

AValiação DA QUALIDADE DE VIDA URBANA NO MUNICÍPIO DE EMBU POR MEIO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Rúbia Gomes Morato*
Fernando Shinji Kawakubo**
Aílton Luchiarj***

RESUMO:

Este trabalho propõe uma metodologia de avaliação da qualidade de vida urbana a partir de dados censitários (dos Resultados do Universo do IBGE) e de sensoriamento remoto orbital (imagem de satélite Landsat ETM+). As dimensões consideradas são qualidade ambiental, nível sócio-econômico e educação. Para a integração, espacialização e processamento dos dados, utiliza-se técnicas de Geoprocessamento, com o uso de um Sistema de Informação Geográfica e de Processamento Digital de Imagens. A avaliação dos resultados apóia-se na análise dos dados por meio de medidas estatísticas e de sua distribuição espacial.

PALAVRAS-CHAVE:

Qualidade de vida urbana; Geoprocessamento; Análise espacial; Embu.

ABSTRACT:

This work proposes a methodology for urban quality of life evaluation from census and remote sensing data. Dimensions considered are environmental quality, socioeconomic level and education. Geoprocessing techniques are used for integration, spatialization and data processing, with a Geographic Information System and Digital Image Processing. Result's evaluations are supported in data analysis by statistical measures and its spatial distribution.

KEY WORDS:

Urban quality of life; Geoprocessing; Spatial analysis; Embu.

Introdução

Diversas áreas do conhecimento, como a economia, a estatística, as ciências sociais, o urbanismo, a psicologia, a medicina, a saúde pública e a geografia, têm se preocupado com o estudo da qualidade de vida. Cada qual entendendo-a segundo suas metodologias e instrumentos de análise. Este grande interesse a tornou familiar não só nos meios técnicos e acadêmicos, mas entre a população em geral. Frequentemente, jornais e revistas de grande circulação divulgam *rankings* de qualidade de vida de bairros, cidades, países ou outras unidades de análise.

Essa utilização da expressão qualidade de vida pelas diferentes áreas do conhecimento implica na multiplicidade de significados associados ao conceito de qualidade de vida, ou, em vários conceitos de qualidade de vida.

Como consequência desta situação, como ressaltam ÜLENGIN et al (2001), diferentes resultados são obtidos nos estudos de qualidade de vida, devido às diferenças na escolha dos conjuntos de variáveis, na atribuição de pesos às variáveis, da abordagem adotada, das metodologias usadas, e a homogeneidade das unidades geográficas de análise em que as pesquisas são baseadas.

*Doutoranda em Geografia Humana pelo Departamento de Geografia da FFLCH/USP. E-mail: rubiagm@usp.br

**Doutor em Geografia pelo Departamento de Geografia da FFLCH/USP. E-mail: fsk@usp.br

***Doutor em Geografia pelo Departamento de Geografia da FFLCH/USP. E-mail: aluchiarj@usp.br

Além disso, outros conceitos mais ou menos correlatos muitas vezes são utilizados indistintamente. São os casos de nível de vida, condições de vida, bem-estar e desenvolvimento humano. Em direção oposta, mais próxima à ausência de qualidade de vida, se situam conceitos como os de *exclusão social*, *vulnerabilidade social*, *privação social*, etc. Há ainda a subdivisão da qualidade de vida baseada em diferentes aspectos. Então, tem-se a *qualidade de vida urbana*, a *qualidade de vida no trabalho*, a *qualidade de vida na terceira idade*, a qualidade de vida dos pacientes com determinada doença, etc. Assim, a análise conceitual da qualidade de vida torna-se muito complexa.

Em relação às áreas urbanas, os estudos sobre a qualidade de vida são cada vez mais numerosos. É de se esperar esta tendência em virtude da crescente concentração da população nas cidades em escala mundial. Por outro lado, o próprio padrão de urbanização, freqüentemente desordenado é um gerador de problemas que influencia nas condições de vida da população (SANTOS e MARTINS, 2002, p.7).

Neste sentido, Ross (1995, p.217) afirma que o crescimento rápido das cidades não pode ser acompanhado no mesmo ritmo pelo atendimento de infra-estrutura para 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 água 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.

A principal contribuição da Geografia nos estudos sobre a qualidade de vida é o mapeamento. Os padrões de distribuição

espacial da qualidade de vida são de essencial importância para o processo de planejamento, em escala local, municipal, metropolitana, estadual ou nacional.

Além do poder público, o setor privado e os movimentos sociais organizados podem beneficiar-se do mapeamento da qualidade de vida em áreas urbanas. O setor privado porque estes mapas podem fornecer informações valiosas para pesquisas de mercado em diversas aplicações. Estas aplicações incluem a escolha de pontos para instalações comerciais e de serviços, a localização de potenciais clientes para determinado produto, ou a valorização de empreendimentos imobiliários, por exemplo. Os movimentos sociais organizados porque os mapas podem ser instrumentos legitimadores de suas reivindicações.

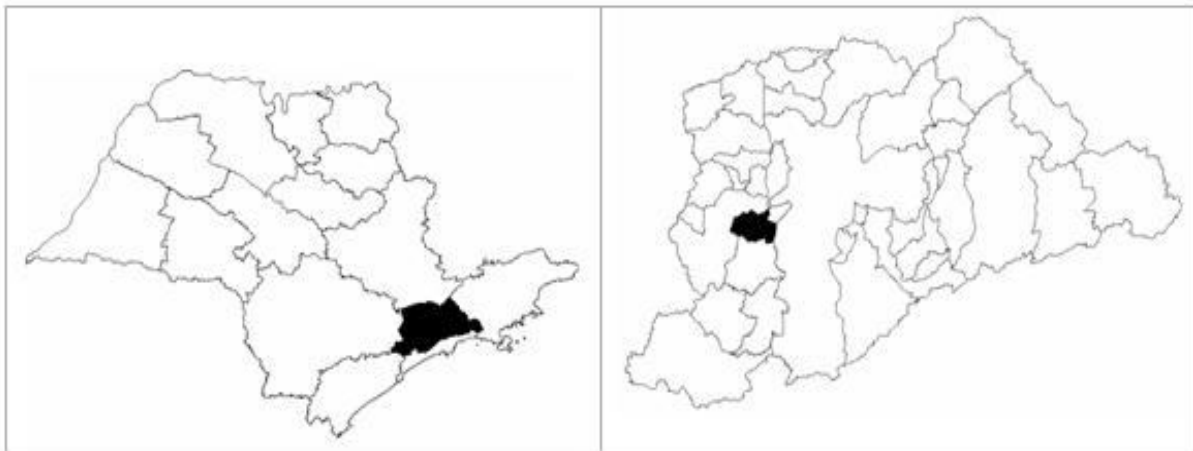
A proposta deste trabalho é a avaliação da qualidade de vida urbana a partir de dados censitários e de sensoriamento remoto orbital.

Os dados sócio-econômicos utilizados foram extraídos dos *Resultados do Universo* do Censo 2000 (IBGE, 2002), por setor censitário. Estes dados estão subdivididos em quatro categorias: pessoas, educação, domicílio e responsável pelo domicílio. As imagens do sensor ETM+, à bordo do satélite americano LANDSAT 7, foram utilizadas para a extração dos dados ambientais.

Área de Estudo

A área de estudo é o município de Embu, localizado na região sudoeste da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), conforme a Figura 1, a seguir.

Figura 1. Localização da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) em relação ao Estado de São Paulo e do município de Embu em relação à RMSP



Qualidade de Vida Urbana

De forma genérica, dezenas de conceitos de qualidade de vida poderiam ser citados sem grande dificuldade. Restringindo-se às áreas urbanas, a definição de conceitos torna-se rarefeita. A maioria das metodologias enumera indicadores que são considerados mais ou menos relevantes, discute-se sobre os pesos atribuídos a cada indicador, as cidades e metrópoles são classificadas e hierarquizadas segundo a qualidade de vida. Entretanto, tanto entre pesquisadores internacionais como brasileiros, é muito mais comum a adesão a um conceito já formulado seguida pela proposição de metodologias de avaliação ou medição da qualidade de vida urbana.

Para Maslow *apud* Ribeiro e Vargas (2001) a definição de qualidade de vida sustenta-se na teoria das necessidades básicas. Segundo este autor, as necessidades humanas apresentam-se hierarquicamente da seguinte forma: necessidades fisiológicas: fome, sono; necessidades de segurança: estabilidade, ordem; necessidades de amor e pertinência: família, amigos; necessidades de estima: respeito, aceitação; e necessidades de auto-atualização: capacitação.

O Serviço de Administração Pública americano vê a qualidade de vida não como um conceito, mas como uma noção, ligada ao bem-estar das pessoas - principalmente em grupo, mas também como indivíduos -, bem como o bem-estar do ambiente em que estas pessoas vivem. Essa noção inclui perspectivas econômicas, sociais, psicológicas, ambientais e os diferentes estilos de vida (BOOZ-ALLEN, 1973).

Para Liu *apud* Lo e Faber (1997) a qualidade de vida inclui as dimensões psicológicas e sociológicas, habitação adequada; a participação em atividades culturais, de entretenimento, tempo para leitura; satisfação nas relações interpessoais e um bom convívio familiar; o conhecimento e os recursos para se adaptar aos tempos de mudança, a igualdade de oportunidades para influenciar na direção e na velocidade das mudanças.

A Unidade de Pesquisa de Qualidade de Vida da Universidade de Toronto considera a qualidade de vida como o grau em que uma pessoa desfruta de possibilidades importantes para sua vida. As possibilidades resultam das oportunidades e limitações que cada pessoa tem em sua vida e reflete a interação de fatores pessoais e ambientais. O usufruto tem duas

componentes: a experiência de satisfação e posse ou realização. Os três maiores domínios identificados são: ser, pertencer e tornar-se, conforme a Tabela 1 (GDRC, 2002).

Tabela 1. Domínios da qualidade de vida da Unidade de Pesquisa de Qualidade de Vida da Universidade de Toronto

Ser (being)	Pertencer (belonging)	Tornar-se (becoming)
<p>O domínio do <i>ser</i> inclui aspectos básicos de <i>quem alguém é</i> e tem três subdomínios. O <i>ser físico</i>, que inclui aspectos de saúde física, higiene pessoal, nutrição, exercícios, roupas e aparência física. O <i>ser psicológico</i> inclui a saúde psicológica da pessoa, sentimentos, avaliações sobre si mesmo e autocontrole. O <i>ser espiritual</i> reflete valores pessoais, padrões pessoais de conduta, e comportamento espiritual, que podem ou não estar associado com organizações religiosas.</p>	<p>O pertencer inclui a adaptação da pessoa com seus ambientes em três subdomínios. O pertencer físico é definido como as ligações da pessoa com seu ambiente físico, como sua casa, seu local de trabalho, vizinhança, escola ou comunidade. O pertencer social inclui as ligações com o ambiente social e incluem os sentimentos de aceitação pelos outros: família, amigos, colaboradores, vizinhos e comunidade. O pertencer comunitário representa o acesso a recursos normalmente disponíveis para os membros da comunidade, como renda adequada, serviços sociais e de saúde, emprego, programas educacionais e recreacionais e atividades comunitárias.</p>	<p>O tornar-se diz respeito a seguir objetivos propostos para realizar objetivos pessoais, expectativas e desejos. O tornar-se prático descreve as ações do dia-a-dia, como atividades domésticas, do trabalho, da escola ou atividades voluntárias, tendo em vista as necessidades sociais e para a saúde. O tornar-se lazer, inclui atividades que promovem o relaxamento e a redução do estresse. Inclui jogos de cartas, caminhadas pela vizinhança, visitas à família, ou atividades de maior duração como as férias ou feriados. O tornar-se crescimento promove atividades que aperfeiçoam o conhecimento e a experiência.</p>

Fonte: GDRC (2002)

Já o *desenvolvimento humano*, do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD et al, 1998), é definido como um processo abrangente de expressão do exercício do direito de escolhas individuais em diversas áreas: econômica, política, social ou cultural. Algumas destas escolhas são básicas para a vida humanas. As opções por uma vida longa e saudável, ou por adquirir conhecimento, ou por um padrão de vida decente. Isso não significa que outras escolhas, como aquelas referentes à participação política, à diversidade cultural, aos direitos humanos e à liberdade individual não sejam igualmente importantes. Entretanto, algumas escolhas humanas são consideradas básicas porque à medida que são alcançadas, abrem caminho para as demais.

Sen e Nussbaum dividem as metodologias de avaliação da qualidade de vida em três grupos, as que enfatizam os bens, utilidades e a satisfação das necessidades básicas. A focalização em bens é a favorita dos economicistas, percebendo que o desenvolvimento não ocorre sem prosperidade material. A visão utilitarista enfatiza excessivamente os estados mentais das pessoas e negligencia outros aspectos de seu bem-estar. O enfoque nas necessidades básicas busca estabelecer as oportunidades para o pleno desenvolvimento físico, mental e social da personalidade humana, entretanto, deixa imprecisões acerca de quais são estas necessidades e de como as necessidades podem variar individualmente (CROCKER, 1993).

Os Indicadores Considerados para a Avaliação da Qualidade de Vida em Áreas Urbanas

Apesar da diversidade de significados que o conceito de qualidade de vida pode assumir, para fins de mapeamento, as metodologias tradicionalmente utilizam-se preponderantemente de dados objetivos e

de abrangência coletiva.

A Tabela 2 mostra que, para fins de mapeamento, os indicadores de qualidade de vida mais utilizados são referentes à infra-estrutura urbana, à qualidade ambiental e às características demográficas e sócio-econômicas.

Tabela 2. Indicadores considerados para o Mapeamento da Qualidade de Vida Urbana

Metodologias	r	e	p	d	a	ed	fê	ev	s	j	m	m	i	l	mi	cp	v	if	pp	da	a	es	cl	ee	pv	u	dp	t	av	te	sa
Carvalho et al (1997)	X				X	X												X	X	X	X										
Ceccato (1994)	X							X									X	X			X	X		X	X					X	
Forster (1983)																												X	X		
Gomes e Lins (2000)	X	X				X	X	X	X					X	X			X	X			X	X		X						
Lima et al (2002)																															X
Lo e Faber (1997)	X					X																					X	X	X		
Morato (2003)	X				X	X												X			X	X	X							X	
Paes et al (2003)																										X	X	X			
IDH-M (PNUD et al 1998; Pedroso, 2003)	X				X	X							X																		
Exclusão Social (Sposati, 1996)	X	X	X	X	X	X					X	X						X	X		X	X	X				X				
Exclusão Social (Campos et al 2003)		X	X	X	X	X				X								X													
Vulnerabilidade Juvenil (Seade, 2003)	X						X			X	X						X	X													
Vulnerabilidade Social (CEM-CEBRAP, 2003)	X						X			X		X																			
Weber e Hirsh (1992)																										X	X	X			

Legenda. r: renda; e: emprego; p: pobreza; d: desigualdade social; a: alfabetização; ed: escolaridade; fê: frequência à escola; ev: evasão escolar; s: saúde; j: presença de jovens; ma: mães adolescentes; nac: mulheres chefes de família; i: presença de idosos; l: longevidade; mi: mortalidade infantil; cp: crescimento populacional; v: violência; if: infra-estrutura urbana; pp: propriedade domiciliar; da: domicílios alugados; a: abastecimento de água; es: destino do esgoto; cl: coleta de lixo; ee: energia elétrica; pv: pavimentação; u: classe de uso da terra nas áreas vizinhas; dp: densidade da população; t: tamanho da residência; av: áreas verdes; te: temperatura; sa: grau de satisfação da população. **Fonte.** MORATO et al (2003).

O maior número de indicadores não necessariamente torna o índice de qualidade de vida mais eficiente. Na verdade, o mais importante é quão eficazes são os indicadores para descrever a realidade. Quando poucos indicadores conseguem descrever a população de maneira satisfatória, a introdução de novos indicadores tende a fornecer pequenas contribuições.

Então, quando existem dados disponíveis à custos relativamente baixos, como os do censo, o uso de vários indicadores não representa um problema. Entretanto, quando há a necessidade de levantamento dos dados, os custos aumentam. Em avaliações que consideram a variáveis perceptivas, como a satisfação da população, precisa-se de aplicação de questionários. Há a necessidade de aplicação de questionários também quando se deseja utilizar indicadores que não estão disponíveis nos censos.

A própria necessidade de pesquisas de campo pode exigir recursos humanos e financeiros variáveis, de acordo com o tipo de dado a ser levantado, a amostragem utilizada, a maior ou menor margem de erro considerada como tolerável, etc.

O Geoprocessamento

A disponibilidade de recursos tecnológica representa um importante instrumento para os mais diversos campos da ciência e da sociedade. Para a Geografia em especial, como demonstra MAGUIRE (1989) a partir da apresentação de numerosos exemplos, a informática abriu possibilidades muito amplas e impossíveis de serem enumeradas adequadamente, apesar de vários campos de nossa ciência ainda não terem se apropriado substancialmente destes recursos. Esse conjunto de tecnologias é conhecido como Geoprocessamento, que pode ser aplicado também a outras ciências, além da Geografia.

Para CÂMARA & DAVIS (2000), o termo Geoprocessamento denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica e que vêm influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicação, Energia e Planejamento Urbano e Regional.

RODRIGUES (1990) define o Geoprocessamento como o conjunto de tecnologias de coleta e tratamento de informações espaciais e de desenvolvimento, e uso, de sistemas que as utilizam. As áreas que se servem das tecnologias de Geoprocessamento têm, em comum, o interesse por entes de expressão espacial, sua localização, ou distribuição, ou ainda a distribuição espacial de seus atributos.

Como demonstram as definições apresentadas, os instrumentos ou recursos disponibilizados pelas tecnologias de Geoprocessamento são diversos, tais como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), o Sensoriamento Remoto e os Sistemas de Posicionamento Global (GPS). Estas tecnologias podem ser utilizadas em diversas áreas como a Geografia, a Cartografia, a Agronomia, a Geologia, entre outras, fornecendo importante subsídio para variadas aplicações.

Muitos autores têm ressaltado o grande potencial dos SIG como instrumento para a implementação de trabalhos em diferentes modalidades de estudos ambientais, assim como para o estudo do ambiente urbano e de variáveis sócio-econômicas.

A Integração entre Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica (ISRSIG) ampliam os horizontes de ambos os campos na Geografia. Como apontam DAVIS & SIMONETT (1990), muito mais do que se constituírem em dados de entrada para os SIGs, os dados de sensoriamento remoto possuem um grande potencial na ISRSIG (ou IGIS, em inglês). Nesta integração, o uso das informações cartográficas dos SIG pode auxiliar, por exemplo,

na correção de erros comuns em classificações de imagens, derivados de várias razões, como a inadequada separação espectral entre classes, "sombras" geradas pelo efeito da iluminação em áreas de relevo mais dissecado, etc.

Entretanto, a ISRSIG não é uma tarefa fácil (CURRAN, 1986; EHLER et al, 1991). As análises ISRSIG obviamente requerem o conhecimento de ambos os sistemas e do fenômeno em observação.

Materiais e Método

Neste trabalho, a qualidade de vida urbana é entendida como o grau de satisfação das necessidades básicas para a vida humana, que possa proporcionar bem-estar aos habitantes de determinada fração do espaço geográfico. São adotadas três dimensões: a qualidade ambiental, o nível sócio-econômico e a educação.

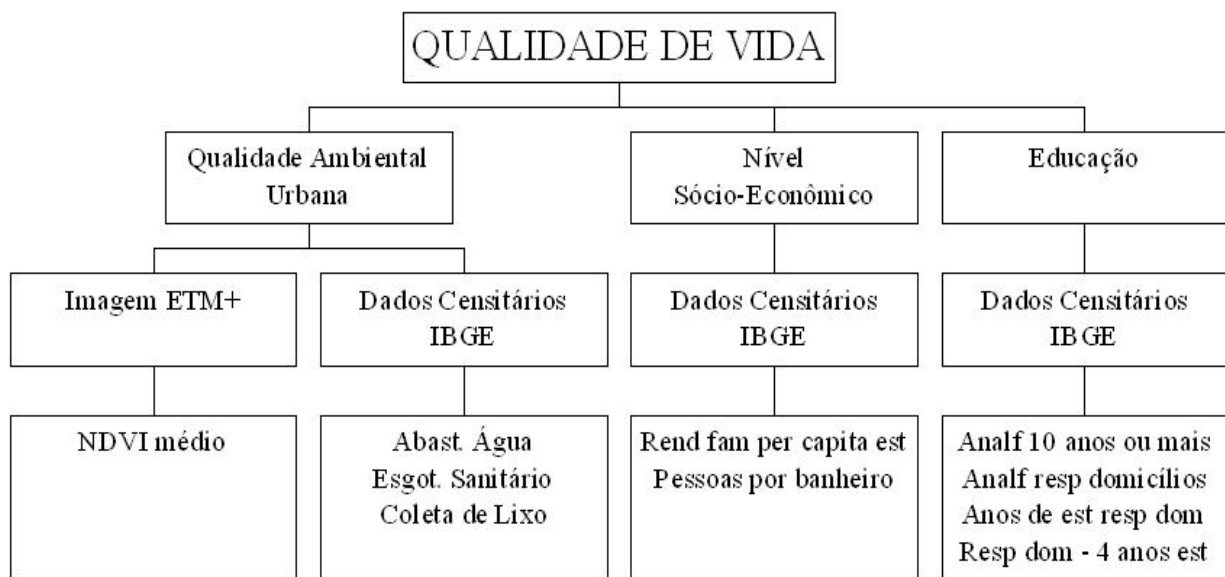
A qualidade ambiental diz respeito a um meio sadio, com instalações sanitárias

apropriadas e disposição de vegetação. O nível sócio-econômico está relacionado às condições necessárias para a vida sob o aspecto material, como uma renda suficiente para a família, uma residência de padrão adequado. A educação está ligada ao acesso à informação e formação, à possibilidade de aquisição de conhecimento de diversas naturezas.

A escolha destas dimensões teve como escopo a proposição de uma avaliação da qualidade de vida que ao mesmo tempo possa ser ampla, isto é, atingir diferentes esferas da vida humana na cidade e que seja mensurável. Por outro lado, tem como limitação os dados disponíveis para a análise.

Foram selecionados alguns indicadores, que forneceram informações em relação à população e permitiram o cálculo de índices básicos. Os índices básicos, por sua vez, foram utilizados para o cálculo dos índices para as três dimensões. Finalmente, os índices das dimensões permitiram a geração do índice-sintético de qualidade de vida urbana, conforme a Figura 2.

Figura 2. Estrutura, fonte de dados e indicadores para o Índice de Qualidade de Vida Urbana



Para tornar estes indicadores básicos comparáveis e facilitar a posterior combinações das informações, foram calculados índices para cada uma das variáveis.

A construção dos índices seguiu os mesmos critérios adotados pelo PNUD para o cálculo do IDH. Assim, o valor de cada índice é igual ao quociente entre: a diferença entre o valor observado e o mínimo possível; e a diferença entre os limites máximos e mínimos possíveis.

A expressão seguinte transforma os valores para uma escala de 0 a 1:

$$\text{Índice}_{ij} = (v_{ij} - v_{i,\min}) / (v_{i,\max} - v_{i,\min})$$

onde:

v_{ij} = valor do indicador i no setor censitário j

$v_{i,\min}$ = valor mínimo do indicador i entre todos os setores censitários

$v_{i,\max}$ = valor máximo do indicador i entre todos os setores censitários

A determinação dos valores máximos e mínimos possíveis foi baseada nos valores observados, desprezando-se os dados

espúrios. O objetivo desta escolha foi utilizar todo o espectro de variação dos índices para ressaltar as diferenças entre os setores censitários mais representativos da área de estudo. A consideração dos dados espúrios não permitiria ressaltar tão bem estas diferenças.

Para a avaliação dos dados de renda, foi adotado como referencial o valor do salário mínimo necessário calculado pelo DIEESE, baseado nas necessidades que o salário mínimo deveria suprir. O indicador de renda familiar *per capita* mostrou então se a renda atingia o mínimo necessário, ou quando não atingia, o quando se distanciava do mínimo necessário.

Para a avaliação da cobertura vegetal, foi utilizado o Índice de Vegetação de Densidade Normalizada (NDVI) médio por unidade censitária. O NDVI foi obtido a partir de uma imagem do sensor ETM+ do LANDSAT7. Em seguida foi realizada uma operação de média zonal.

Os demais índices foram calculados conforme foi apontado.

A Tabela 3 sintetiza as dimensões, os indicadores e os pesos atribuídos para o cálculo do índice de qualidade de vida:

Tabela 3. Quadro-síntese do Índice de Qualidade de Vida Urbana

	Parâmetros para cálculo dos índices	
	Pesos na dimensão	Peso no Índice-síntese
Dimensões/Indicadores		
Qualidade Ambiental		1/3
Proporção de Domicílios com abastecimento de água pela rede geral	0.25	
Proporção de Domicílios com esgotamento sanitário ou fossa séptica	0.25	
Proporção de Domicílios com coleta de lixo	0.25	
Média do Índice de Vegetação de Densidade Normalizada	0.25	
Nível Sócio-Econômico		1/3
Renda familiar per capita estimada	0.5	
Pessoas por banheiros no domicílio	0.5	
Educação		1/3
Analfabetismo na população com dez anos ou mais	0.5	
Analfabetismo entre os responsáveis pelos domicílios	0.125	
Anos de estudo dos responsáveis pelos domicílios	0.125	
Proporção de responsáveis pelos domicílios com menos de 4 anos de estudo	0.125	
Proporção de responsáveis que freqüentaram o ensino superior	0.125	

O software de SIG utilizado foi o ILWIS 3.1 (Integrated Land and Water Information System), desenvolvido pelo International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), da Holanda. Este software possui sistemas de entrada, manipulação, análise e apresentação de dados geográficos, assim como processamento digital de imagens.

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o MINITAB 13.0. Este software apresenta muitos recursos para a análise e manipulação de dados estatísticos. Entretanto, neste trabalho, foram suficientes apenas os recursos disponíveis para o cálculo das estatísticas descritivas e a construção de gráficos.

Resultados

Espacialmente, a qualidade ambiental é mais alta nas regiões de chácaras. Os maiores índices estão ao sul da Rua Maranhão, na região da Chácara Uirapuru, a leste da Rua Taji Takashi, no entorno da Chácara Marajoara, na Chácara Pinheirinho, na Chácara Maria Alice, na Chácara São Marcos, alguns setores do Jardins Santo

Eduardo, Castilho e Perequê, conforme a Figura 3. Os piores índices estão na divisa com Itapecerica da Serra e Cotia, em áreas como a Chácara Embu Colonial, o Green Valle e a região do córrego da Ressaca. As demais áreas possuem índices intermediários.

O nível sócio-econômico apresenta os melhores valores na porção oriental do município e em algumas áreas pontuais na região leste, como em setores dos Jardins Dom José, Santo Eduardo e Júlia, e Parque Luíza. Também há setores de baixo nível sócio-econômico na porção oriental, como na Vila Marajorara, nos Jardins Santa Luzia e Mimás, conforme a Figura 3.

A distribuição do índice de educação possui importante correlação em relação ao índice de nível sócio-econômico, mas com maior restrição. Os melhores índices estão na região centro-oeste do município, e em alguns setores isolados na região leste. Na região centro-oeste temos os bairros como o Bosque do Embu, as Chácaras Uirapuru, Aurora e Marajoara. À leste temos alguns setores dos Jardins Santo Eduardo, Dom José e Vazame. Ao sul, apresenta índice razoável o Jardim Pinheirinho.

Figura 3. Cartogramas das Dimensões da Qualidade de Vida

DIMENSÕES DA QUALIDADE DE VIDA EM EMBU/SP

QUALIDADE AMBIENTAL



NÍVEL SÓCIO-ECONÔMICO



EDUCAÇÃO

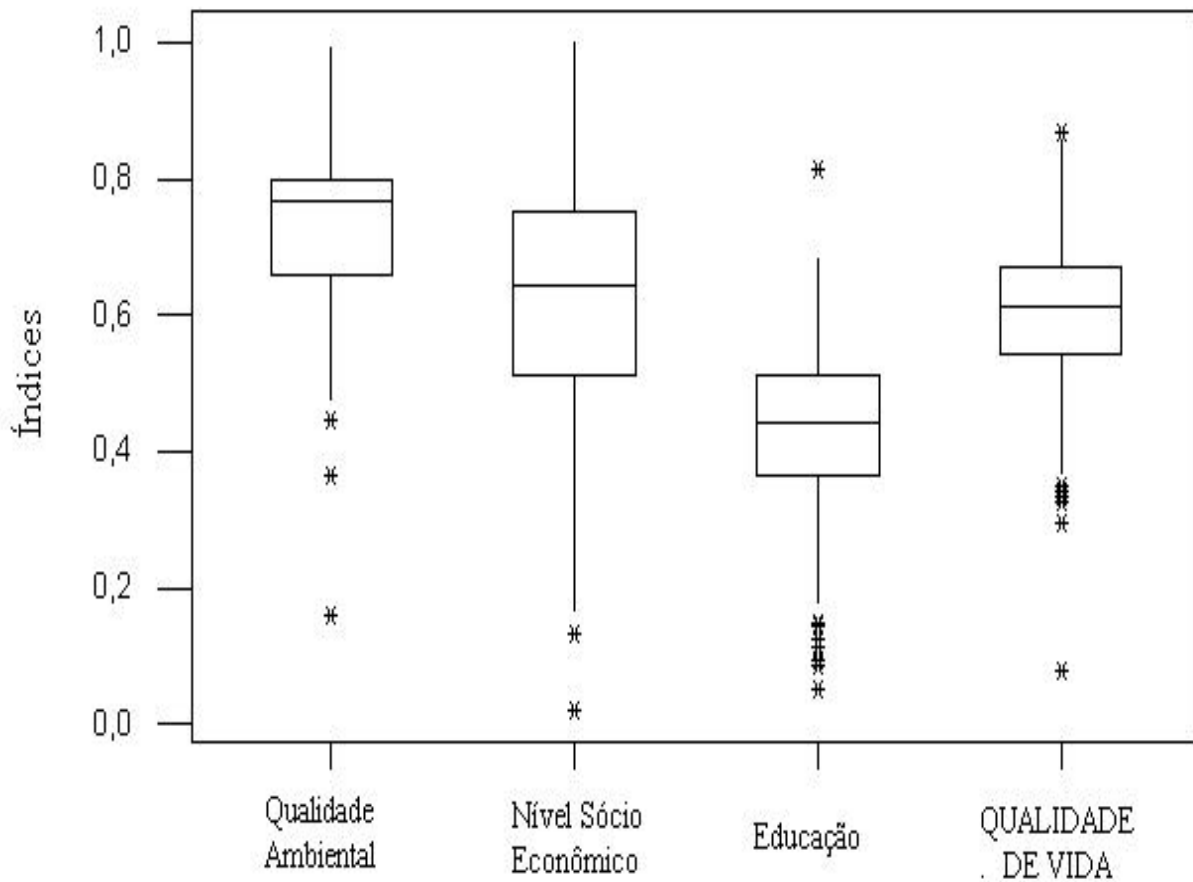


MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S.; LUCHIARI, A. L. (2004)

O *boxplot* é um tipo de gráfico que resalta as medidas de tendência central e de dispersão. No eixo X estão indicadas as variáveis e no Y, a dispersão. Uma caixa delimita o intervalo interquartilico, que representa os 50% de dados do centro da distribuição. A mediana apresenta-se como uma linha horizontal que divide a caixa. Os primeiro e terceiro quartis aparecem como linhas verticais, respectivamente acima e abaixo da caixa. Dados espúrios, ou *outliers* são marcados como asteriscos.

O *boxplot* da Figura 4 mostra que os setores possuem os melhores índices para a qualidade ambiental. Os piores para educação. O nível sócio-econômico possui maior dispersão. Em relação à qualidade de vida, a maioria dos setores possui índices entre 0.5 e 0.7. Há mais dados espúrios abaixo do primeiro quartil, mostrando áreas de baixíssima qualidade de vida. O asterisco acima do último quartil representa o setor do Bosque do Embu, que se sobressai em relação aos setores de mais alto índice.

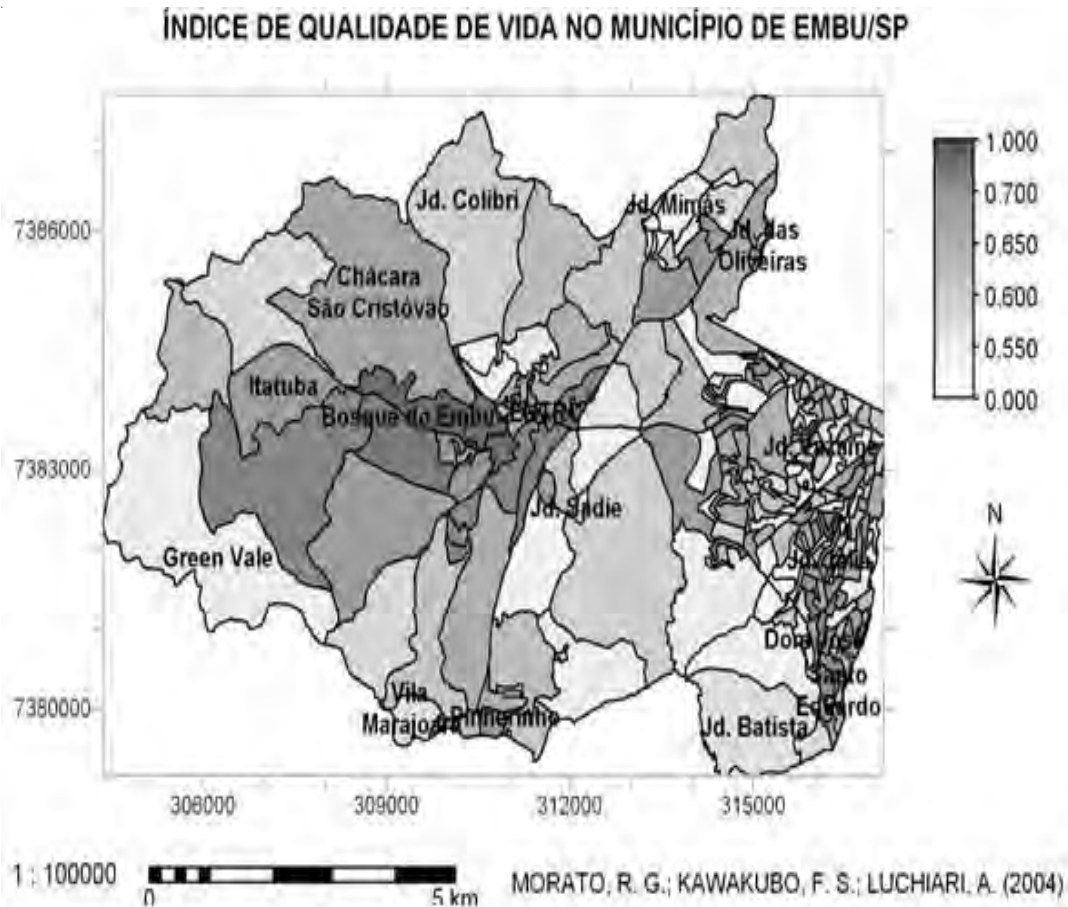
Figura 4. *Boxplot* dos índices das dimensões e de qualidade de vida



Espacialmente, a qualidade de vida possui os melhores índices na porção centro-oriental do município e em alguns setores na região do Pirajussara, de acordo com a figura 5. Na porção centro-oriental estão o Bosque do

Embu, o Vale do Sol, as Chácaras Uirapuru e Analúcia, o Engenho Velho e o Jardim Embuema. Na região do Pirajussara têm índices mais elevados alguns setores dos Jardins Dom José, Santo Eduardo e Vazame.

Figura 5. Mapa de Qualidade de Vida



Os índices mais elevados não indicam que estas regiões são homogêneas. O setor do Bosque do Embu, por exemplo, possui em quase todas as variáveis consideradas os melhores indicadores do município. O que o índice mostra sobre a população deste conjunto de setores é o suprimento das necessidades básicas.

Os piores indicadores estão na região do córrego da Ressaca, na divisa com Itapecerica da Serra, em bairros como os Jardins Santa Luzia e Mimás na região centro-oeste do município. Na região do Pirajussara em bairros como os Jardins da Luz, Valo Verde e em alguns setores do Vazame. Esses setores possuem

baixos indicadores para praticamente todas as variáveis consideradas.

É interessante notar que, em geral, não há grandes rupturas espaciais na distribuição da qualidade de vida, mas pelo contrário, as transições tendem a ser graduais. É possível identificar alguns pólos de centralizadores de altos índices de qualidade de vida, com os valores decrescendo à medida que se aumenta a distância. É o caso do Bosque do Embu, o mais expressivo.

Na região do Pirajussara, há um alinhamento de setores com índices mais elevados de qualidade de vida. Este eixo corresponde à Estrada de Itapecerica a Campo Limpo, que corta setores dos Jardins Dom José e Santo Eduardo. À medida que se distancia deste eixo, os índices vão decrescendo.

Considerações Finais

A avaliação da qualidade de vida em áreas urbanas deve ser cuidadosa em relação

a vários fatores como a qualidade dos dados adotados, a escolha das técnicas utilizadas para o mapeamento, os critérios para a seleção dos indicadores, a relação entre a escala de mapeamento e os indicadores empregados, o quão significativos são os indicadores para a população em estudo e os custos de obtenção das informações consideradas relevantes. Esta não é uma tarefa fácil, mas pode ser determinante para o sucesso de qualquer índice de qualidade de vida.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Pró-Reitoria de Pós-Graduação pela bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao Laboratório de Aerofotogeografia e Sensoriamento Remoto (Lasere) do Departamento de Geografia da USP. Agradecemos também ao Instituto Nacional de Geografia e Estatística (IBGE) que premiou este trabalho no concurso "O Censo e a Pesquisa Social no Brasil".

Bibliografia

ANJOS, R. B.; LOURENÇO, R. W.; FERREIRA, M. C. Mapeamento da Qualidade de Vida em Áreas Urbanas através de um Modelo de Dados Espaciais implementado em SIG. In: *Simpósio Internacional sobre Novas Tecnologias Digitais em Geografia e Cartografia*. 1996, São Paulo, Anais..., Lemadi – Departamento de Geografia – FFLCH - USP: São Paulo, p.165-165.

BOOZ-ALLEN PUBLIC ADMINISTRATION SERVICES *The Quality of Life Concept: A Potential New Tool for Decision-Makers*. Washington: Environmental Protection Agency, 1973, 397p.

CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução ao Geoprocessamento. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V; PAIVA, J. A.; D'ALGE, J. C. L. (Orgs.) *Geoprocessamento: teoria e aplicações*. 2000. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>>. 5p.

CÂMARA, G.; BARBOSA, C. C. F.; DAVIS, C.; FONSECA, F. Conceitos Básicos em Geoprocessamento. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V; PAIVA, J. A.; D'ALGE, J. C. L. (Orgs.) *Geoprocessamento: teoria e aplicações*. 2000. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>>. 34p.

CAMPOS, A. et al. (orgs.) *Atlas da exclusão social no Brasil: dinâmica e manifestação territorial*. São Paulo: Cortez, 2003. 167p.

CECCATO, V. A. *Proposta metodológica de avaliação da qualidade de vida urbana a partir de dados convencionais e de Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica e de um Banco de Dados Georrelacional*. 1994. 122p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto). São José dos Campos: Inpe.

CEM-CEBRAP. *Mapa da Vulnerabilidade Social do Município de São Paulo*. São Paulo: Centro de Estudos da Metrópole, 2003. Disponível em <http://www.centrodametropole.org.br/index_sas.html>. Acesso em: 06 mai. 2003.

CROCKER, D. *Qualidade de vida e desenvolvimento: o enfoque normativo de Sem e Nussbaum*. Lua Nova. São Paulo, n.31, p.99-133, 1993.

CRÓSTA, A. P.; SOUZA FILHO, C. R. 1997. *Sensoriamento Remoto*. Anuário FatorGIS 97, p.C-10-C21.

CURRAN, P. J. *Principles of Remote Sensing*. England, Longman Scientific & Technical, 1986. 283p.

DAVIS, F. W.; SIMONETT, D. S. GIS and Remote Sensing. In: MAGUIRE, D. J.; GOODCHILD, M. F.; RHIND, D. *Geographical Information Systems: principles and applications*. 1990. v.2, p.191-213.

EHLERS, M.; GREENLEE, D.; SMITH, T.; STAR, J. *Integration of Remote Sensing and GIS: Data and Data Access*. Photogrammetric Engineering & Remote Sensing, v.57, n.6, p.669-675. 1991.

FORSTER, B. Some Urban Measurements from Landsat Data. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. Washington, v.49, n.12, p.1693-1707, 1983.

GDRC. Notes on "Quality of Life". The Global Development Research Center. 2002. Disponível em <www.gdrc.org/uem/qol-define.html>. Acesso em: 08 set. 2002.

GOMES, E. G.; LINS, M. P. E. Uso Integrado de Sistemas de Informação Geográfica e Programação Linear Multiobjetivo na Seleção do Município Ideal. In: *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*. XXXII, 2000, Viçosa, Anais..., Viçosa: p.235-251.

IBGE. Base de Informações por Setor Censitário: Censo Demográfico 2000 – Resultados do Universo (Embu/SP). Rio de Janeiro, IBGE (CD). 2002.

LIMA, R. F. P.; OLIVEIRA, R.; CARVALHO, J. B. Avaliação de Atributos de Qualidade de Vida em

Ambiente urbano, utilizando Métodos da Cartografia temática quantitativa – Estudo de caso em Florianópolis, SC. In: *Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário*, 2002, Florianópolis, Anais..., UFSC: Florianópolis, 9p.

LO, C. P.; FABER, B. J. *Integration of Landsat Thematic Mapper and Census Data for Quality of Life Assessment*. Remote Sensing of Environment. New York, n.62, p.143-157. 1997.

MAGUIRE, D. J. an overview and definition of GIS. In: MAGUIRE, D. J.; GOODCHILD, M. F.; RHIND, D, W. *Geographical Information Systems: principles and applications*. Londres, Longman, v.1, p.9-20. 1990.

MORATO, R. G. Análise da Qualidade de Vida Urbana no Município de Embu/SP. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2004.

MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S.; Luchiari, A. *Mapeamento da Qualidade de Vida em Áreas Urbanas: conceitos e metodologias*. Terra Livre, n.21, v.2. 2003, 241-248.

PAES, F. C.; PINTO, S. A. F.; DUTRA, L. V. Um estudo exploratório para obtenção de Índices de Qualidade de Vida Urbana (IQV) utilizando imagens de alta resolução do satélite Ikonos II. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO*, X, 2003, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: Inpe, 2003, p.1907-1914.

PEDROSO, M. M. *Desenvolvimento Humano no Município de São Paulo (2000): uma cartografia socioeconômica como contribuição ao planejamento de políticas públicas*. 2003. 129p. Dissertação (Mestrado em Economia Política) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO; INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO; FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Desenvolvimento

Humano e Condições de Vida: Indicadores Brasileiros. Brasília, 1998, 140p.

RIBEIRO, H.; VARGAS, H. C. Qualidade Ambiental Urbana: Ensaio de uma Definição. In: VARGAS, H. C.; RIBEIRO, H. (org.) *Novos Instrumentos de Gestão Ambiental Urbana*. São Paulo: Edusp, 2001, p.13-19.

RODRIGUES, M. Introdução ao Geoprocessamento. In: *Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento, I*, 1990, São Paulo. Anais... São Paulo: Escola Politécnica/USP. p.1-26.

ROSS, J. L. S. *A sociedade industrial e o ambiente*. In: ROSS, J. L. S. (org.) *Geografia do Brasil*. 2 ed. São Paulo: Edusp, 1995, p.211-218.

SANTOS, L. D.; MARTINS, I. *A Qualidade de Vida Urbana: o caso da cidade do Porto*. Working Papers da FEP, Porto, n.116, 24p. mai. 2002. Disponível em: <<http://www.fep.up.pt/investigacao/workingpapers/wp116.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2002.

SEADE. Índice de Vulnerabilidade Juvenil. São Paulo: Fundação Seade, 2002. Disponível em: <www.seade.gov.br/ivj/principal.html>. Acesso em: 06 mar. 2003.

SEADE. *Primeiros Resultados da Pesquisa de Condições de Vida na Região Metropolitana de São Paulo e Interior Paulista: Viver em São Paulo – 1998*. São Paulo: Fundação Seade. 1999. 333p.

SPOSATI, A. (org) *Mapa da Exclusão/Inclusão Social da Cidade de São Paulo*. São Paulo: Educ, 1996, 126p.

ÜLENGİN, B.; ÜLENGİN, F.; GÜVENÇ, Ü. *A multi-dimensional approach to urban quality of life: The case of Istanbul*. *European Journal of Operational Research*. Amsterdam : Elsevier Science, n.130, p.361-374. 2001.

WEBER, C.; HIRSH, J. *Some urban measurement from SPOT data: urban life quality indices*. *International Journal of Remote Sensing*. London, v.13 n.17, p.3251-3261. 1992.

Trabalho enviado em fevereiro de 2008

Trabalho aceito em março de 2008

