

Mapa da desvantagem ambiental no município de Uberaba (MG) perímetro urbano

Ricardo Vicente Ferreira¹
Marcos Roberto Martines²
Alexandre Carvalho Comodaro Bueno¹
Hygor Evangelista Siqueira³

¹ Universidade Federal do Triângulo Mineiro UFTM
Av. Getúlio Guaritá, nº 159 sala327, CEP: 38025-440, Uberaba-MG
ricardo@ielachs.uftm.edu.br
xandy_ccb@hotmail.com

² Universidade Federal de São Carlos UFSCAR
Rod. João Leme dos Santos, Km 110 - SP-264. Bairro do Itinga
Sorocaba – SP. CEP 18052-780
mmartines@ufscar.br

³ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Campus de Jaboticabal
UNESP-Jaboticabal
Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane s/n - Jaboticabal - SP, Brasil
hygorsiqueira@yahoo.com.br

Abstract. The purpose of this work is to create a synthesis map of seven environmental variables related to urban area of Uberaba, Minas Gerais: water supply, sewerage, waste disposal, flood prone areas, foul smell, noise affected areas and normalized difference vegetation index (NDVI). The study is based in methodology used by Morato (2008), but others variables were added in order to highlight particular issues of Uberaba environment. The disadvantage index ranges from 0 to 1 and values close to 1 means good environmental condition, getting worse in the opposite way. The mapping unit is the census block proposed by Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011). The result is a synthesis map with index assigned to 409 census blocks of the urban area. All process was conducted through Geographic Information System (SIG). The lowest index value is 0.285, the highest 0.987, with mean 0.848 and standard deviation 0.103. The distribution was a negative asymmetrical curve with the lower quartile 0.832 and 0.900 the upper ones, therefore, high values are prevalent. The spatial distribution of the higher values is spreaded in the urban area, but lower values concentrates in the peripheral region of the city. The low values in the central region of the city is due to the presence of flood prone areas, noise and foul smell.

Palavras-chave: disadvantage index; synthesis map; Geographic Information System.

1. Introdução

As cidades médias brasileiras se caracterizam por articular determinadas atividades no contexto regional, geralmente dinamizando a economia agrícola, a mineração e a indústria. Nestas cidades a prestação de serviços em saúde, educação, transportes e comunicação, são geralmente superiores às dos municípios em sua volta. Nas últimas décadas as cidades médias brasileiras, definidas como aquelas com população entre 100 mil e 500 mil habitantes, tem se distinguido pelos altos índices de crescimento populacional. Segundo Bessa (2005), a expansão das cidades médias coincide com as mudanças ocorridas na estrutura da rede urbana brasileira das últimas décadas, que se deu em regiões específicas do país, e promoveram alterações na estrutura populacional, na diversificação econômica, nos indicadores sociais e na qualidade ambiental.

O município de Uberaba (MG) é um exemplo de cidade média, que na região do Triângulo Mineiro polariza administrativamente 27 municípios. A cidade tem passado por um processo de crescimento econômico e demográfico na última década que tem refletido na organização do espaço urbano, bem como, em questões de ordem ambiental.

De acordo com Morato (2008), a qualidade ambiental urbana é fundamental para a avaliação das condições de vida da população e pode ser pensada a partir da ideia de justiça ambiental, que é um conceito que articula o princípio de que as relações estabelecidas entre a sociedade e natureza promovem, em maior ou menor grau, assimetrias políticas, sociais e econômicas, que por sua vez refletem nas condições ambientais e de vida. Estas assimetrias são específicas de um determinado momento histórico e de uma dada configuração espacial, ou seja, pode ser verificada em diferentes escalas (IORIS, 2009).

Um aspecto da justiça ambiental é investigar se algumas desvantagens ambientais atingem determinados segmentos da população, como por exemplo, certas minorias ou os mais pobres (MENIS, 2002).

O presente trabalho aplica uma metodologia apresentada por Morato (2008) e acrescenta outros atributos geográficos para a análise espacial, com objetivo de adequá-la às questões ambientais emergentes no município de Uberaba (MG). Por esse encaminhamento, elabora um mapa síntese da desigualdade ambiental, aqui traduzida como desvantagem ambiental.

O objetivo específico foi o de construir um mapa síntese a partir da análise espacial de sete variáveis ambientais, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário, coleta de lixo, áreas sujeitas a enchentes, áreas com mau cheiro, áreas sujeitas a ruído e índice de vegetação por diferença normalizada (NDVI). Os dados utilizados no processo de mapeamento foram obtidos no Censo IBGE, 2010, no plano diretor do município de Uberaba e por processamento digital de imagens de satélite, Sensor ETM+ do satélite Landsat do ano de 2011.

2. Localização da área de estudo

O município de Uberaba se localiza na Região do Triângulo Mineiro, oeste do Estado de Minas Gerais, fazendo divisa com o Estado de São Paulo ao sul e o município de Uberlândia (MG) ao norte (figura 1).

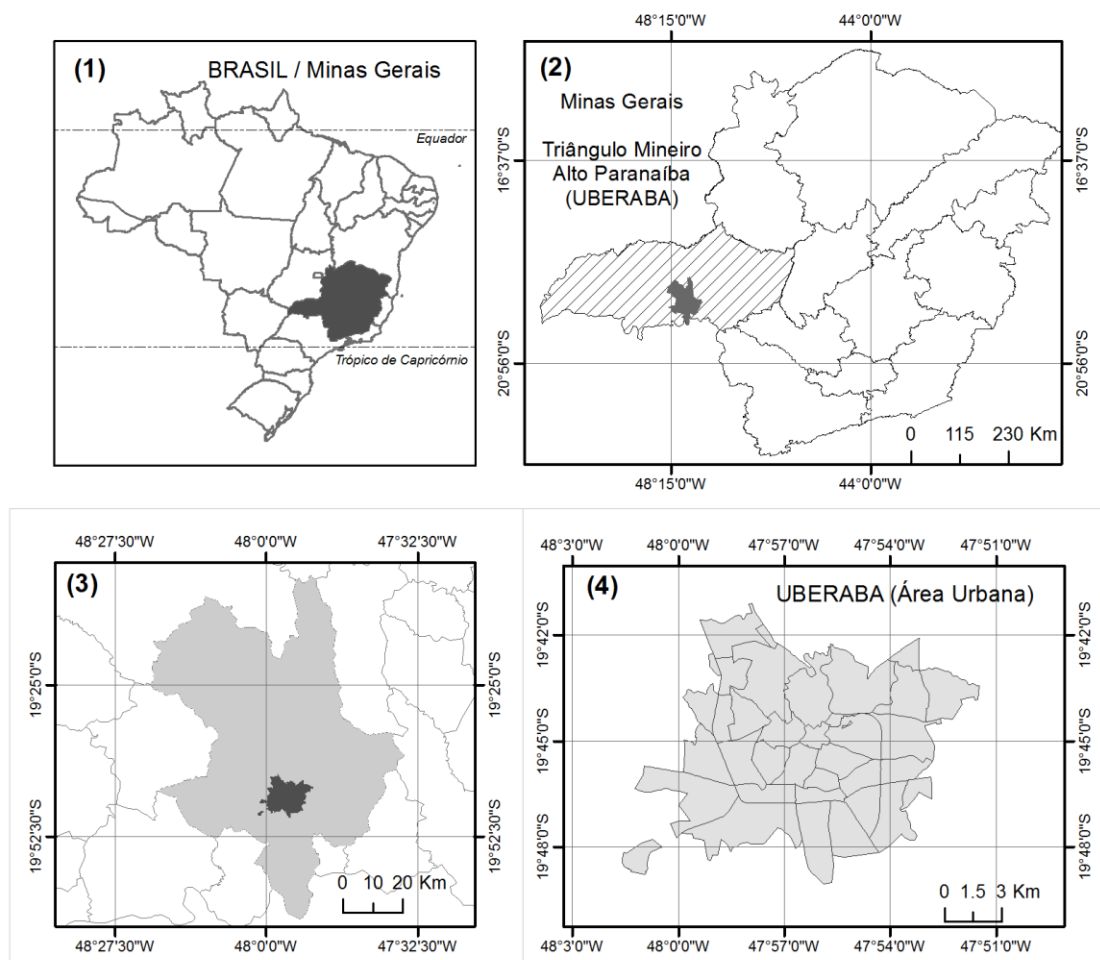


Figura 1. Localização do município de Uberaba (MG). (1) Destaque do Estado de Minas Gerais no contexto nacional; (2) posição geográfica de Uberaba no contexto da região do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba; (3) destaque da mancha urbana no território municipal; (4) área urbana de Uberaba (MG)

3. Metodologia

A metodologia se respaldou em pesquisa realizada por Morato (2008), que trata da análise espacial da desigualdade ambiental no município de São Paulo a partir da combinação de diferentes variáveis ambientais urbanas. O procedimento metodológico proposto pela autora foi revisto e adaptado para a abordagem no município de Uberaba (MG). Neste sentido, foram acrescentadas outras variáveis ambientais de importância para a interpretação da desvantagem ambiental da área urbana do município. O critério utilizado por Morato (2008) segue a mesma metodologia adotada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) para o cálculo do Índice de desenvolvimento humano (IDH). Segundo esta metodologia, para cada variável considerada constrói-se índices normalizados entre 0 e 1, onde os valores próximos de 1, apontam para uma melhor situação das variáveis ambientais consideradas, ao passo que o distanciamento desse valor indica uma queda da variável analisada. A escala de mapeamento adotada foi a do setor censitário IBGE, que é a menor unidade territorial da operação de pesquisas do censo demográfico.

Foram utilizados os softwares ARCGIS e ILWIS para a modelagem de dados e elaboração dos mapas usados na pesquisa.

Todos os trabalhos foram realizados no Cartogeo (Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento do Departamento de Geografia da UFTM) que dispõe computadores e licenças de softwares de geoprocessamento que foram utilizados na produção dos mapas.

O índice normalizado da vegetação (NDVI), foi feito a partir das bandas 3 e 4 do sensor Landsat ETM+ do ano de 2011. Três outros temas – esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de lixo – foram obtidos a partir da base de dados do censo IBGE de 2010 e detalhados em nível de setor censitário; os demais temas – enchentes, mau cheiro, ruído - foram obtidos junto à secretaria de planejamento de Uberaba (MG) (tabela 1). As modificações feitas na proposta original de Morato (2008) tiveram como propósito melhor analisar os problemas ambientais particulares da cidade de Uberaba.

Tabela 1. Atributos considerados na pesquisa e suas descrições

Tema	Desvantagem Ambiental	Fonte de dados
NDVI	Ausência de vegetação ou áreas verdes	Sensor Landsat ETM+; bandas 3 e 4; passagem: 27 de set de 2011.
Mau cheiro	Cursos d'água poluídos; rede de esgoto	Prefeitura Municipal de Uberaba/ Sistema Ambiental Urbano/ Plano Diretor/2013-Mapa03
Ruído	Proximidade de aeroporto e estrada férrea	Prefeitura Municipal de Uberaba/ Sistema Ambiental Urbano/ Plano Diretor/2013-Mapa03
Enchente	Áreas sujeitas à inundação	Prefeitura Municipal de Uberaba/ Sistema Ambiental Urbano/ Plano Diretor/2013-Mapa03
Esgotamento sanitário	Ausência de saneamento básico	Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário.
Abastecimento de água	Ausência de abastecimento de água via rede geral	Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário.
Coleta de lixo	Ausência de coleta de lixo por companhia pública	Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário.

Para a construção do índice, todas as variáveis foram convertidas para valores numéricos entre 0 a 1, considerando a precisão de três casas decimais e indicando melhores condições os valores próximos de 1 e piores os valores próximos de 0. As variáveis ruído, enchentes e mau cheiro foram modeladas binariamente, ou seja, aos setores censitários cobertos ou interceptados pelos locais sujeitos a estas ocorrências, atribuiu-se o valor 0 e aos demais setores o valor 1. Esgotamento sanitário, abastecimento de água e coleta de lixo foram normalizados com base na proporção de atendimento por setor censitário. O NDVI foi normalizado para valores entre 0 a 1 com precisão de três casas decimais. A integração dos dados tomou como referência a média dos sete atributos para cada setor censitário. A figura 1 mostra os mapas de cada atributo antes da normalização dos valores (figura 1).

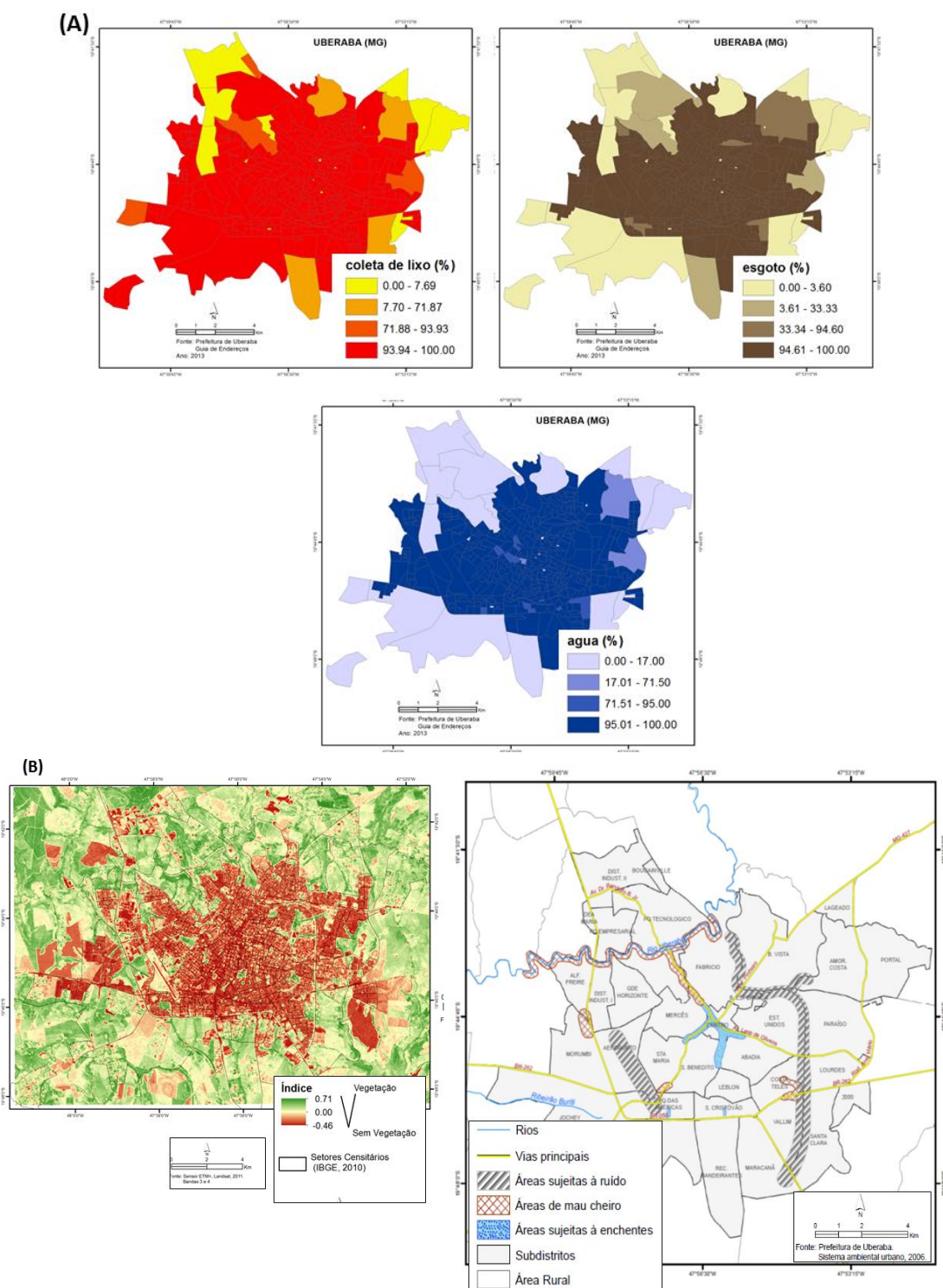


Figura 2. Mapas temáticos utilizados para a composição do índice de desvantagem ambiental do município de Uberaba (MG), perímetro urbano. (A) Variáveis selecionadas no Censo IBGE, 2010; (B) NDVI (esquerda) e dos problemas ambientais urbanos de Uberaba (direita)

4. Resultados e Discussão

A análise espacial aqui feita resultou no mapeamento da desvantagem ambiental em 409 setores censitários do perímetro urbano. No que diz respeito ao índice de desvantagem ambiental, o menor valor foi de 0.285, o maior de 0.987, com média 0.848, desvio padrão de 0.103. A distribuição dos valores descreve uma curva assimétrica negativa com o quartil inferior em 0.832 e o superior 0.900 o que aponta para índices elevados na maior porção do território analisado (figura 2).

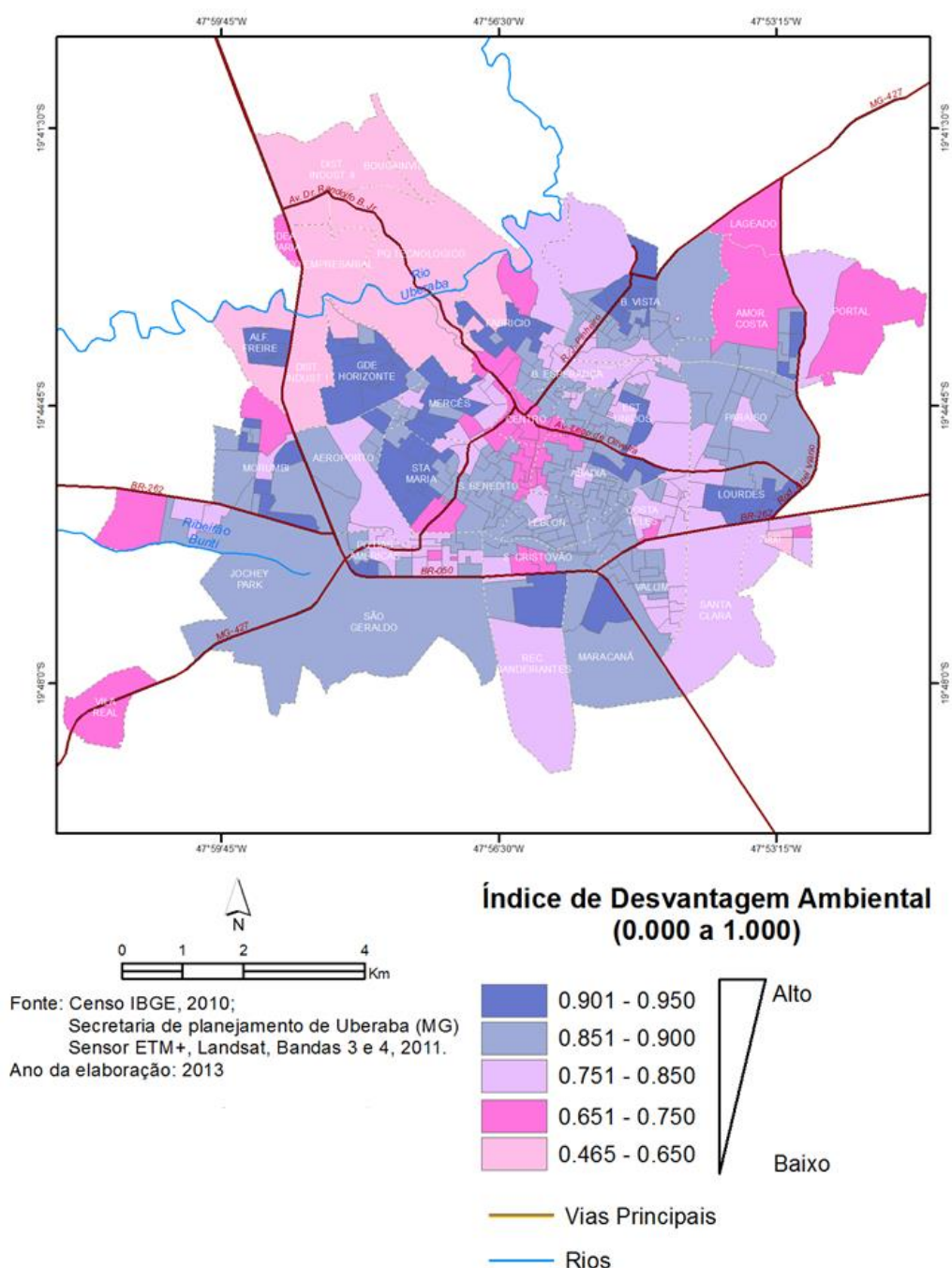


Figura 2. Mapa do Índice de Desvantagem ambiental do Município de Uberaba (MG), perímetro Urbano principal.

A distribuição espacial dos valores mais elevados apresenta-se dispersas no perímetro urbano, no entanto os valores mais baixos coincidem com a região mais periférica do perímetro urbano. Os valores baixos encontrados em região central da cidade refletem as variáveis específicas incluídas no mapeamento, com destaque para as áreas sujeitas a ruídos e áreas com presença de mau cheiro.

5. Conclusões

Os produtos cartográficos aqui gerados sevem como um repositório de informações geográficas sobre o município de Uberaba (MG). Esta base de dados é importância para a condução de futuros estudos referentes condições ambientais urbanas da cidade, pois a produção do mapa síntese requereu a reunião de diferentes planos de informação organizados numa mesma base escalar e de referência geográfica sobre a cidade.

Algumas informações ainda podem ser acrescentadas e assim permitir um maior aprofundamento do tema abordado. Algumas proposições futuras podem advir da combinação de novas variáveis ambientais, tais como: ilhas de calor, poluição atmosférica, trânsito de veículos, condições das moradias. O mapa da desvantagem ambiental de décadas anteriores podem servir de instrumento para a melhor interpretação da dinâmica ambiental no território, aqui abordou-se apenas o ano de 2010.

6. Agradecimentos

À FAPEMIG pela concessão de bolsa de iniciação científica (BIC/FAPEMIG) ao aluno Alexandre C. Bueno. Ao Laboratório de Cartografia e Geoprocessamento (CARTOGEO) da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) pela realização das atividades.

7. Citações e Referências

- BESSA, K. C. Reestruturação da rede urbana brasileira e cidades médias: o exemplo de Uberlândia (MG). **Caminhos de Geografia** 24(16) 268 - 288, out/2005.
- IBGE. Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.
- IORIS, A. A. R. O que é justiça ambiental. **Ambiente e Sociedade**. XII, n. 2, p. 389-392, jul.-dez. 2009
- MENIS, J. Using Geographic Information System to create and analyze statistical surfaces of population and risksfor environmental justice analysis. **Social Science Quarterly**, v.83, number 1, march, 2002.
- MORATO, R. G. **Análise espacial e desigualdade ambiental no município de São Paulo**. 2008. 154p. Tese (doutorado em geografia humana) – FFLCH/USP, São Paulo, 2008.
- MORATO, R. G.; KAWAKUBO, F. S. Análise Espacial da Desigualdade Ambiental na Subprefeitura do Butantã, São Paulo/SP. **Hygeia.Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 3, p. 66-73, 2007.