

## **GEOPROCESSAMENTO E A ANÁLISE DA QUALIDADE DE VIDA NA CIDADE DE SÃO JOSÉ CAMPOS: UM ESTUDO DE CASO**

LUCIANE DE MENEZES SIQUEIRA

SANDRA MARIA FONSECA DA COSTA

ANGELICA CARVALHO DI MAIO

Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP

Av. Shishima Hifumi, 2911 – URBANOVA – São José dos Campos, SP

{sandra,dimaio}@univap.br

**Abstract:** This paper evaluated the life quality in the South Region of São José dos Campos city, using the methodology developed by Ceccato (1994). The use of SPRING, Geographical Information System developed by INPE (National Institute for Space Research), made it possible to integrate a great amount of data and to establish and to map the Index of Life Quality to this part of city. The results show that there is a spatial segregation, according to the infrastructure level, health conditions, homicide index and social situation.

**Keywords:** index of life quality, geographical information system, spatial segregation.

### **1. Introdução**

A cidade de São José dos Campos, localizada no estado de São Paulo, passou por uma rápida urbanização e teve as indústrias como principais responsáveis por este processo. Em razão do emprego nas indústrias, várias famílias migraram para a cidade fazendo com que se expandissem as áreas residenciais. Muitos bairros começaram a surgir e com isto vários problemas passaram a dominar o espaço urbano. Um destes problemas pode ser referido como a ausência, ou fragilidade de investimentos públicos em infra-estrutura, que contribuíram ainda mais para a segregação espacial e para as diferenças de qualidade de vida dos diversos bairros da cidade.

Ross (1998) afirma que "o crescimento rápido das cidades não pode ser acompanhado no mesmo ritmo pelo atendimento de infra-estrutura para a melhoria da qualidade de vida. A deficiência de redes de água tratada, de coleta e tratamento de esgoto, de pavimentação de ruas, de galerias de águas pluviais, de áreas de lazer, de áreas verdes, de núcleos de formação educacional e profissional, de núcleos de atendimento médico sanitário é comum nas cidades que tiveram esta rápida urbanização". Pode-se, hipoteticamente, argumentar que o acesso a uma boa qualidade de vida depende, não só, como também, de se residir em locais dotados de total infra-estrutura. Para que isto aconteça é necessário que o poder público invista mais nas áreas deficientes, para que assim se possa chegar a um patamar equilibrado em infra-estrutura nos diversos bairros da cidade já tão segregados socialmente.

A expressão "qualidade de vida" é de grande complexidade e está sempre associada a questões de meio ambiente, desenvolvimento e políticas urbanas, acabando por expressar juízos de valor, o qual oferece subsídios para o planejamento. Para entender a importância de uma avaliação sobre qualidade de vida em uma cidade, estado ou país é necessário que se conceitualize o termo. Para Dias (1998), a qualidade de vida urbana, além das condições vitais individuais, necessita de um ambiente urbano provido de infra-estrutura, serviços e equipamentos sociais urbanos e moradia dentro dos padrões mínimos de habitabilidade.

Fazer uma avaliação de qualidade de vida é, antes de mais nada, uma forma de se constatar cientificamente as diferenças entre os grupos sociais e seu espaço de uso, ou seja, da segregação espacial e seu reflexo e de se verificar o quanto, como e onde os investimentos públicos estão sendo aplicados para que os cidadãos tenham seus direitos básicos fundamentais garantidos numa tentativa de equidade social.

Existe uma gama de indicadores, determinados por vários autores para que se possa fazer uma análise de qualidade de vida urbana. Comune & Campino (apud Dias, 1998) estabelecem que para medir qualidade de vida urbana em países subdesenvolvidos devem ser utilizados indicadores como crescimento da população, migração, distribuição de renda, estrutura de força de trabalho, saúde, educação, nutrição, habitação, lazer e recreação.

Ceccato (1998) analisou a qualidade de vida na cidade de Rio Claro, São Paulo, utilizando o SGI, um Sistema de Informações Geográficas de primeira geração, desenvolvido pelo INPE. Assim, foi possível espacializar e quantificar a qualidade de vida nesta cidade, facilitando o cruzamento dos indicadores utilizados e a visualização das diferenças.

De acordo com Burrough & McDonnell (1998), um SIG é uma forma particular de sistema de informação aplicado aos dados geográficos. Seria um potente conjunto de ferramentas para coletar, armazenar, transformar e exibir dados espaciais do “mundo real” tendo como fim uma proposta específica. Um SIG auxilia na tarefa de tomar decisões, de atualizar mapas, de simular algumas ações que se queiram realizar etc. Utilizando as funções de um SIG, algumas situações do mundo real, representando problemas, podem ser simuladas e analisadas, tornando o trabalho do planejador mais eficiente. Neste sentido, estes sistemas surgem como uma ferramenta de trabalho imprescindível no dia-a-dia do profissional que atue nessa área.

Com base nestes pressupostos, este trabalho teve como objetivo principal o mapeamento e a análise de qualidade de vida urbana na Região Sul de São José dos Campos, através dos indicadores de infra-estrutura, saúde, arborização e criminalidade, utilizando o sistema de informações geográficas SPRING como ambiente de trabalho.

## **2. Localização da Área de Estudo**

O município de São José dos Campos está situado na Região Sudeste do Brasil, a leste do Estado de São Paulo. É cortado pela Rodovia Presidente Dutra e está compreendido entre os dois maiores centros consumidores do país, São Paulo e Rio de Janeiro, com uma área de 1.102 Km e uma população de 532.717 habitantes (PMSJC, 2001). Expressivamente, a urbanização no Município deveu-se aos movimentos migratórios. Esta afirmativa pode ser comprovada através de dados atuais que indicam que, em média, a metade das famílias joseenses sempre morou no Município e que 47% das famílias que residem no Município são originárias de outros estados ( Manolesco et al, 2000).

Acontece, porém, que a busca por um emprego é realizada por pessoas com as mais diversificadas profissões e que, quando migram, buscam residir em locais onde a sua faixa de renda permite, beneficiando a especulação imobiliária que acaba por gerar uma segregação social no solo urbano. As áreas melhor localizadas e equipadas de aparelhamentos urbanos ficam supervalorizadas direcionando sua ocupação para a população mais abastada. Às populações menos providas financeiramente ficam destinadas as áreas periféricas onde muitas vezes há deficiência de aparelhamentos urbanos.

A área de estudo deste trabalho, a Região Sul de São José dos Campos, encontra-se representada na **figura 1**.

## **3. Metodologia**

Neste trabalho os dados foram coletados nas fontes: Prefeitura Municipal de São José dos Campos – PMSJC (carta de pavimentação e os cadastros de doenças infecto-contagiosas, de mortalidade infantil e de homicídios), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP (cadastro de rede de água e esgoto), Companhia Bandeirante de Energia Elétrica e Universidade do Vale do Paraíba – UNIVAP (Base cartográfica digital, da Zona Sul, fotografias aéreas obtidas em 1997, na escala 1:10.000.

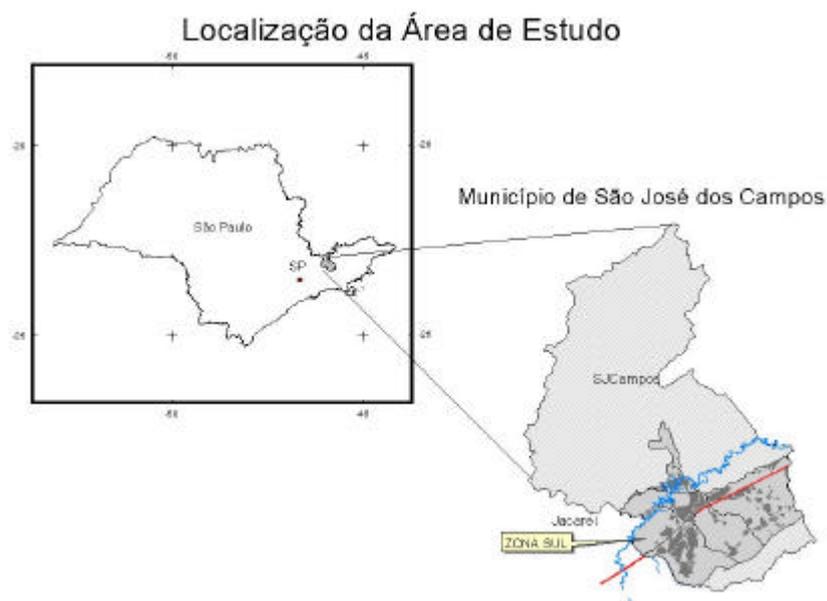


Figura 1 – Localização da área de estudo

Os dados levantados foram espacializados, georreferenciados e representados cartograficamente para melhor visualização das diferenças entre os bairros e entender melhor suas necessidades. Todo o processamento de informações foi feito através do uso do Software SRING, um Sistema de Informação Geográfica de segunda geração desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Maiores detalhes podem ser encontrados em Siqueira (2002).

### 3.1 O uso dos dados na elaboração de cartas temáticas

#### ✧ **Infra Estrutura (água e esgoto, energia elétrica, pavimentação)**

O indicador Infra-estrutura foi composto por quatro variáveis: fornecimento de água, fornecimento de esgoto, fornecimento de energia elétrica e pavimentação de ruas. Para este indicador optou-se em trabalhar com classes percentuais, ou seja: 0%, 25%, 50%, 75% e 100% em relação à variável trabalhada.

#### ✧ **Arborização**

Para a análise de arborização, trabalhou-se com arborização das quadras. Para quantificar a arborização, por quadras, foi realizada a interpretação de fotografias aéreas, obtidas em 1997, escala 1:10.000, com o uso de esteroscópio de espelho para uma melhor identificação dos objetos. Optou-se por trabalhar com percentagens, que foram divididas em classes, e variam de 0 a 100%. Para estas classes também foram atribuídas qualificações que variam de ruim a ótimo e que podem expressar a realidade do lugar.

#### ✧ **Saúde**

A espacialização das ocorrências das doenças infecto-contagiosas (Hepatite Viral, Meningite, Aids, Sífilis, Esquistossomose e Dengue) foi feita através de coleção de mapas, com um mapa para cada doença. Para todos os mapas, foram utilizadas classes quantitativas, definidas pela: inexistência de ocorrências, por baixa ocorrência, média ocorrência e alta ocorrência. Esta classificação foi realizada através da variação existente entre os menores e maiores números de ocorrências para cada doença.

### ✧ **Mortalidade Infantil**

Para a espacialização de mortalidade infantil trabalhou-se com coeficiente de mortalidade infantil para cada bairro. De acordo com Rouquayrol (1993) denominam-se coeficientes as relações entre o número de eventos reais e os que poderiam acontecer, medindo um risco e sendo também medidas de probabilidade. Para o cálculo de coeficiente de mortalidade infantil é feita a divisão do número de óbitos de crianças menores de um ano pelos nascidos vivos naquele ano, em uma determinada área, multiplicando-se por mil o valor encontrado, medindo portanto, o risco de morte, para criança menor de um ano (Rouquayrol, 1993).

### ✧ **Criminalidade**

Para a análise de criminalidade utilizou-se o coeficiente por causas externas. Rouquayrol (1993) definiu que os coeficientes medem os risco de uma pessoa morrer por determinada causa, sendo portanto uma medida de probabilidade. De acordo com a mesma autora, os coeficientes de morte por causas são obtidos fazendo-se a divisão do número de óbitos ocorridos por determinada causa e a população exposta e, a seguir, multiplica-se o resultado por cem mil, base referencial da população.

### ✧ **Geração do índice de qualidade de vida**

Para a geração do índice de qualidade de vida utilizou-se o modelo desenvolvido por Ceccato (1994), que teve por objetivo obter níveis diferenciados de qualidade de vida. A autora propôs fazer uma associação de notas às classes de cada variável, "0", "1" e "2" representando do pior ao melhor nível de qualidade. Após esta etapa se faz a somatória de todas as notas para cada quadra, de onde se obteve valores absolutos que expressaram os diferentes índices de qualidade de vida. Esta última etapa foi realizada através do cruzamento dos dados, espacializados através do software SPRING. A **tabela 1** apresenta a associação de notas dadas às classes das variáveis.

**Tabela 1:** Notas associadas às classes das variáveis.

Variável	Saúde: Mortalidade Infantil	Saúde: Doenças Infecto-Contagiosas	Infra-estrutura	Arborização	Criminalidade: Homicídios
Classe 1	2	2	0	0	2
Classe 2	1	1	0	0	1
Classe 3	1	0	1	1	0
Classe 4	0	0	1	1	0
Classe 5	0		2	2	0
Classe 6	0				

O cruzamento dos dados, na presente pesquisa, foi realizado através do aplicativo "Legal" do software "SPRING". Para se chegar ao cruzamento, foi necessário: (a) "rasterizar" os PI's dos indicadores; (b) utilizar o LEGAL para gerar novos PI's ponderados (contendo as notas, de acordo com a classe); (c) gerar o arquivo da regra de cruzamento em "txt". O arquivo LEGAL utilizado para gerar o cruzamento pode ser visualizado na **tabela 2**.

Feito o cruzamento dos dados, obteve-se como menor nota, 6, e como maior nota, 24.

A partir destas notas, foram definidas as classes de qualidade de vida para os bairros da Região Sul de São José dos Campos, conforme o seguinte:

- de 6 a 10 - qualidade de vida ruim
- de 10 a 15 - qualidade de vida regular
- de 16 a 20 - boa qualidade de vida
- de 21 a 24 - ótima qualidade de vida

Um exemplo de como foram obtidas estas notas pode ser visualizado na **tabela 3**, representando as notas obtidas pelo bairro Floradas de São José.

**Tabela 2 – Arquivo de Cruzamento do LEGAL**

<pre> { //  DECLARAÇÕES Tematico var1 ("QV"); Tematico var2 ("QV"); Tematico var3 ("QV"); Tematico var4 ("QV"); Tematico var5 ("QV"); Tematico var6 ("QV"); Tematico var7 ("QV"); Tematico var8 ("QV"); Tematico var9 ("QV"); Tematico var10 ("QV"); Tematico var11 ("QV"); Tematico var12 ("QV"); Tematico Soma ("QV2"); //  ===== //  INSTANCIACIONES //  ===== //  Recupere a variável do tipo Temática. var1 = Recupere (Nome="arbori_pondera"), var2 = Recupere (Nome="energia_pondera"), var3 = Recupere (Nome="agua_pondera"), </pre>	<pre> var4 = Recupere (Nome="pavimento_pondera"), var5 = Recupere (Nome="aids_pondera"), var6 = Recupere (Nome="dengue_pondera"), var7 = Recupere (Nome="esquis_pondera"), var8 = Recupere (Nome="hepatite_pondera"), var9 = Recupere (Nome="meningite_pondera"), var10 = Recupere (Nome="sifilis_pondera"), var11 = Recupere (Nome="infante_pondera"), var12 = Recupere (Nome="homicidios_pondera");  soma = Novo (Nome = "Qualidade", ResX=10, ResY=10, Escala=10000, Min=0, Max=24);  soma = var1 + var2 + var3 + var4 + var5 + var6 + var7 + var8 + var9 + var10 + var11 + var12; } </pre>
--	--

**Tabela 3: Exemplo da associação de notas às classes das variáveis.**

Indicador	Notas Atribuídas às Classes das Variáveis						Total
Saúde: Mortalidade Infantil	2						2
Saúde: Doenças Infecto-Contagiosas	Hepetite	Esquistossomose	Dengue	meningite	AIDS	Sífilis	
Arborização	2	2	2	2	2	2	12
Infra-Estrutura	Água e esgoto		Pavimentação		Energia Elétrica		
Criminalidade	2		2		2		6
	2						2
<b>Somatório das Classes</b>							<b>22</b>

## 4. Resultados

### 4.1. Os indicadores de qualidade de vida e a Região Sul.

#### ✧ Saúde – Doenças (AIDS, Sífilis, Hepatite, Meningite, Esquistossom. e Dengue)

A espacialização do número de ocorrências de determinada doença por bairro permitiu a identificação da variação de concentração de doenças por bairro. Na análise, se procurou fazer uma associação entre os fatores de risco de cada uma relacionada ao meio urbano, como também propostas de medidas preventivas.

A espacialização facilitou a percepção dos bairros em que ocorrem notificações de casos com frequência, mesmo que em números diferenciados conforme cada doença, são praticamente os mesmos: Bosque dos Eucaliptos, Jardim Satélite, D.Pedro I, D.Pedro II, Parque Interlagos/Torrão de Ouro, Jardim Colonial, Jardim Cruzeiro do Sul, Jardim Imperial, Campo dos Alemães, Morumbi, Jardim Oriente, Parque Industrial, Vale do Sol e Chácaras Reunidas, o que implica em dizer que, em termos de saúde, estes bairros não apresentam uma boa qualidade de vida. Os demais bairros da Região Sul não apresentaram notificações, o que implica dizer que, em termos de saúde, têm ótima qualidade de vida.

#### ✧ **Saúde – Mortalidade Infantil**

Como coeficientes de mortalidade infantil abaixo de 20 são considerados baixos e se a meta proposta para o Brasil no ano de 2000 era de 30 por mil nascidos vivos, como exposto por Rebidia (2002), pode-se considerar que a Região Sul apresenta um bom nível de saúde, no que diz respeito ao atendimento materno-infantil, sendo que houve uma predominância de coeficientes menores de 20.

#### ✧ **Infra - estrutura**

Conforme observado, a Região Sul apresenta homogeneidade quanto aos serviços de água, esgoto, iluminação pública. Todos os bairros são atendidos em 100% por rede de água e esgoto, bem como por iluminação pública. Quanto à pavimentação na região, verificou-se em algumas quadras dos bairros Jardim Satélite, Parque Industrial e Jardim América, ruas sem pavimentação, o que necessariamente implica em desconforto para a população das quadras mais próximas a essas ruas.

#### ✧ **Arborização**

Ao observar a **figura 2**, percebeu-se que a Região Sul apresenta um padrão heterogêneo na distribuição de arborização por quadras. A grande maioria das quadras que apresentam arborização só as tem em uma das faces, ou seja, 25,65% das quadras possuem 25% de arborização, como também 10,55% das quadras apresentam arborização em duas faces. O percentual de quadras com três faces arborizadas totaliza 3,02% e 60,21% das quadras da Região Sul, não foram consideradas como arborizadas.

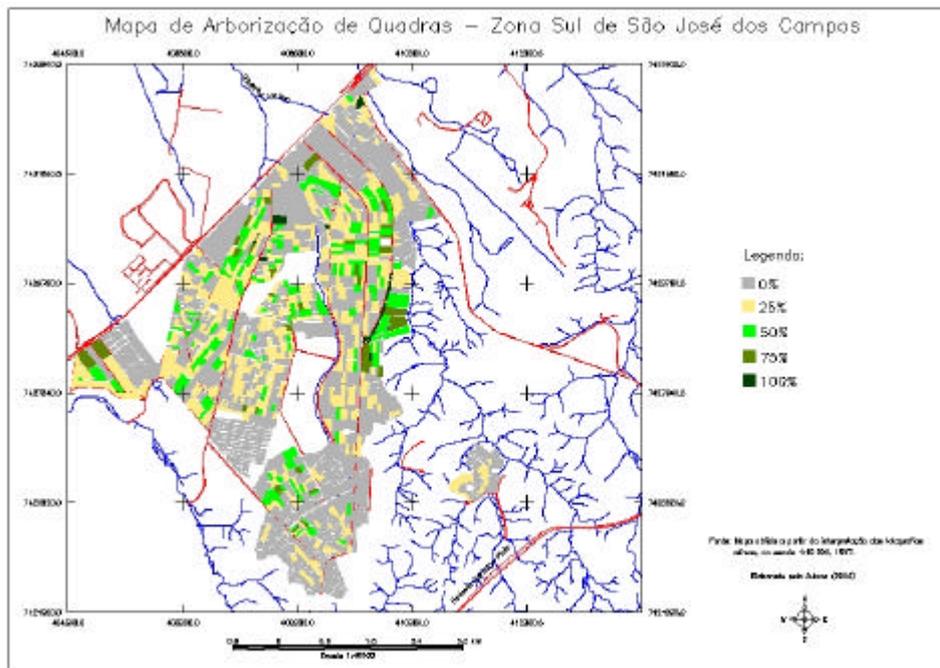
#### ✧ **Criminalidade**

De modo geral, verificou-se que os bairros mais populosos e de maior extensão em área apresentaram riscos de homicídios, mesmo que em coeficientes diferenciados, indicando que a população local vive em constante insegurança e que há uma fragilidade quanto à segurança militar da região, devendo ser esta mais intensiva como forma de garantias de vida à população. Em geral, os bairros que não apresentaram coeficientes de homicídios, portanto os mais seguros, têm maioria de suas famílias com renda superior a cinco salários mínimos. Diante destas observações, pode-se chegar às mesmas conclusões do Programa de Aprimoramento das Informações de Mortalidade do Município de São Paulo, citado por Maricato (2001), de que existe relação entre homicídios e desigualdades sociais e que há uma relação direta entre a espacialidade das desigualdades e a violência.

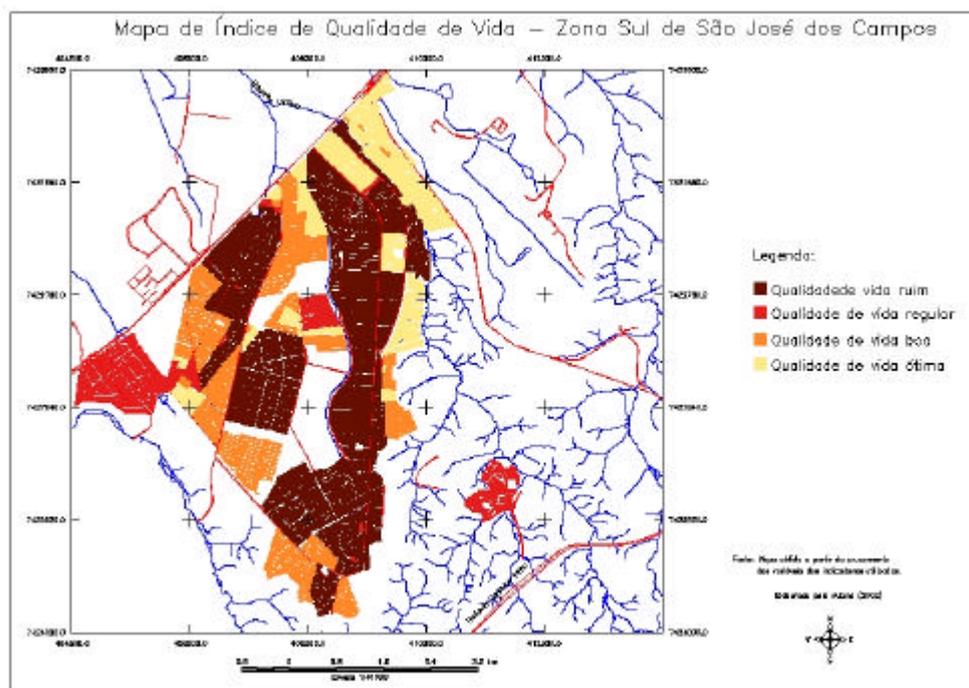
#### ✧ **Análise dos Padrões de Qualidade de Vida Para a Região Sul**

Através da manipulação dos dados mapeados, realizada pelo uso do assistente "Legal" do software "SPRING", foram obtidos diferentes níveis de qualidade de vida. Esta classificação tentou demonstrar como os bairros da Região Sul de São José dos Campos se apresentam quando associados vários indicadores. A **figura 3** apresenta a distribuição desta classificação.

É nos bairros considerados como os que têm uma qualidade de vida ruim está concentrado o maior percentual de famílias vivendo sem rendimentos ou com baixos rendimentos, exceção feita ao Bosque dos Eucaliptos e ao Jardim Satélite. Em termos de infra-estrutura estes bairros estão bem servidos.



**Figura 2** – Mapa de arborização de quadras



**Figura 3** – Mapa de índice de qualidade de vida

Estes bairros considerados de qualidade de vida ruim, além de ocuparem, praticamente a metade da área da Região Sul, possuem ainda 56%, aproximadamente, da população da região o que serve de alerta para os órgãos públicos, como forma de haver uma maior preocupação com os investimentos e projetos sociais para estes bairros. Os bairros considerados como tendo uma ótima qualidade de vida obtiveram esta classificação por que, além de terem todos os serviços de infra-estrutura, não apresentaram incidência de casos de doenças infecto-contagiosas, coeficientes de mortalidade infantil e nenhuma ocorrência de homicídios.

Nestes bairros o fator que não os eleva a uma excelente qualidade de vida se relaciona à arborização que se apresentou de forma dispersa e insipiente, exceção feita ao Quinta das Flores que apresentou um maior agrupamento de quadras com 50% e 75% de arborização.

## 5. Considerações Finais

A espacialização dos indicadores de qualidade de vida com suas variáveis permitiu a visualização da distribuição dos mesmos, propiciando que análises particulares de cada indicador fossem realizadas fornecendo suporte para a análise final de qualidade de vida, quando estes indicadores foram cruzados e qualificados. A análise dos dados mapeados permitiu que se constatasse cientificamente as diferenças entre os grupos sociais e seu espaço de uso e permitiu verificar o quanto, como e onde os investimentos públicos deveriam ser aplicados, na Região Sul de São José dos Campos. O Uso do SPRING neste estudo foi fundamental pois favoreceu o cruzamento dos dados de forma rápida e eficiente, possibilitando a espacialização de um indicador tão importante como é a Qualidade de Vida.

## Agradecimentos

As autores agradecem à Fundamentos de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo suporte financeiro, que auxiliou o desenvolvimento desta pesquisa, e à Universidade do Vale do Paraíba, pelo suporte laboratorial.

## Referências Bibliográficas

- Burrough, P. A.; Mc Donnell, R. A. *Principles of geographical information systems*. London: Oxford, 1998.
- Ceccato, V. A. *Proposta metodológica para avaliação de qualidade de vida urbana a partir de dados convencionais e de sensoriamento remoto, sistema de informações geográficas e banco de dados geocorrelacional*. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto). São José dos Campos: INPE, 1994. 122 p.
- Dias, N. A. *Qualidade de vida urbana em São José dos campos*. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional). São José dos Campos: UNIVAP, 1998. 104 p.
- Manolescu, F. (org). *Relatório final dos dados sócio-econômicos do município de São José dos Campos*. São José dos Campos: UNIVAP, 2000.
- Maricato, E. *Brasil, cidades: alternativa para a crise urbana*. Rio de Janeiro: Vozes, 2001. 204 p.
- Organização Mundial de Saúde. Instrumentos de avaliação de qualidade de vida. Disponível em: < [www.ufrgs.br/psiq/whoqol.html](http://www.ufrgs.br/psiq/whoqol.html) >. Acesso em 21 maio 2001.
- Prefeitura Municipal de São José dos Campos. Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente. *São José em Dados*. 2001.
- Ross, J.L.S. A sociedade industrial e o ambiente. In : *Geografia do Brasil*. 2 ed. São Paulo: Edusp, 1998. Cap. 3, p. 211-218.
- Rouquayrol, M. Z. A medida da saúde coletiva. In: *Epidemiologia e saúde*. 4ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993. Cap.3, p23-32.
- Silva, P. R. G. da. *Qualidade de vida no meio urbano: aspectos conceituais e metodológicos numa aproximação da problemática ambiental na gestão local*. In: FISCHER, T. *Gestão contemporânea, cidades estratégicas e organizações locais*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1997. Cap. 8, p. 197-205.