

Geografia da desigualdade ambiental na Subprefeitura de Campo Limpo Município de São Paulo/SP

Rúbia Gomes Morato
Fernando Shinji Kawakubo
Ailton Luchiar

Laboratório de Aerofotogeografia e Sensoriamento Remoto – Lasere
Departamento de Geografia – FFLCH - Universidade de São Paulo
Av. Prof. Lineu Prestes, 338. Cidade Universitária - CEP 05508-900 São Paulo/SP
{rubiagn,fsk,aluchiar}@usp.br

Abstract.

The purpose of this paper is the assessment of environment inequality in “SubPrefeitura do Campo Limpo”, in São Paulo city.

Palavras-chave: environment quality, environment inequality, environment justice, quality of life

1. Introdução

Para Acsehrad et al. (2004), a desigualdade ambiental é sem dúvida uma das expressões da desigualdade social que marcou a história de nosso país. Os pobres estão mais expostos aos riscos decorrentes da localização de suas residências, da vulnerabilidade destas moradias a inundações, escorregamentos e à ação de esgotos a céu aberto. Há conseqüentemente forte correlação entre indicadores de pobreza e a ocorrência de doenças associadas à poluição por ausência de água e esgotamento sanitários ou por lançamento de rejeitos sólidos, emissões líquidas e gasosas de origem industrial.

A *Justiça Ambiental* é o princípio em que os custos ambientais e amenidades devem ser distribuídos equilibradamente na sociedade. (Harner et al., 2002, p.318).

O diagnóstico das populações mais submetidas aos problemas ambientais é particularmente relevante para comunidades não-privilegiadas, para os organismos de planejamento regional, como apoio para as formulações das políticas de Saúde Pública e Planejamento Ambiental Urbano.

O presente trabalho apresenta uma metodologia de avaliação da qualidade ambiental urbana sob a perspectiva da justiça ambiental, ou desigualdade ambiental.

2. Desigualdade Ambiental

A qualidade do ambiente urbano torna-se um dos aspectos mais importantes para a determinação da qualidade de vida da população. Sob o ponto de vista social, o aumento da conscientização de que problemas ambientais podem afetar a saúde da população, associado ao crescimento da urbanização, cria a necessidade de avaliação da qualidade ambiental das áreas urbanas.

Entende-se por Justiça Ambiental o conjunto de princípios que asseguram que nenhum grupo de pessoas, sejam étnicos, raciais ou de classe, suporte uma parcela desproporcional das conseqüências ambientais negativas de operações econômicas, de políticas e programas federais, estaduais e locais, bem como resultantes da ausência ou omissão de tais políticas.

Por Injustiça Ambiental o mecanismo pelo qual sociedades desiguais destinam a maior carga dos danos ambientais a grupos sociais de trabalhadores, populações de baixa renda, grupos raciais marginalizadas e mais vulneráveis (Herculano, 2002, p.2).

Alguns autores preferem o termo Desigualdade Ambiental, (Chakraborty e Armstrong, 1997), apesar de continuarem com o mesmo enfoque em suas análises. Também preferimos este termo, pois como afirmam Silva e Barros (2002, p.375), “a qualidade de ser igual ou desigual possui caráter apenas descritivo, sem associação necessária com um juízo de valor sobre justiça ou injustiça”.

O conceito de Justiça Ambiental nasceu no final da década de 1970, nos Estados Unidos, em movimentos sociais de negros, índios, latinos e populações de baixa renda, vizinhos de depósitos de lixo químicos e radioativos e de indústrias com efluentes poluentes.

No Brasil, a temática da Desigualdade Ambiental ainda engatinha. Em setembro de 2001, foi realizado na Universidade Federal Fluminense, em Niterói (RJ), o Colóquio Internacional sobre Justiça Ambiental, Trabalho e Cidadania, quando foi criada a Rede Brasileira de Justiça Ambiental – RBJA. Esta, foi senão a primeira, uma das primeiras iniciativas de cunho acadêmico e político no Brasil, feita para discutir enfoques teóricos e implicações políticas da proposta de Justiça Ambiental (Herculano, 2002).

Várias unidades geográficas, variáveis demográficas, testes estatísticos e indicadores de riscos têm sido utilizados para avaliar a magnitude das disparidades na distribuição dos riscos ambientais. As unidades geográficas incluem estados, países, códigos postais e unidades censitárias. As variáveis demográficas abrangem a renda familiar média, a proporção de população não-branca, a porcentagem da população abaixo de determinado nível de pobreza. São aplicados testes estatísticos como Qui-Quadrado, Regressão Múltipla, Teste T, etc. (Harner, 2002, p.318-319).

3. O Geoprocessamento para avaliação da Desigualdade Ambiental

Recentemente, entretanto, as técnicas de Geoprocessamento vêm sendo cada vez mais utilizadas pela Saúde Pública. Assim, abrem-se caminhos para o estudo da dimensão espacial nos assuntos relacionados ao Ambiente e à Saúde Pública. Numerosos autores têm valorizado a utilização destas técnicas.

Loyola et al. (2002, p.427) enfatizam que os SIGs podem ser utilizados para simplificar e sintetizar resultados complexos de análises da situação de saúde. Além disso, eles permitem definir a magnitude e a distribuição dos fenômenos de saúde e seus fatores determinantes, identificar desigualdades em matéria de saúde; identificar grupos de população que se encontram em maior risco de adoecer ou morrer; determinar a presença de necessidades de saúde insatisfeitas; estratificar epidemiologicamente os grupos vulneráveis de população; determinar prioridades de saúde e formular intervenções focalizadas e permitir que se programem e planejem atividades com maior eficácia e equidade.

4. Metodologia

A metodologia proposta para a avaliação da desigualdade ambiental em áreas urbanas divide-se em duas vertentes. Na primeira, é analisada a qualidade ambiental de cada setor censitário, a partir de indicadores considerados relevantes para assegurar a qualidade de vida e a saúde da população. Na segunda, são analisadas as desigualdades espaciais na distribuição dos índices de qualidade ambiental.

A qualidade ambiental urbana, neste trabalho, é entendida como a provisão de condições adequadas para o conforto e a saúde da população. Assim, incluem-se as condições de abastecimento de água, o destino da água servida e do lixo, a ocorrência de domicílios improvisados e a presença de cobertura vegetal.

Os números de domicílios com disposição de abastecimento de água pela rede geral; de esgotamento sanitário pela rede geral ou fossa séptica; de domicílios improvisados e com coleta de lixo são fornecidos pelo IBGE (2002).

Pode-se obter o Índice de Vegetação de Densidade Normalizada (NDVI), utilizando-se imagens de sensores como o TM, o ETM+ dos satélites americanos LANDSAT 5 e 7, ou o HRV do satélite francês SPOT.

Para tornar estes indicadores básicos comparáveis e facilitar a posterior combinação 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.

Após o cálculo dos cinco índices básicos, foi gerado o índice sintético. O Índice de Qualidade Ambiental Urbana é a média dos cinco índices básicos.

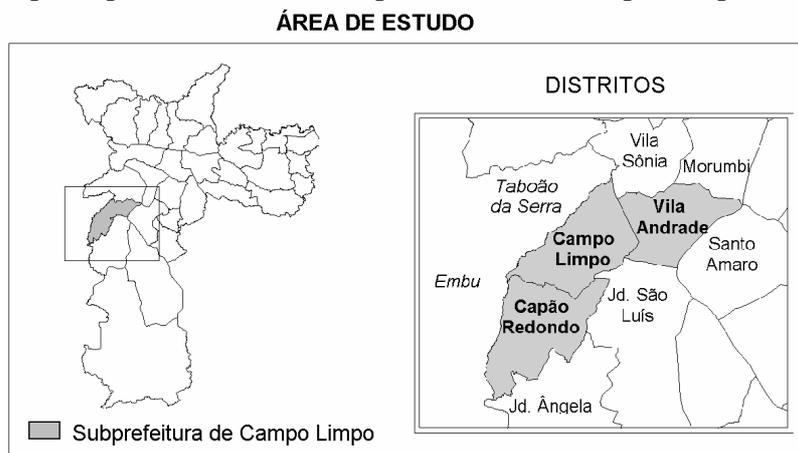
Os estudos de desigualdade ambiental, ou justiça ambiental, se preocupam em mostrar o quanto os problemas ambientais estão distribuídos de maneira desigual entre a população. Então, para analisá-la, foram considerados os desvios em torno da média. Os resultados encontrados foram normalizados para o intervalo entre 0 e 1, como os demais índices.

É importante ressaltar que a desigualdade foi analisada entre os setores censitários, e não dentro deles. O próprio IBGE considera como critério na delimitação dos setores, a homogeneidade. Então, quando há a justaposição de áreas discrepantes, elas são separadas em setores distintos.

O software utilizado foi o Sistema de Informação Geográfica ILWIS 3.2 e para a análise estatística dos dados foi utilizado o MINITAB 13.0.

5. Área de Estudo

A área de estudo selecionada para a aplicação da metodologia proposta é a SubPrefeitura de Campo Limpo, no Município de São Paulo. Esta SubPrefeitura possui 500 mil habitantes, sendo muito representativa da realidade encontrada na maioria das grandes cidades brasileiras. É composta pelos Distritos de Capão Redondo, Campo Limpo e Vila Andrade.

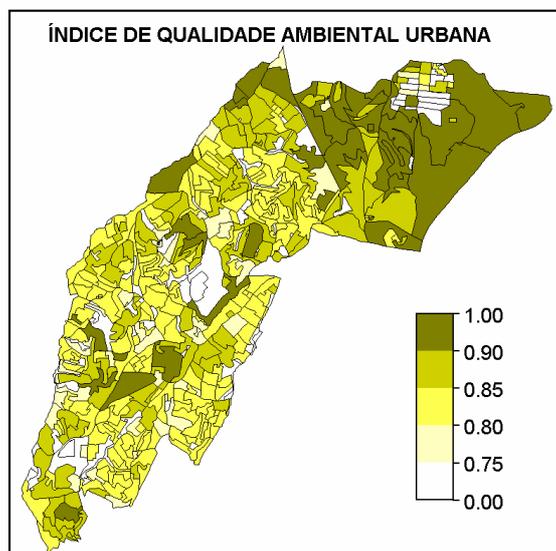
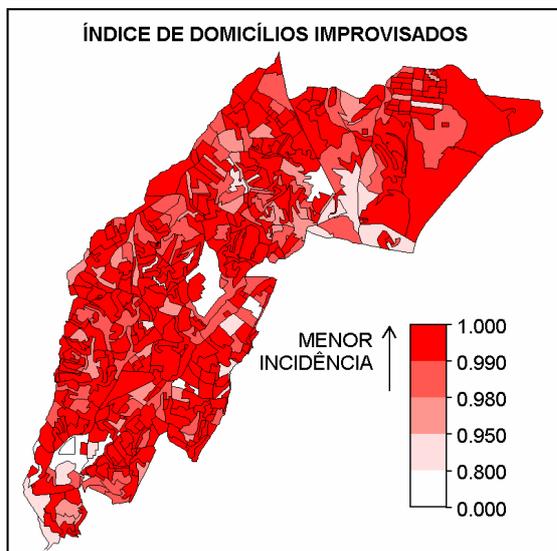
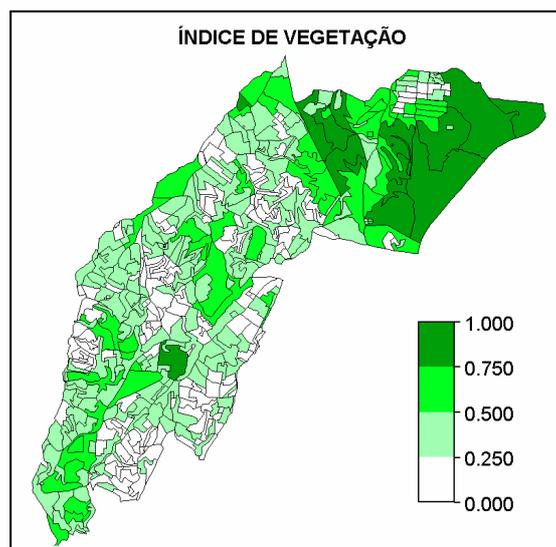
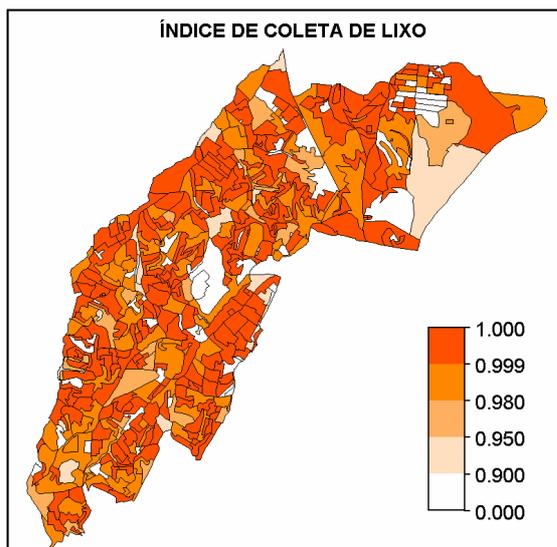
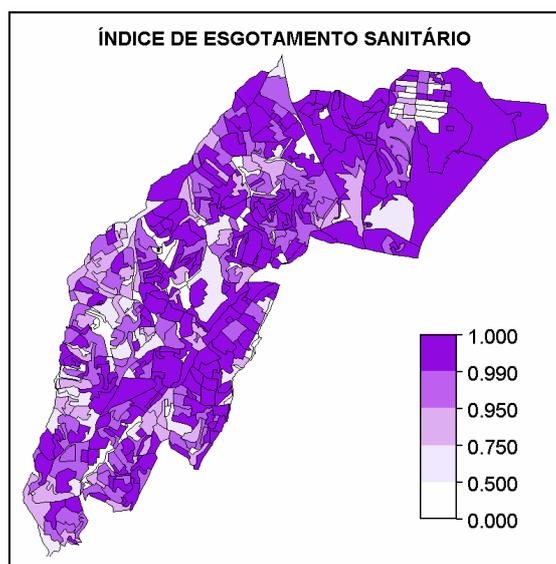
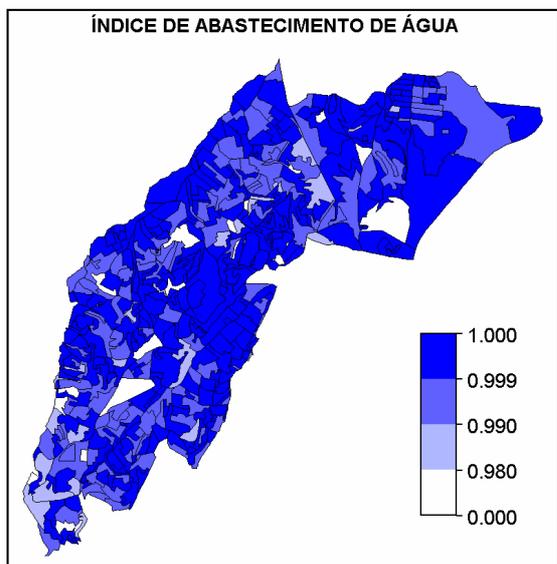


Ao todo, são 472 setores censitários. Cada setor possui área equivalente à cerca de 3 a 5 quadras e população média em torno de 1000 pessoas.

6. Resultados

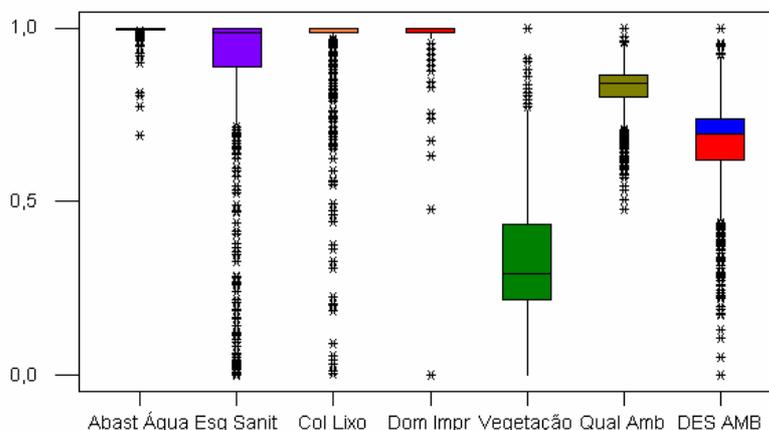
Os cartogramas a seguir mostram a distribuição espacial dos índices básicos gerados a partir dos cinco indicadores considerados, e do índice sintético, gerado a partir da média dos cinco anteriores.

Cartogramas dos Indicadores de Qualidade Ambiental Urbana
SubPrefeitura de Campo Limpo – Município de São Paulo/SP (2000)



Percebe-se claramente nos seis cartogramas, que a Vila Andrade, à nordeste da área de estudo, sempre detêm os melhores índices. Os Distritos de Campo Limpo e Capão Redondo possuem indicadores semelhantes, sendo os deste último, ligeiramente piores.

Diagrama de Caixas dos Indicadores de Qualidade de Desigualdade Ambientais



Podemos observar que os índices mais elevados são os de abastecimento de água pela rede geral, seguido pelo de ocorrência de domicílios improvisados e de coleta de lixo domiciliar. Os valores médios se aproximam da universalização (são eles, respectivamente: 99,5%, 98,2% e 94,1%).

Como os dados são relativamente numerosos, 472 setores, a quantidade de setores discrepantes, marcados como asteriscos no diagrama de caixas, é alta. Frequentemente, estes setores estão localizados em favelas, que carecem de infraestrutura e serviços básicos.

Os índices de vegetação são os piores, a média é de 0,341 e a mediana de 0,293. Ao contrário dos demais índices, em que os dados espúrios eram os inferiores, para a vegetação, são exceção os setores mais arborizados. Os setores com maior presença de vegetação estão situados quase que exclusivamente na Vila Andrade.

O índice de qualidade ambiental urbana é uma média dos cinco indicadores básicos. Como os índices de abastecimento de água, esgotamento sanitário, de coleta de lixo e de ocorrência de domicílios improvisados são relativamente favoráveis, o índice de qualidade ambiental tem média de 0,821. Há setores espúrios tanto superiores como inferiores. Os superiores são de setores com altos índices para todos os indicadores. Os inferiores são os setores com baixos índices para todos os indicadores considerados, localizados maciçamente em favelas.

A vegetação foi o indicador mais determinante no índice de qualidade ambiental urbana, em decorrência de sua distribuição mais desigual. A partir dos cartogramas, observa-se que a vegetação é o indicador que apresenta a maior correlação espacial com o índice sintético.

A desigualdade ambiental, resultante dos desvios da média de qualidade ambiental urbana (0,821) apresentou variação considerável. A média foi de 0,657 e a mediana 0,695. Os setores discrepantes com índices baixos são muito mais numerosos que os altos.

O mapa de desigualdade ambiental mostra que os setores mais privilegiados (com índice maior que 0,9) concentram-se no Distrito de Vila Andrade. O segundo grupo mais privilegiado (entre 0,75 e 0,9) distribuiu-se com frequência na Vila Andrade, seguida pelo Campo Limpo e Capão Redondo.

O grupo intermediário com índices entre 0,66 e 0,74 concentra-se nos Distritos de Campo Limpo e Capão Redondo. Os dois grupos de índices baixos (entre 0,6 e 0,65) e muito baixos (entre 0,0 e 0,6) localizam-se frequentemente em favelas dos três Distritos.

Foi analisada a distribuição da renda dos responsáveis pelos domicílios, para identificar se havia alguma relação com a desigualdade ambiental. A tabela seguinte relaciona os grupos de desigualdade ambiental com a renda dos responsáveis pelos domicílios, com a distribuição da população.

Grupo	Índice	Setores	População	Porcentagem	Rend Méd Resp (R\$)
A	0.9 a 1.0	18	12631	2,51	5448,57
B	0.75 a 0.89	97	90064	17,89	2178,06
C	0.66 a 0,74	262	244658	48,60	803,39
D	0.61 a 0.64	41	36405	7,23	735,11
E	0.0 a 0.6	117	119616	23,76	532,25

A seguir, relacionamos as características dos cinco grupos, com os respectivos bairros:

Grupo A – Possuem os índices de desigualdade ambiental mais privilegiados (entre 0.9 e 1). É o menor grupo populacional, com 12631 pessoas (2,51% do total). A renda média dos responsáveis pelos domicílios é de R\$ 5448,57. Estão concentrados quase que exclusivamente no Distrito de Vila Andrade, nos limites com o Morumbi. Incluem-se os bairros de Jd. Morumbi, Jd. Vitória Régia, Paraíso do Morumbi, Jd. Eunice, e Jd. Nova Taboão.

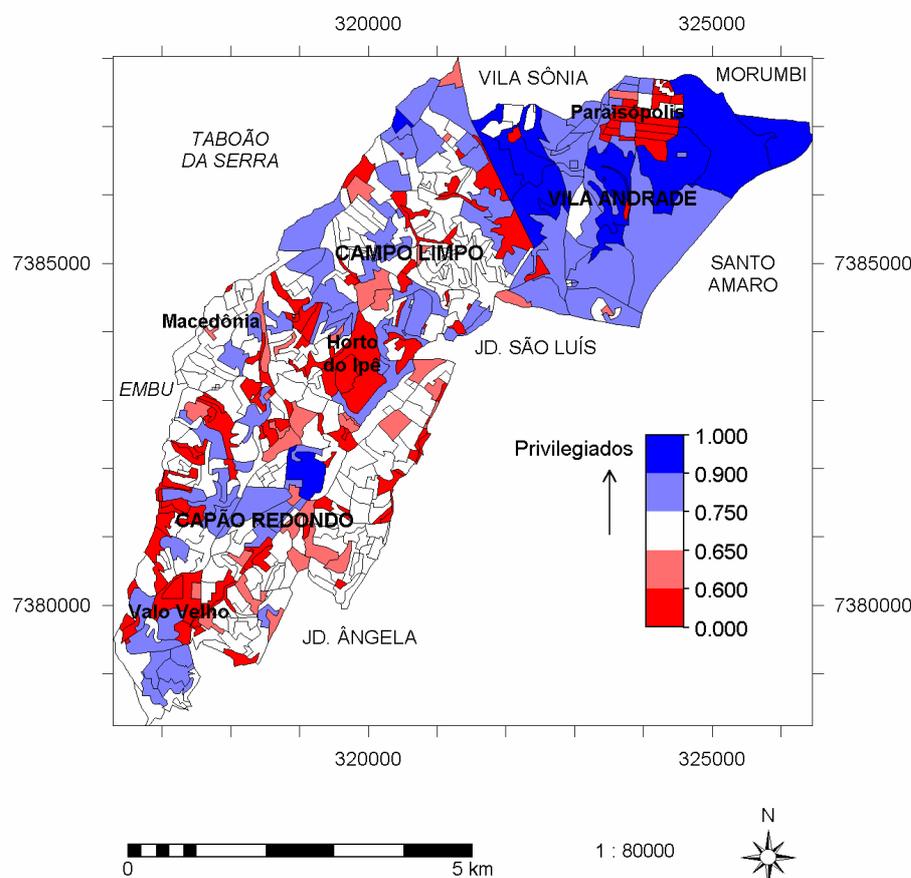
Grupo B – Possuem índices de desigualdade ambiental elevados (entre 0.75 e 0.89). É constituído por 90064 pessoas (17.79% da população). A renda média dos responsáveis pelos domicílios é de R\$ 2178,06. Encontram-se em grande número no Distrito de Vila Andrade, seguido pelos Distritos de Campo Limpo e Capão Redondo. Os bairros são Jd. Fonte do Morumbi, Vila Teixeira, Vila Ernesto, Jd. São Januário, Capelinha, Ch. N. S. Bom Conselho, Pirajussara, Jd. Paris, Jd. Helga, Jd. Bom Refúgio, Jd. Taboão, Jd. Lílian, Prestes Maia, Jd. Dom José e parte da Ch. Santa Maria.

Grupo C – Os índices de desigualdade ambiental são intermediários (entre 0.65 e 0.74). Concentra aproximadamente metade da população: 244658 pessoas (48,6%). A renda média dos responsáveis pelos domicílios é de R\$ 803,39. São numerosos nos Distritos de Campo Limpo e Capão Redondo e raros em Vila Andrade. Fazem parte Jd. Atlântico, Jd. Germânia, Pq. Maria Helena, Pq. Santana, Jd. B. Esperança, Jd. Éster, V. Guiomar, Jd. S. José, Jd. S. Bento, Jd. Ana, Pq. Fernanda, Jd. Comercial, parte do Jd. Macedônia, Valo Velho, Jd. Lusitânia, Jd. Rosana, V. das Belezas, V. Franca, Jd. Elisa, Jd. Ingá e Jd. Umarizal.

Grupo D – Os índices de desigualdade ambiental são baixos (entre 0.6 e 0.64). É um dos menores grupos, com 36405 pessoas (7.23%). A renda média dos responsáveis pelos domicílios é de R\$ 735,11, aproximando-se razoavelmente do grupo anterior. Incluem Jd. N. Germânia, Jd. S. Vítor, Jd. Dorli, parte do Jd. Macedônia, alguns setores situados em favelas, como em Paraisópolis e Jd. S. Antônio, no Distrito de Vila Andrade, Malvina, Campo dos Ferreira, São Bento Velho e Nuno Roland, no Distrito de Capão Redondo.

Grupo E – Possui os piores índices de desigualdade ambiental (entre 0.0 e 0.6). É um grupo relativamente numeroso, com 119616 pessoas (23.76% da população). A renda média dos responsáveis pelos domicílios é de R\$ 532,25. Muitos setores estão situados em favelas, em áreas sujeitas à inundações ou em fortíssimas declividades do terreno, dificultando a construção das habitações. Grande parte da favela de Paraisópolis está nesta classe. Também estão as favelas Vila Praia, Pullman e Inhanduva, no Distrito de Vila Andrade. No Distrito de Campo Limpo temos as favelas de V. N. Pirajussara, Armando Erse Figueiredo, Viela Cinco, Monforte de Lemos, Capelinha, Vale das Virtudes/Umuarama. No Capão Redondo, as favelas Jd. Ângela, Moacir Tavares de Paiva, Pq. Fernanda, São Bento Velho, Jd. Lídia/S. Dias/Vaz de Lima, Campo de Fora, Terra Portucalense, Antônio Nunes de Azevedo, João da Cruz e Souza, Jd. das Rosas, Olímpio Rodrigues de Araújo e Jd. Olinda.

ÍNDICE DE DESIGUALDADE AMBIENTAL DA SUB-PREFEITURA DE CAMPO LIMPO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO/SP



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

7. Conclusões

A metodologia proposta foi eficaz para a avaliação da desigualdade ambiental. O Geoprocessamento, por meio da análise espacial, teve contribuição fundamental, permitindo a localização das áreas com problemas ambientais urbanos.

A estratificação segundo a magnitude dos problemas ambientais foi essencial para a identificação dos grupos populacionais mais vulneráveis. Estas informações são valiosas para a intervenção dos órgãos de Planejamento Ambiental Urbano e de Saúde Pública, subsidiando a formulação de políticas públicas.

A inclusão da vegetação como um indicador de qualidade ambiental urbana foi um diferencial, já que as metodologias similares se apoiam muito mais em dados populacionais.

O Sensoriamento Remoto, por meio de técnicas como a construção de índices de vegetação a partir de imagens de satélite, apresentou grande eficiência.

Na SubPrefeitura do Campo Limpo, a vegetação mostrou-se distribuída com maior desigualdade entre a população. Os indicadores mais frequentemente utilizados como abastecimento de água e coleta de lixo se aproximam da universalização. Então, a vegetação foi o indicador mais determinante para avaliação da qualidade ambiental urbana.

O rendimento dos responsáveis pelos domicílios teve forte correlação espacial tanto com a qualidade ambiental urbana, como com a distribuição da vegetação.

As áreas com os piores índices estão desprovidas praticamente de todos os serviços públicos e são resididas pela população de renda mais baixa. Apenas as áreas com péssimas condições ambientais são acessíveis à população mais pobre, frequentemente, em favelas.

8. Bibliografia

- Acselrad, H.; Herculano, S., Pádua, J.A. *Justiça Ambiental e Cidadania*. Rio de Janeiro: Ed. Relume-Dumará, 2004.
- Barcellos, C.; Bastos, F. I. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível?. *Cadernos de Saúde Pública*, Rio de Janeiro v.12, n.3, p.389-397, jul-set.1996.
- 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*. São José dos Campos: Inpe, 2000. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>>. 5p. Acesso em: 25 out. 2001.
- 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*. São José dos Campos: Inpe, 2000. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>>. 34p. Acesso em: 25 out. 2001.
- Chakraborty, J.; Armstrong, M. P. Exploring the Use of Buffer Analysis for the Identification of Impacted Areas in Environmental Equity Assessment. *Cartography and Geographic Information Systems*, v.24, n.3, p.145-157, 1997.
- Chiesa, A. M.; Westphal, M. F.; Kashiwagi, N. M. Geoprocessamento e a Promoção da Saúde: desigualdades sociais e ambientais em São Paulo. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, FSP/USP, v.36, n.5, p.559-67, 2002.
- Harner, J.; Warner, K.; Pierce, J.; Huber, T. Urban Environmental Justice Indices. *The Professional Geographer*, Malden, v. 54, n.3, p.318-331, 2002.
- Herculano, S. Riscos e desigualdade social: a temática da Justiça Ambiental e sua construção no Brasil. In: I ENCONTRO DA ANPPAS, 2002, Indaiatuba/SP. Anais. Indaiatuba: ANPPAS, 2002.
- IBGE. Base de Informações por Setor Censitário: Censo Demográfico 2000 – Resultados do Universo (São Paulo/SP). Rio de Janeiro, IBGE (CD). 2002.
- Loyola, E.; Castilho-Salgado, C.; Nájera-Aguilar, P.; Vidaurre, M.; Mujica, O. J.; Martínez-Piedra, R. Los sistemas de información geográfica como herramienta para monitorear las desigualdades de salud. *Pan. Am. J. Public Health* v.12, n.6, p.415-428, 2002.
- Luchiari, A. Identificação da Cobertura Vegetal em Áreas Urbanas por meio de Produtos de Sensoriamento Remoto e de um Sistema de informação Geográfica. *Revista de Departamento de Geografia*, São Paulo, FFLCH/USP, n.14, p.47-58. 2001.
- Morato, R. G.; Kawakubo, F. S.; Luchiari, A. Avaliação da Qualidade de Vida por meio de Técnicas de Geoprocessamento. In: I SEMINÁRIO DE PESQUISA EM GEOGRAFIA FÍSICA, 2003, São Paulo. Anais. São Paulo: Pós-graduação em Geografia Física - USP, 2003a. p.636-652.
- Morato, R. G.; Kawakubo, F. S.; Luchiari, A.. O Geoprocessamento como subsídio à Avaliação da Qualidade Ambiental Urbana. In: I SIMPÓSIO NACIONAL DE GEOGRAFIA DA SAÚDE, 2003b, Presidente Prudente. Anais. Presidente Prudente: Unesp/AGB, 2003.
- Morato, R. G.; Kawakubo, F. S.; Luchiari, A. Mapeamento da Qualidade de Vida em Áreas Urbanas: conceitos e metodologias. *Revista Terra Livre*. São Paulo. N.21 v.2 jul/dez.2003c. p.241-248.
- Nucci, J. C. Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um Estudo de Ecologia e Planejamento da Paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP). São Paulo, Humanitas/FFLCH/USP, 236p, 2001.
- Silva, J. B.; Barros, M. B. A. Epidemiologia e desigualdade: notas sobre a teoria e a história. *Pan Am J Public Health* v.12, n.6, p.375-383, 2002.
- Starfield, B. Equity and health: a perspective on nonrandom distribution of health in the population. *Pan Am J Public Health* v.12, n.6, p.384-387, 2002
- Westen, C.; Farifteh, J. ILWIS - Integrated Land and Water Information System. User's Guide. Enschede, ITC - International Institute for Aerospace Survey & Earth Sciences, 511p. 1997.