Vicinais

Sendo a "Ficha Cadastral é o documento que contém o registro das informações necessárias para efetuar um diagnóstico imediato da evolução dos problemas e soluções", propomos uma Ficha Cadastral de Estradas Vicinais, que procura oferecer características mais abrangentes para auxiliar na manutenção e conservação, conforme a Tabela 3.

FICHA CADASTRAL DE ESTRADAS VICINAIS	
SIGLA: SJC-260	NOME: Novo Horizonte - Bom Retiro
LIGAÇÃO: Novo Horizonte a Caçapava	
	SITUAÇÃO ATUAL
EXTENSÃO: 6,5 Km	Trecho Pavimentado: Trecho Terra:
1) ESTRUTURAIS:	Largura da Plataforma (m):
	Largura do Revestimento (m):
	Largura do Acostamento (m):
	Obras de Arte (dimensão):
	Condição da Drenagem:
	Pontos Críticos (Trecho):
2) CENSITÁRIOS:	População Atendida:
	Bairros Atendidos:
	Tipo de Produção/Cultura:
	Número de Veículos/Dia:
	Transporte Coletivo (Veículos/Dia):
	Número de Estabelecimentos Comerciais:
	Número de Estabelecimentos Industriais:
	Número de Estabelecimentos Institucionais:
3) CLIMA :	
4) TEMPERATURA:	Média Mínima : Média Máxima:
5) PRECIPITAÇÕES:	Média Mínima : Ocorrência:
	Média Máxima: Ocorrência:
6) RELEVO:	
7) TIPO DE SOLO:	
DIAGNÓSTICO (Data):	
MANUTENÇÃO:	

Tabela 3 - Ficha Cadastral de Estradas Vicinais (Proposta)

3. RESULTADOS

Neste estudo procurou-se desenvolver uma metodologia prática e objetiva, visando a conceituação dos elementos necessários para orientar nos estudos do planejamento voltado à análise de estradas, onde o método apresentado visa a permitir ao usuário detectar qual a melhor fonte de dados para se extrair determinadas informações a partir dos conceitos que variam de 0 (zero) à 5 (cinco) apresentados diretamente na matriz "Elementos de Informação x Fonte de Dados". Sendo a matriz foi elaborada na seguinte forma:

- a) Linha "Elementos de Informação" - caracteriza-se pelas informações necessárias para o objeto em pesquisa. As linhas são ordenadas de tal maneira a atenderem as características do assunto em interesse.
- b) Coluna "Fonte de Dados" - caracteriza-se nas ferramentas utilizadas para a obtenção das informações necessárias. As colunas são ordenadas de acordo com as características dos sistemas.
- c) Notas - foi estabelecido um parâmetro de valores conceituais, que permita identificar a melhor forma de obter determinada informação.

Os valores são apresentados da seguinte maneira:

0 - *não se aplica* - quando o sistema não se aplica na obtenção da informação, por razões técnicas.

1 - *não apropriado* - quando o sistema não é apropriado na obtenção da informação, devendo ser objeto de estudo mais aprofundado.

2 - *atende parcialmente* - quando o sistema atende parcialmente na obtenção da informação, sendo útil como complemento no objeto de estudo.

3 - *regular* - quando o sistema atende de forma regular na obtenção da informação, porém não permitindo um detalhamento preciso no assunto de interesse.

4 - *bom* - quando o sistema atende numa boa apresentação no detalhamento das características da informação.

5 - *ótimo* - quando o sistema atende de forma detalhada e aprimorada na obtenção de informação, permitindo a análise de todas as suas características.

N.A. - *não avaliado* - quando o sistema ainda não foi avaliado por pesquisadores, por encontrar-se em fase de implantação.

A descrição dos elementos de informação e das fontes de dados, bem como os resultados obtidos estão registrados nas tabelas 4a, 4b e 4c, onde os valores registrados foram obtidos por pesquisa realizada junto a especialistas na área de Sensoriamento Remoto.

Observa-se que as Fotografias Aéreas oferecem informações mais detalhadas no tocante as definições dos elementos da Região, Zona, Seção Transversal, Sistema Viário e Obras de Arte permitindo estabelecer as diretrizes do ante-projeto e projeto da estrada, fornecendo as condições de locação ou correção do traçado da via a ser implantada ou modificada, permitindo numa situação regular de detalhes apresentar o estado de conservação do pavimento. As imagens de sensores Landsat TM e Spot XS e PAN não oferecem as informações tão precisas quanto as fotografias aéreas, porém numa visão global do ambiente de interesse podem fornecer os dados necessários para a tomada de decisões nos estudos de viabilidade de desenvolvimento de projetos de implantação ou alteração de estradas. As imagens dos sensores ERS 1-2, JERS e RADARSAT (sendo este último não avaliado, por estar em recente operação) podem fornecer informações complementares de forma regular dentro de todo o contexto, destacando-se pela boa apresentação dos elementos referentes a jazidas.

Os resultados apresentados por cada fonte de dados fornece uma característica complementar à informação, permitindo, com a soma dos recursos ofertados pelas fontes, uma análise mais criteriosa e precisa do objeto pesquisado.

2º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico - COBRAC
Florianópolis (SC), 13 a 17 de outubro de 1996

Fonte de Dados Elementos de Informação	IMAGENS DE SATÉLITES						Fotografias aéreas	MAPAS		Observação
	LANDSAT TM	SPOT		RADAR		Cartas Topográficas		Mapa Cadastral		
		XS	PAN	ERS 1-2	JERS				RADAR SAT	
1 - REGIÃO										
1.1 - Morfologia do terreno	3	4	4	2	3	5	5	5	1	
1.1A - Declividade do Terreno	1	3	4	2	2	2	5	4	1	
1.2 - Região Urbana										
1.2A - Edificações	1	2	3	1	1	N.A.	5	0	5	
1.2B - Ruas e Avenidas	2	3	4	1	1	N.A.	5	4	5	
1.2C - Parques e Jardins	3	3	4	1	1	N.A.	5	4	5	
1.3 - Região Rural										
1.3A - Edificações	1	2	3	1	1	N.A.	5	0	5	
1.3B - Estradas	2	3	4	1	1	N.A.	5	4	5	
1.3C - Limites de Propriedades	3	3	4	1	1	N.A.	5	2	5	
1.4 - População										
1.4A - Densidade Populacional	2	2	3	1	1	N.A.	4	2	1	
1.4B - Distribuição Populacional	2	2	3	1	1	N.A.	2	2	1	
1.5 - Uso do Solo										
1.5A - Áreas Comerciais	1	1	1	1	1	N.A.	2	0	5	
1.5B - Áreas Industriais	2	2	3	1	1	N.A.	2	0	5	
1.5C - Áreas Agropecuárias	2	2	3	1	1	N.A.	4	1	5	
1.5D - Áreas de Lazer	2	2	3	1	1	N.A.	4	1	5	
1.5E - Áreas de Preservação	3	3	4	2	3	N.A.	5	2	5	
2 - ZONA										
2.1 - Zona Agrícola	3-4	3-4	3-4	2	3	N.A.	4-5	2	5	
2.1A - Tipos de Cultura	3	3	2	2	3	N.A.	3-4	2	5	
2.2 - Zona Industrial										
2.2A - Tipos de Indústrias	1	1	1	1	1	N.A.	2	0	5	
2.3 - Zona Pecuária	2	2	2	2	3	N.A.	3-4	0	5	
2.4 - Cobertura Vegetal										
2.4A - Cobertura Florestal	4-5	4-5	3	2	3	N.A.	4	2	0	
2.4B - Drenagem	4-5	4-5	3	2	2	N.A.	4	4	0	
2.4C - Reflorestamento	4-5	4-5	4	2	2	N.A.	4-5	2	0	
2.4D - Campos Naturais	3-4	3-4	2	2	2	N.A.	5	1	0	
2.4E - Campos de Pastagem	3-4	3-4	2	2	3	N.A.	4-5	1	0	
2.4F - Caatinga	3-4	3-4	2	2	3	N.A.	4	1	0	
2.4G - Cerrado	4	4	2-3	2	3	N.A.	4-5	1	0	
2.4H - Várzea	3-4	3-4	3	2	3	N.A.	4-5	3	0	
2.4I - Mangues	3-4	3-4	2	2	3	N.A.	4-5	3	0	
3 - CLIMA										
3.1 - Índice Pluviométrico	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	0	Podem ser retirados de mapas climatológicos
3.1A - Índice de Temperatura	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	0	do Estado de São Paulo
4 - SEÇÃO TRANSV.										
4.1 - Faixa de Domínio	0	0	2	0	0	N.A.	4	0	5	
4.2 - Largura da Plataforma	0	0	0	0	0	N.A.	4	0	5	
4.3 - Largura da Pista	0	0	0	0	0	N.A.	4	0	5	
4.4 - No. de Faixa de Tráfego	0	0	2	0	0	N.A.	3	0	5	
4.5 - Largura dos Acostam.	0	0	0	0	0	N.A.	2	0	5	
4.6 - Inclinação Transv. Pista	0	0	0	0	0	N.A.	1	0	5	
4.7 - Inclinação Transv. Acos	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	5	
LEGENDA		0 = Não se Aplica				2 = Atende		4 = Bom		
		1 = Não Apropriado				3 = Regular		5 = Ótimo		

Tabela 4a - Fonte de Dados x Elementos de Informação

2º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico - COBRAC
Florianópolis (SC), 13 a 17 de outubro de 1996

Fonte de Dados Elementos de Informação	IMAGENS DE SATÉLITES						Fotografias aéreas	MAPAS*		Observação
	LANDSAT TM	SPOT		RADAR				Cartas Topográficas	Mapa Cadastral	
		XS	PAN	ERS 1-2	JERS	RADAR SAT				
4.8 - Faixas não Edificantes	0	0	2	0	0	N.A.	3	0	5	
4.9 - Talude de Corte	0	0	2	0	0	N.A.	4	0	5	
4.10 - Talude de Aterro	0	0	2	0	0	N.A.	4	0	5	
4.11 - Inclinação Transversal	0	0	0	0	0	N.A.	4	0	5	
4.12 - Terreno Natural	0	0	0	0	0	N.A.	3	0	5	
4.13 - Valetas	0	0	0	0	0	N.A.	3	0	5	
4.14 - Banquetas	0	0	0	0	0	N.A.	3	0	5	
4.15 - Controle de Erosão	2	2	3	2	2	N.A.	3	0	0	
4.16 - Drenagem Subterrânea	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	5	
5 - SISTEMA VIÁRIO										
5.1 - Rodovias	3	3	4	2	3	N.A.	5	5	5	
5.1.A - Cruzamentos	3	3	4	2	3	N.A.	5	5	5	
5.1.B - Entroncamentos	3	3	4	2	3	N.A.	5	5	5	
5.1.C - Travessias Obrigatórias	0	0	0	0	0	0	0	1	5	
5.2 - Ferrovias	2	2	3	2	3	N.A.	5	5	5	
5.2.A - Cruzamentos	2	2	3	2	3	N.A.	5	5	5	
5.2.B - Entroncamentos	2	2	3	2	3	N.A.	5	5	5	
5.2.C - Travessias Obrigatórias	0	0	0	0	0	0	0	1	5	
5.3 - Hidrovias	3	3	4	2	3	N.A.	5	0*	5	* Usa-se Cartas Nacionais
5.3.A - Cruzamentos	3	3	4	2	3	N.A.	5	0*	5	
5.3B - Travessias Obrigatórias	0	0	0	0	0	0	0	0*	5	
6 - PAVIMENTOS										
6.1 - Revestimento Primário	0	0	0	0	0	N.A.	2	4	5	
6.2 - Pavimentados	0	0	0	0	0	N.A.	2	4	5	
6.2A - Tipos de Sub-leitos	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	5	
6.2B - Tipos de Reforço Sub-leitos	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	5	
6.2C - Tipos de Sub-bases	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	5	
6.2D - Tipos de Bases	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	5	
6.2E - Tipos de Revestimento	0	0	0	0	0	N.A.	0	0	5	
6.3 - Est. de Conserv. Pavim.	0	0	0	0	0	N.A.	3	0	0	
7 - DIRETRIZES EM PLANTA										
7.1 - Alinhamento Horizontal	2	2	3	1	1	N.A.	4	4	0	
7.2 - Raios de Curvaturas	2	2	3	1	1	N.A.	4	4	4	
7.2A - No. Curvas Fechadas/Km	0	0	0	0	0	N.A.	1	3	4	
8 - GREIDE										
8.1 - Rampas (>3%)	0	0	0	0	0	0	4	3	5	
8.2 - Curvas Verticais	0	0	0	0	0	0	1	3	5	
8.2A - Curvas Convexas que não Oferecem Visibilidade	0	0	0	0	0	0	2	3	5	
8.2B - Curvas Côncavas que Obriguem Redução de Velocidade	0	0	0	0	0	0	2	3	5	
8.3 - Locação Vertical	0	0	0	0	0	0	4	0	0	
8.3A - Greide Acompanhando o Perfil do Terreno	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
8.3B - Predominância de Corte	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
8.3C - Predominância de Aterro	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
8.3D - Compensação CortexAterro	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
8.3E - Rodovia em Meio Encosta	0	0	0	0	0	0	3	0	0	
LEGENDA		0 = Não se Aplica				2 = Atende		4 = Bom		
		1 = Não Adequado				3 = Regular		5 = Ótimo		

Tabela 4b - Fonte de dados x Elementos de Informação

4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As fotos aéreas e outros sensores propiciam algumas vantagens como: a rapidez para a definição das diretrizes, contribuem com maior quantidade de informações, além de propiciar uma uniformidade no estudo independente ao acesso no local. Porém, como em São José dos Campos que possui suas últimas fotografias aéreas datadas em 1988 realizadas pela Eletropaulo(1988), devido ao alto custo, muitas cidades talvez de mesmo porte não possuem fotografias com periodicidade regular necessárias para o domínio das informações atualizadas. Assim para os devidos estudos a Prefeitura Municipal de São José dos Campos conta com imagens do Landsat - TM tomadas em 1991, 1993 e 1995, utilizando como base complementar às fotografias.

Neste trabalho procuramos atentar para o papel do Cadastro como base fundamental para o planejamento, sem apresentar um modelo propriamente dito, visto que com o aprimoramento futuro da "Matriz: Fonte de dados x Elementos de Informação" possa orientar na condução dos estudos para elaboração de tal.

Numa análise na região pesquisada verificam-se as seguintes potencialidades: relevo propício à ocupação, localização estratégica quanto às rodovias, como também a posição geográfica em relação às cidades em processo de desenvolvimento, como São Sebastião, que terá seu porto ampliado para atender ao escoamento da produção e também da conversão do aeroporto militar do CTA em Parque Aeroespacial, com infra-estrutura para o comércio exterior. Nota-se também um grande vazio no espaço físico da região, sugerimos ao Poder Público Municipal, implantar uma fiscalização rígida para coibir o surgimento de loteamentos clandestinos e principalmente um Programa de Monitoramento Global de São José dos Campos.

Recomenda-se a prioridade na implantação de um cadastro minucioso da região, como forma de orientar detalhadamente no planejamento urbano e rodoviário. A aplicação do método apresentado deverá orientar na implantação deste cadastro, podendo ser adequado ou revisado, de acordo com os resultados obtidos na prática. Por outro lado, deverá ser elaborado um cadastro rodoviário específico para fins de manutenção e conservação das estradas municipais.

Além deste método desenvolvido, sugerimos também, para fins de planejamento rodoviário, a aplicação de um método de campo, descrito na tese de dissertação de mestrado, elaborada por Gomes da Silva (1966). Este método, com o título "*Um Sistema de Avaliação da Suficiência em Rodovias*", resumidamente consiste em procedimentos para avaliação e comparação das necessidades relativas das várias seções de um dado sistema rodoviário para melhorias. É composto na atribuição de valores de acordo com as condições estruturais, segurança, serviço e os devidos ajustamentos quanto ao volume de tráfego e estradas de terra ou apedregulhadas.

Para uma análise cotidiana propõe-se a Ficha Cadastral de Estradas Vicinais, também apresentado neste trabalho, conforme Tabela 3

Recomenda-se o estudo para a associação deste método em conjunto ao SIG (Sistema de Informação Geográfica), que é um sistema que permite o gerenciamento e o armazenamento de informações geográficas ou georreferenciadas.

O cadastro técnico implantado corretamente e devidamente atualizado permite a economia e o planejamento na aplicação de recursos, como também orienta no planejamento e tomada de decisões no implemento de política e diretrizes para o desenvolvimento. Espera-se que, com o avanço da tecnologia, possam aprimorar as técnicas de sensoriamento remoto no sentido de obter informações mais práticas, precisas e menos onerosas, que contribuam para as instituições públicas e privadas, objetivando orientar no planejamento urbano e rural.

Ressaltamos que os critérios para estabelecer um planejamento eficiente e eficaz deverão ser predominantemente técnicos e não políticos, que satisfaçam interesses de apenas um segmento da sociedade, sob pena de comprometer qualquer plano de desenvolvimento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALATA, KENARD DA SILVA - "Cadastro Técnico Multifinalitário CTRM" - Salvador XVII Congresso Brasileiro de Cartografia, 1995
- CARLETTO, SALVADOR CÉSAR et alli - "Aplicações da Aerofotogrametria em Projetos de Estrada" - Santa Maria - I Encontro Nacional de Cartografia, 1972
- CNES, CENTRE NATIONAL D'ÉTUDES SPATIALES - "Catálogo de Los Productos SPOT y de Los Servicios" - Toulouse, França. SPOT Image, 1989
- CODIVAP, CONSÓRCIO DE DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DO VALE DO PARAÍBA - "Caracterização do Conhecimento do Vale do Paraíba" - Taubaté. CODIVAP, 1971
- DNER, DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM - "Classificação Funcional do Sistema Rodoviário do Brasil" - Rio de Janeiro. DNER, 1974
- DNER, DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM - "Roteiro Básico para Sistemas Rodoviários Municipais" - Rio de Janeiro. DNER, 1975
- ELETROPAULO, ELETRICIDADE DE SÃO PAULO S/A. - "Foto-índice - Vôo Controlado Aerofotogramétrico - Região São José dos Campos Escala 1:10.000" - São Paulo. Terrafoto, 1988
- FIG, FEDERACIÓN INTERNACIONAL DE AGRIMENSORES - "Declaracion Acerca del Catastro". Apeldoorn, Noruega. FIG, 1995
- FRAENKEL, BENJAMIN B. - "Engenharia Rodoviária". Rio de Janeiro. Guanabara Dois, 1980
- Gomes da Silva, Waldomiro - "Um Sistema de Avaliação da Suficiência de Rodovias". São Carlos. EESC-USP, 1966
- IBGE, INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - "Cartas Topográficas da Região de São José dos Campos - Escala 1:50.000". São Paulo. IBGE, 1973
- LOCH, CARLOS - "Noções Básicas para a Interpretação de Imagens Aéreas, bem como algumas de suas Aplicações nos Campos Profissionais". Florianópolis. 2ª Ed. UFSC, 1989
- LOCH, CARLOS - "Sensoriamento Remoto Aplicado ao Planejamento da Rede Viária do Município de Florianópolis". XV Congresso Brasileiro de Cartografia - São Paulo. Florianópolis, UFSC, 1991
- TAVARES, PAULO E. & M. FAGUNDES, PLACIDINO - "Fotogrametria". Rio de Janeiro. UERJ, 1992
- MARTINS, NILSON FRANCO - "A Ampliação da Via Dutra nas Interfaces Urbano-Rodoviárias do Macro-eixo Paulista" - Dissertação de Mestrado Universidade de São Paulo. Curso de Pós Graduação em Estruturas Ambientais Urbanas. São Paulo. FAU-USP, 1991
- NOVO, EVELYN M. L. M.- "Sensoriamento Remoto Princípios e Aplicações". São Paulo. 2ª Ed. Edgard Blücher, 1992
- RANEY, KEITH R. - "Special SAR Techniques and Applications Fundamentals and Special Problems of Synthetic Aperture Radar". - Canadá, 1992. Tradução e Adaptação: KUX, HERMANN J. H. - São José dos Campos. INPE, 1995
- SANTOS, ÁLVARO RODRIGUES DOS et alli - "Estradas Vicinais de Terra, Manual Técnico para Conservação e Recuperação". São Paulo. 2ª Ed. IPT, 1988
- SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, PREFEITURA MUNICIPAL - "Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de São José dos Campos (PDDI)". - São José dos Campos. PMSJC, 1995
- SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, PREFEITURA MUNICIPAL - "Sistema Rodoviário Municipal/Rural do Município de São José dos Campos (SRMR)". São José dos Campos. PMSJC, 1994
- UNIVAP, UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA - "Mapa Temático - Urbanização do Estado de São Paulo: Região do Vale do Paraíba - Escala: 1:100.000". São José dos Campos. UNIVAP, 1991