

ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIAL, POR GEOPROCESSAMENTO, DOS MUNICÍPIOS NO ENTORNO DO PARQUE ESTADUAL DO IBITIPOCA (MG), BRASIL¹

TAIANA EVANGELISTA DOS REIS¹, VIVIAN CASTILHO DA COSTA²

¹Instituto de Geografia. Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
Rua São Francisco Xavier, 524, 4º andar, sala 4023, Bloco B, Brasil.
taiana.geo@gmail.com

²Departamento de Geografia Física, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Rua São Francisco Xavier, 524, 4º andar, sala 4023, Bloco B, Brasil
vivianuerj@gmail.com

RESUMO

A vulnerabilidade social é medida de acordo com os índices sociais de uma determinada região, podendo ser avaliados por saneamento básico, renda, escolaridade e pobreza. O presente trabalho visa estudar as áreas vulneráveis dos municípios (Estado de Minas Gerais) de Lima Duarte, Bias Fortes e Santa Rita de Ibitipoca, no entorno do Parque Estadual de Ibitipoca, através de técnicas de geoprocessamento para a análise dos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de infraestrutura e renda. Foi apresentado um mapa no qual determina os locais de baixa, média e alta vulnerabilidade social, favorecendo o planejamento de estratégias e ações do governo e gestores dos municípios estudados.

Palavras chave: Vulnerabilidade social. SIG. Parque Estadual de Ibitipoca (MG).

ANALYSIS OF SOCIAL VULNERABILITY, THROUGH GIS, OF CITIES AROUND THE IBITIPOCA STATE PARK (MG), BRAZIL

ABSTRACT

Social vulnerability is measured according to the social indicators of a given region, may be they basic sanitation, income, education and poverty. This work aims to study the vulnerable areas of the municipalities of Lima Duarte, Bias Fortes and Santa Rita de Ibitipoca, by geoprocessing

¹ Parte dos resultados obtidos na dissertação de mestrado defendida em dezembro de 2014, no Programa de Pós-graduação em Geografia (PPGEO) da UERJ. (REIS, 2014)

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", GeoFocus (Artículos), n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

techniques and data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics of infrastructure and income. A map on which determines the low local, medium and high social vulnerability was introduced, favoring the planning of strategies and actions of government and managers of the cities.

Keywords: Social Vulnerability. GIS. Ibitipoca State Park (MG).

1. Introdução

No Brasil existem diversas cidades, bairros e regiões que estão vulneráveis a fatores sociais, como a falta de saneamento básico e baixa renda. Esses fatores estão diretamente ligados a pobreza e a deficiência de planejamento e gestão dessas localidades. Em geral, os locais em que vivem a população de baixa renda sofrem com a falta de infraestrutura e saneamento, consequência da carência de políticas públicas.

A mensuração da vulnerabilidade social de uma determinada região ajuda os governantes a buscarem estratégias e direcionar os programas sociais nas áreas classificadas como vulneráveis. As intervenções do governo nas áreas vulneráveis, com a aplicação de políticas públicas, ajudam a diminuir os índices de pobreza e uma melhoria na qualidade de vida da população dessas áreas.

A vulnerabilidade é definida, como uma situação na qual estão presentes três componentes: exposição ao risco, incapacidade de reação e dificuldade de adaptar-se após a materialização do risco (MOSER, 1998 apud ALVES, 2006). Acselrad (2010) afirma que a vulnerabilidade está associada à exposição aos riscos e indica uma maior ou menor susceptibilidade de lugares, pessoas, infraestruturas ou ecossistemas de sofrerem algum agravo.

A vulnerabilidade social é considerada como um conjunto de características demográficas dos domicílios que tem limitações de acumulação de recurso, implicando em desvantagens sociais (VIGNOLI, 2001). Essas desvantagens impedem que os indivíduos tenham acesso a melhores condições de vida, diminuindo assim a qualidade de vida dos mesmos. Para Ribeiro (2006) a vulnerabilidade social é um indicador importante e decisiva na análise das condições sociais de uma determina localidade e contribui na definição de linhas de ações, sendo preventiva ou de emergência, relativas aos processos de intervenção social, cultural, política e econômica.

O planejamento e análise dos dados de vulnerabilidade são fundamentais para apontar as regiões que inicialmente necessitam de intervenção do governo. A utilização de ferramentas de geotecnologias no monitoramento e planejamento tornou-se comum, devido à facilidade e a rapidez com que os dados são obtidos e o alto grau de confiabilidade dos mesmos.

As diversas aplicabilidades do sistema de informações geográficas e o uso de softwares de mapeamento permitem não somente um maior rigor e precisão nas análises, mas também uma atualização periódica dos dados obtidos em um intervalo de tempo menor, gerando uma dinâmica contínua de monitoramento da área a ser protegida (COSTA, 2002).

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

O presente trabalho tem como objetivo analisar a vulnerabilidade social dos municípios de Lima Duarte, Santa Rita de Ibitipoca e Bias Fortes, esses foram escolhidos, por fazerem parte da zona de amortecimento do Parque Estadual do Ibitipoca, no estado de Minas Gerais, Brasil. A zona de amortecimento ou zona tampão está localizada no entorno da Unidade de Conservação, e é determinada com intuito de filtrar os impactos negativos das atividades externas a ela, como poluição, barulho, aparição de espécies exóticas e o avanço da ocupação humana (MILLER, 1997).

O Parque Estadual do Ibitipoca pertence aos municípios de Lima Duarte e Santa Rita de Ibitipoca, no Estado de Minas Gerais (Figura 1). Sua área é de 14.887 m² e a entrada principal está localizada aproximadamente três quilômetros do distrito de Conceição do Ibitipoca e foi criado em 1973 pelo Governo de Minas Gerais, através da Lei Estadual n°. 6.126.



Figura 1. Mapa de localização.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases geográficas cedidas pelo IEF (2010).

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

A zona de amortecimento do Parque Estadual do Ibitipoca foi estabelecida em 2006, através do Primeiro Plano de Manejo. Com uma área de aproximadamente 100,41 km², ela abrange o entorno do parque que pertence aos municípios de Lima Duarte, Santa Rita do Ibitipoca e Bias Fortes.

A cidade de Lima Duarte situada na Zona da Mata mineira possui 16 mil habitantes, sendo 77 % urbana e 23 % rural². Na zona rural do município, encontra-se o distrito de Conceição do Ibitipoca, fundada pelos bandeirantes no final do século XVII, sendo um dos povoados mineiros mais antigos.

O turismo é considerado uma das principais atividades econômicas do arraial e por isso a região tem recebido apoio do governo estadual e federal, desde o fim de 1990. Os incentivos ajudarão na diversificação da produção, como o artesanato, gastronomia, hotelaria e serviços, como guiamento ecológico, além do desenvolvimento da infraestrutura, principalmente na década atual, com a pavimentação da estrada entre a vila e o parque, e das ruas da vila (NUMMER *et al.*, 2012).

Hospitalidade e religiosidade são as marcas da população residente na Vila, que mesmo com o advento do turismo, soube manter sua identidade cultural, cordialmente expressa por meio das festas tradicionais, tais como, a Festa de São José dos Lopes, a Semana Santa, Festa Junina, a reza do terço no Cruzeiro, a Festa de Nosso Senhora Aparecida e a Festa Nossa Senhora da Conceição (Padroeira da comunidade).

O Principal atrativo turístico da região é o Parque Estadual do Ibitipoca, localizado a 3 km do distrito, e possui várias cachoeiras, grutas e uma diversidade na fauna e flora, tornando um cenário de beleza natural. O Parque atrai para a região, turista de diferentes estados, que enchem o distrito nos finais de semana e feriados. As pousadas, hotéis e restaurante ficam dentro ou próximo da Vila e grande parte dos empregados são residentes de Conceição do Ibitipoca.

No entorno do Parque Estadual do Ibitipoca a população vive da agricultura de subsistência, com pequenas plantações e criação de animais. A fim de acrescentar na renda familiar, algumas dessas famílias também produzem quitandas e vendem-nas para os turistas, entre eles podemos destacar o típico pão folhado, conhecido também como pão de canela. Portanto, as principais atividades da Vila Conceição do Ibitipoca, responsáveis por girar a economia local, são o comércio e o artesanato vinculados ao turismo.

O município de Santa Rita de Ibitipoca possui parte de suas terras dentro da zona de amortecimento do Parque, sua base econômica é a agropecuária e o turismo, dentre os principais atrativos turísticos estão as cachoeiras do Zé Santana e do Maurício.

Parte da zona rural do município de Bias Fortes também pertence à Zona de amortecimento do Parque Estadual do Ibitipoca, sua economia baseia-se na agropecuária, especificamente na pecuária leiteira. A cidade preserva construções de arquitetura colonial, além de belas cachoeiras e

² Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=313860> Acesso em: 5 de fev. 2014.

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", GeoFocus (Artículos), n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

fazendas abertas para visitação. A Serra das Areias e o mirante Cristo-Cruzeiro são uns dos principais atrativos e estão situados no entorno do Parque³.

O trabalho também faz o uso do sistema de informação geográfica (SIG) e dos dados socioeconômicos e de infraestrutura em saneamento, disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). De acordo com Meneguette (1998, p. 2), “com o SIG é possível elaborar mapas, modelar, fazer buscas e analisar uma grande quantidade de dados, todos mantidos em um único banco de dados”. As técnicas e ferramentas, do sistema de informação geográfica, auxiliam também o gerenciamento e o monitoramento de áreas. Com ele, é possível identificar os principais locais onde estão ocorrendo impacto ambiental e verificar se normas vigentes no plano de manejo estão sendo cumpridas. Sendo assim, o presente estudo irá contribuir na gestão das áreas entorno do Parque Estadual do Ibitipoca, analisando a vulnerabilidade social dos municípios onde a zona de amortecimento pertence, através de técnicas de geoprocessamento.

2. Materiais e métodos

Para caracterizar a vulnerabilidade social foi necessário construir um índice sintético, no qual integrasse aspectos socioeconômicos e de infraestrutura. Para tal foi utilizado os dados em nível de setor censitário, de origem do Censo Demográfico 2010, cedidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2010). Os dados contêm os números de domicílios de cada setor censitário e as porcentagens das formas de abastecimento de água, dos tipos de esgotamento sanitário e das destinações do lixo. Através do sistema de informações geográficas foi possível dimensionar esses dados e chegar ao resultado esperado, o software utilizado foi o ArcGIS 10.1. As bases geográficas dos mapas foram cedidas pelo Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais (IEF).

A primeira etapa constituiu na elaboração de um mapa de infraestrutura, no qual foram utilizados os dados de abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação do lixo por domicílio. Conforme o diagrama a seguir (Figura 2) os dados foram divididos em estado ótimo e estado crítico. (SOUZA, 2013)

Os dados foram agrupados e foi realizada uma análise de acordo com total de domicílios dos setores censitários, referente a cada classificação, e foram ordenados da seguinte forma: de 0 % a 25 % - Baixo, de 25 % a 50 % - Médio, de 50 % a 75 % - Alto e de 75 % a 100 % -Muito Alto. Esses dados foram adicionados na tabela de atributos no ArcGIS, possibilitando assim a confecção dos mapas no estado ótimo: abastecimento de água, esgotamento sanitário e destinação do lixo e no estado crítico com as mesmas categorias, em todos os mapas.

³Disponível em: <http://www.institutoestradaareal.com.br/planeje-sua-viagem/cidades/bias-fortes/atrativos>
Acesso: 18 jun 2014.

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): “Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil”, *GeoFocus (Artículos)*, nº 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

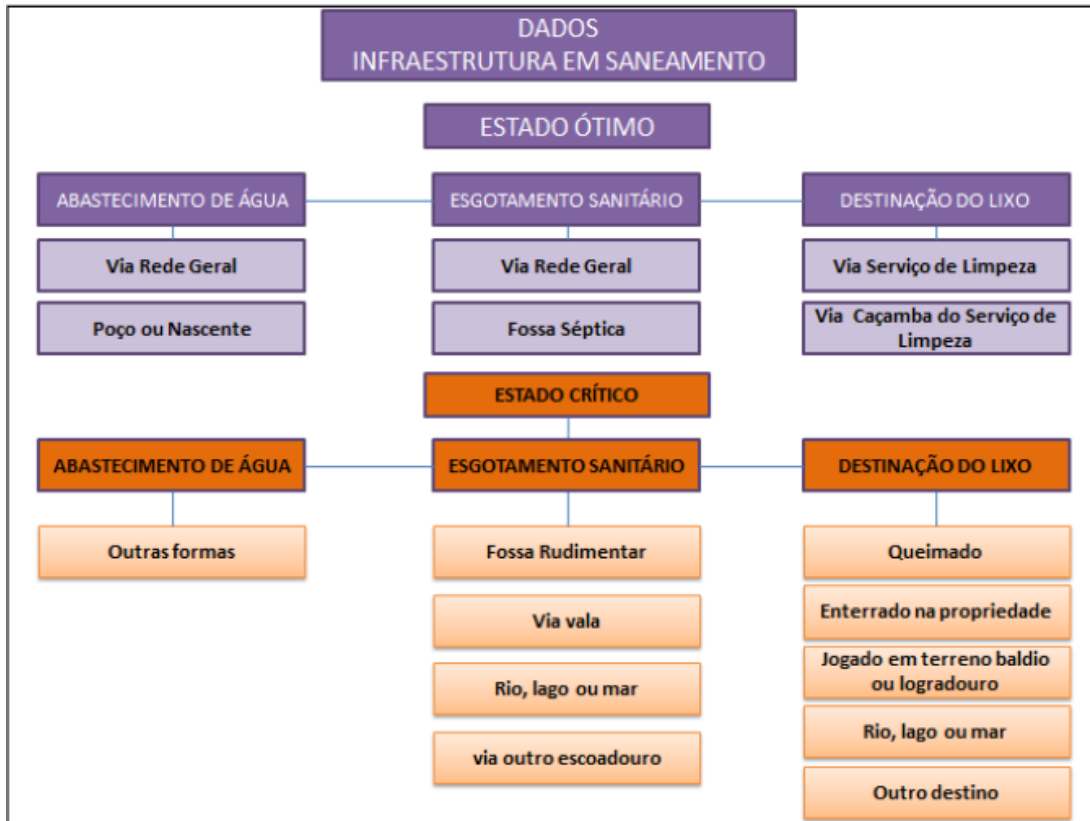


Figura 2. Estruturação dos indicadores de saneamento.

Fonte: Souza, 2013.

Em seguida foi realizada a soma das porcentagens de todos os tipos de esgotamento sanitário e das destinações do lixo, de acordo com cada setor censitário, chegando assim a um total (em porcentagem) do estado ótimo e do estado crítico de infraestrutura das regiões estudadas. Para a análise dos dados utilizou-se apenas o mapa do estado ótimo, denominado infraestrutura, no qual dividiu as classes em muito alto, alto, médio e baixo, onde os locais classificados em muito alto são que possuiu uma boa infraestrutura e o baixo uma péssima infraestrutura.

Para elaborar o mapa de renda foi necessário, na classificação de pobreza segundo o IPEA (2005), considerar os muitos pobres que possuem renda mensal de até $\frac{1}{4}$ de salário mínimo domiciliar per capita e os pobres com uma renda de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo por domicílio. Ainda de acordo com o IPEA (2005) consideram-se pobres aquelas famílias que não possuem a renda suficiente para suprir as necessidades essenciais, como alimentação, transporte, moradia, saúde, educação, entre outras. Vale lembrar que o salário mínimo no Brasil, no ano de 2010 (ano que foram adquiridos os dados) era de R\$510,00.

Sendo assim, no mapa de renda foram agrupadas algumas classes, a fim de simplificar os dados, e por isso dividiu-se em quatro grupos: domicílios com rendimento mensal per capita de até $\frac{1}{4}$ de salário mínimo, de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ salário, de $\frac{1}{2}$ a 2 e acima de 2 salários mínimos per capita. Sendo

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): “Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil”, *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

assim, os setores censitários foram classificados de acordo com o maior percentual da média de número de salário mínimo mensal por domicílio.

A metodologia usada para a confecção dos mapas de vulnerabilidade social foi a análise multicritério, na qual se baseia na lógica básica da construção de um SIG. Moura (2007), em seu estudo, apresentou um roteiro metodológico, com base no SIG, dos procedimentos em relação a análise multicritério:

“...[1] seleção das principais variáveis que caracterizam um fenômeno, já realizando um recorte metodológico de simplificação da complexidade espacial; [2] representação da realidade segundo diferentes variáveis, organizadas em camadas de informação; [3] discretização dos planos de análise em resoluções espaciais adequadas tanto para as fontes dos dados como para os objetivos a serem alcançados; [4] promoção da combinação das camadas de variáveis, integradas na forma de um sistema, que traduza a complexidade da realidade; finalmente, [5] possibilidade de validação e calibração do sistema, mediante identificação e correção das relações construídas entre as variáveis mapeadas.” (MOURA, op. cit., p. 2900)

Na geração do mapa da vulnerabilidade social foi feito a junção dos dados de renda e de infraestrutura, no qual foi utilizado apenas o mapa do estado ótimo. Segundo Moura (2007) o método Delphi é o que melhor se adequa ao uso da análise multicritério. O Método Delphi é baseado na consulta de especialistas que classificam os dados com notas, neste trabalho foram contatados três professores, formados na área de estudo, que deram notas de 1 a 10 as classes. Depois essas notas foram somadas e divididas por 3, fazendo uma média e por fim foi possível construir uma tabela com as notas finais de cada classe (Tabela 1)

Por último os mapas de Renda per capita e Infraestrutura foram sobrepostos utilizando método de álgebra de mapas no ArcGIS 10.1 (com os comandos: *Feature to Raster - Conversion Tools, Reclassify e Map Algebra - Raster Calculator - Spatial Analyst Tools*), no qual agrupa e reclassifica cada um dos mapas temáticos (bases de dados), e em seguida foi gerado o mapa final de vulnerabilidade. Como foram utilizados apenas dois mapas, cada um recebeu 50 %, realizando a soma dos dois mapas e classificando-o em baixa (de 1 à 4), média (de 4 à 7) e alta (de 7 à 10).

Tabela 1 – Pesos e notas usados na classificação dos mapas sociais

Renda per capita – peso: 50 %		Infraestrutura – peso: 50 %	
Classificação	Notas	Classificação	Notas
até 1/4 salário mínimo	10	0 % a 25 %	10
1/4 a 1/2 salário mínimo	7	25 % a 50 %	7
1/2 a 2 salários mínimos	5	50 % a 75 %	5
acima de 2 salários mínimos	2	75 % a 100 %	2

Fonte: DA AUTORA, 2014.

3. Análise dos resultados

3.1. Renda

As rendas médias, na maioria dos setores censitários dos municípios em estudo, estão classificadas em até ¼ salário mínimo e de ¼ a ½ salário mínimo por domicílio (IBGE, 2010). Pode-se observar na Figura 3, que em apenas parte de um setor censitário, que está na zona de

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

amortecimento, predomina o salário de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ por domicílio, nos demais setores os domicílios predominantemente recebem até $\frac{1}{4}$ salários mínimos. As áreas que possuem maior salário por domicílio estão concentradas nos centros urbanos dos municípios e, se encontra em maior quantidade no município de Lima Duarte.

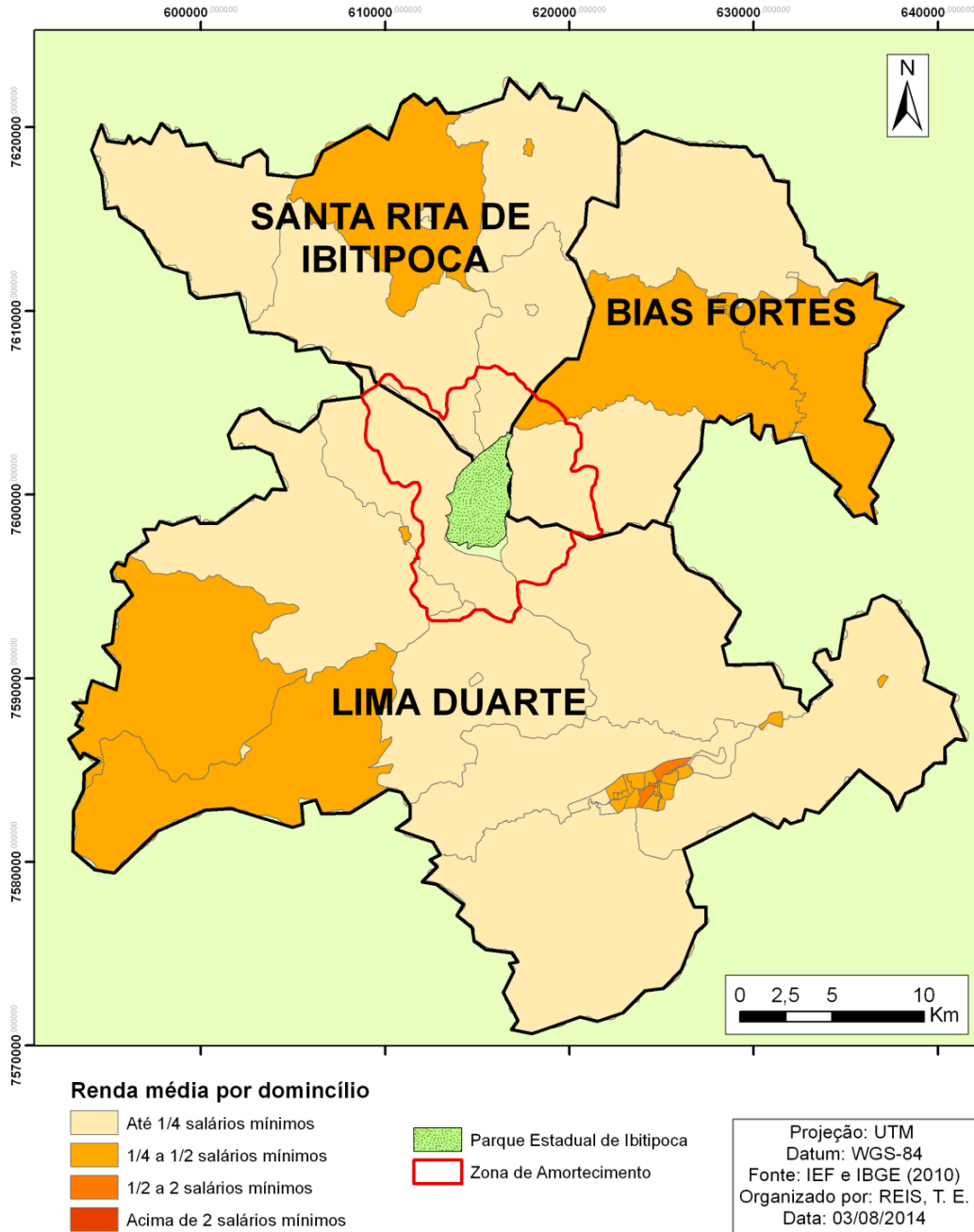


Figura 3: Mapa de Renda média por domicílio nos municípios de Lima Duarte, Santa Rita de Ibitipoca e Bias Fortes por setores censitários (2010).

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases geográficas cedidas pelo IEF e IBGE (2010).

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

3.2. Infraestrutura em saneamento – Água, Esgoto e Lixo

Através dos dados do Censo de 2010 (IBGE, 2010) foi possível obter algumas informações sobre a infraestrutura em saneamento dos municípios de Lima Duarte, Santa Rita de Ibitipoca e Bias Fortes. Em relação ao abastecimento de água, pode-se dizer que 4.777 (63,43 %) dos domicílios do município de Lima Duarte são abastecidos por rede geral ou por poços e nascentes, em Santa Rita de Ibitipoca o número é menor 854 (55,85 %) dos domicílios e em Bias Fortes 985 (59,99 %) dos domicílios são abastecidos pela rede geral ou por poços e nascentes. A Figura 4 apresenta esses números diluídos nos setores censitários de cada município, observa-se que a zona de amortecimento apresenta, em sua maioria, setores censitários com médio abastecimento de água. Novamente pode-se observar que os grandes centros urbanos dos municípios são os locais que apresentam um melhor índice de abastecimento de água, devida a infraestrutura presentes nas cidades.

As outras formas de abastecimento de água, que não foram citadas na outra classificação, estão em 2.747 (36,48 %) dos domicílios de Lima Duarte, 675 (44,15 %) dos domicílios de Santa Rita de Ibitipoca e 657 (40,01 %) dos domicílios de Bias Fortes. Os setores censitários da zona de amortecimento estão classificados, na maior parte, em alta, isso significa que os domicílios utilizam outras formas de abastecimento, que não são nem pela rede e nem por nascentes e poços.

Sobre o esgotamento sanitário observou que 3.916 (52 %) dos domicílios de Lima Duarte, 692 (45,26 %) de Santa Rita de Ibitipoca e apenas 452 (27,53 %) possuem esgotamento sanitário via rede geral ou fossa séptica. Observou-se na figura 5, que os setores censitários nessas condições se encontram nas proximidades de áreas urbanas e os maiores índices com rede geral ou fossa séptica existem somente nas áreas urbanizadas.

Ainda em relação ao esgotamento sanitário, constatou-se que mais da metade dos municípios citados, utilizam fossa rudimentar ou despejam esgoto nos rios e valas ou ainda em outras formas de escoadouros. Pode-se observar que na zona de amortecimento encontram os setores censitários que utilizam essas formas para descartar o esgoto e isso não é favorável para o meio ambiente. É importante destacar que os setores censitários que estão na zona de amortecimento apresentam abastecimento de água e esgotamento sanitário ruim, 47,91 % dos domicílios de Lima Duarte descartam o esgoto em fossa rudimentar ou nos rios, valas e outras formas, no município de Santa Rita de Ibitipoca o número é maior, 54,74 %, e em Bias Fortes 72,47 % utilizam dessa forma para descartar o esgoto.

Sobre a destinação do lixo, ressalta-se que 4.776 (63,42 %) dos domicílios de Lima Duarte, 727 (47,55 %) de Santa Rita de Ibitipoca e 806 (49,09 %) têm lixo recolhidos pelo serviço de limpeza ou dispostos em caçamba. Como se pode observar na figura 6, apenas as regiões próximas as áreas urbanas têm todo o lixo recolhido e uma pequena parte da zona de amortecimento encontra-se nos setores censitários com 25 % a 50 % do lixo recolhido.

As demais formas de descarte do lixo estão presentes nas áreas rurais, dentro desta categoria encontram-se as formas mais degradantes de manipulação com o lixo como a queima, enterramento no solo e lançamento em corpos hídricos. Verifica-se também que os setores censitários que estão na ZA se encontram na faixa de 50 % a 75 % e 75 % a 100 %, ou seja, grande parte dos domicílios

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

queimam, enterram ou lançam o lixo em córregos ou rios, trazendo condições desfavoráveis para o meio ambiente.

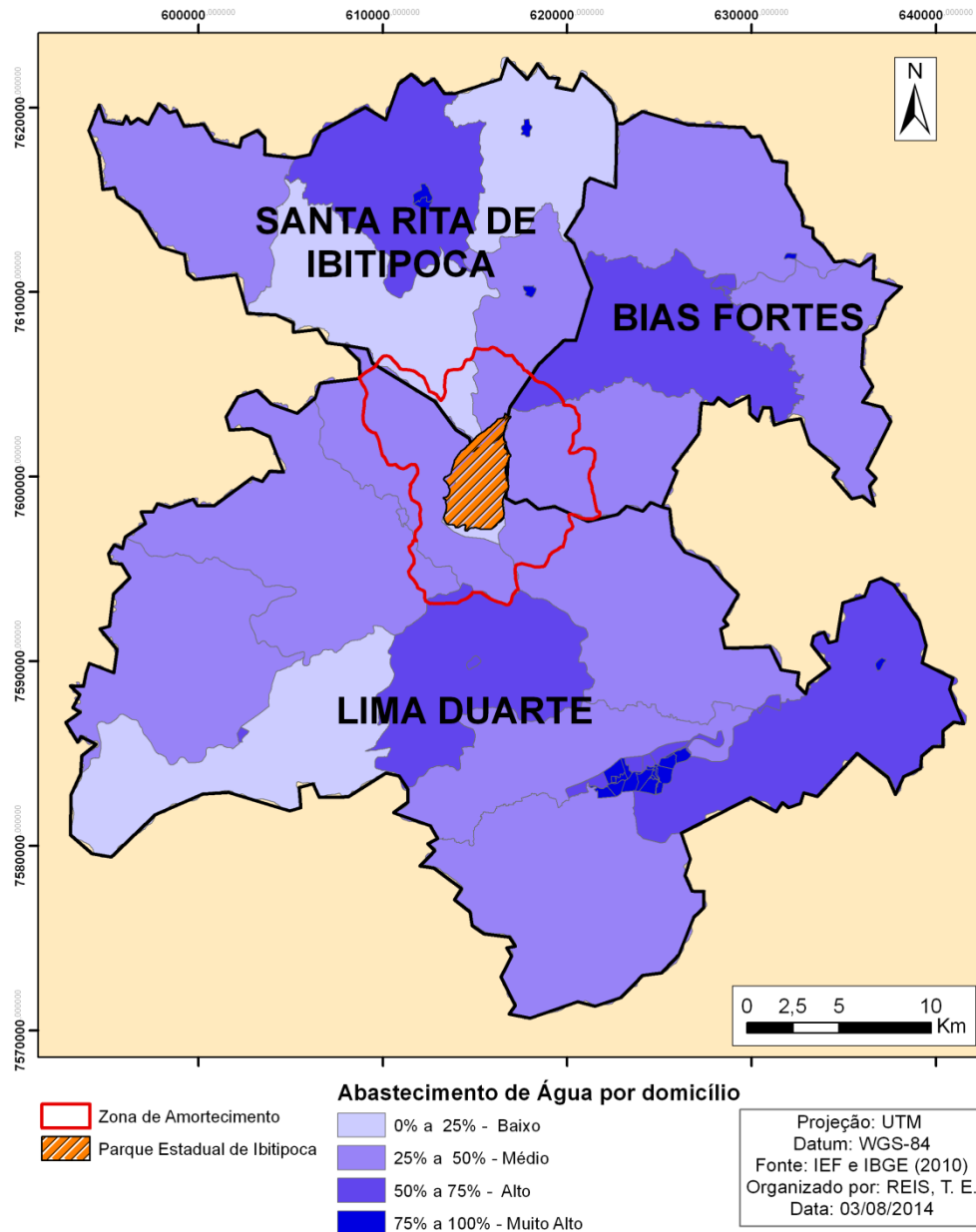


Figura 4: Mapa de Abastecimento de Água (rede geral, poço ou nascente) por domicílio dos municípios de Lima Duarte, Santa Rita de Ibitipoca e Bias Fortes por setores censitários (2010).

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases geográficas cedidas pelo IEF e IBGE (2010).

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

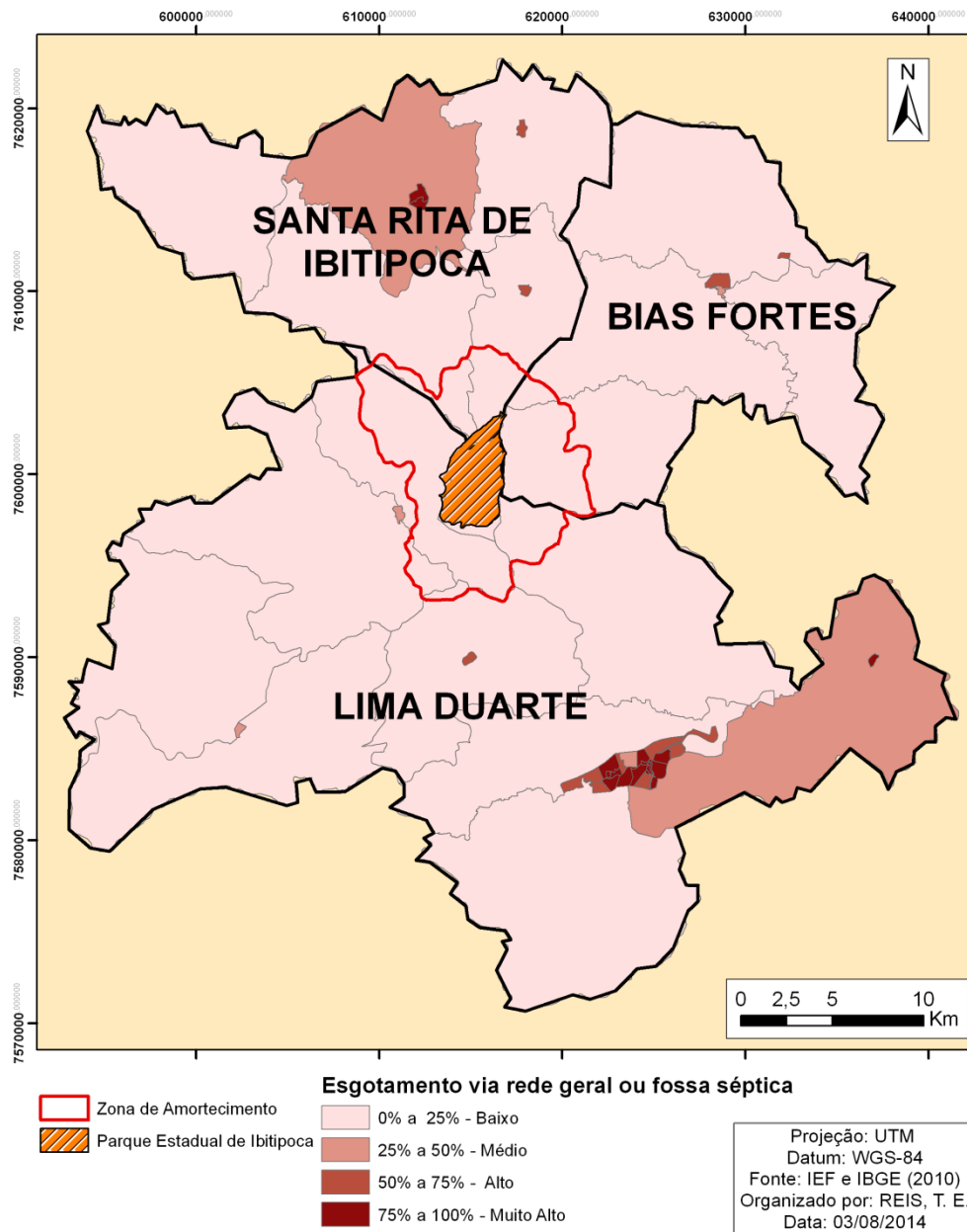


Figura 5: Mapa de Esgotamento sanitário (via rede geral ou fossa séptica) dos municípios de Lima Duarte, Santa Rita de Ibitipoca e Bias Fortes por setores censitários (2010).
Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases geográficas cedidas pelo IEF e IBGE (2010).

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

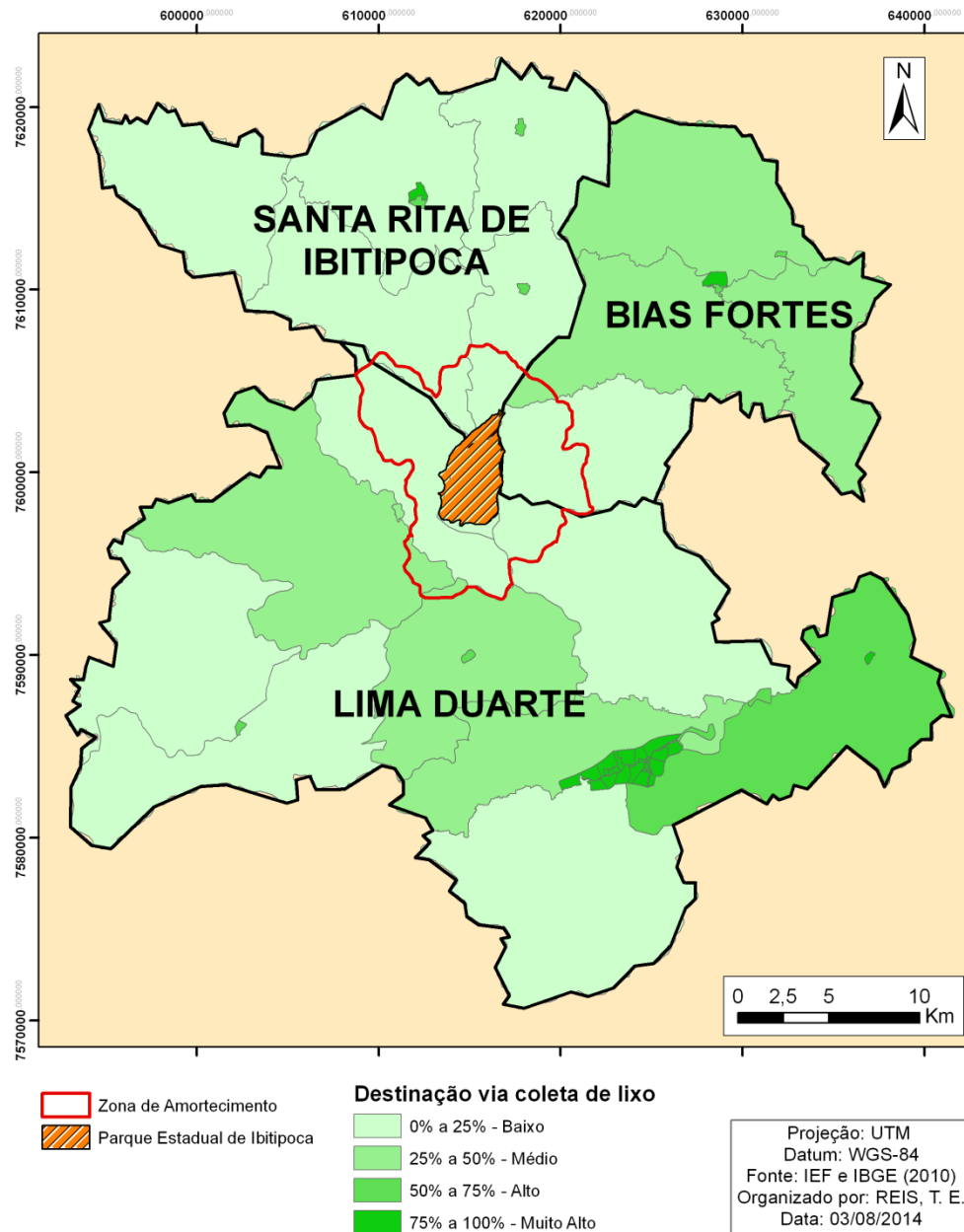


Figura 6: Mapa de destinação de lixo via coleta, nos municípios de Lima Duarte, Santa Rita de Ibitipoca e BIAS FORTES por setores censitários (2010).

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases geográficas cedidas pelo IEF e IBGE (2010).

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", GeoFocus (Artículos), n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

4. Avaliação dos resultados e discussão

Mediante o cruzamento dos mapas de infraestrutura e renda dos setores censitários, foi possível chegar ao mapa de vulnerabilidade social, no qual foi classificado em áreas de baixa, média e alta vulnerabilidade.

Como podemos observar na figura 7, quase toda área da zona de amortecimento 89 % foi classificada como média vulnerabilidade social, porém no nordeste e no sudoeste estão presentes áreas 9 % que foram classificadas como baixa. E uma área bem próxima ao sul do parque considerada como alta vulnerabilidade social, cerca de 2 % da zona de amortecimento.

As baixas vulnerabilidades são encontradas em áreas com a infraestrutura (água, lixo e esgoto) classificada como boa, além da renda per capita acima de 2 salários. Já a vulnerabilidade média apresenta áreas com a infraestrutura regular (água, lixo e esgoto), com salários mínimos que variam de $\frac{1}{4}$ a 2 per capita. Na alta vulnerabilidade encontra-se infraestrutura (água, lixo e esgoto) classificada como ruim, com a renda per capita de até $\frac{1}{4}$ salário mínimo.

No município de Lima Duarte mais da metade de todo o território foi classificado em baixa vulnerabilidade, cerca de 57 %, já 41 % do município se encontra em média vulnerabilidade e apenas 2 % em alta vulnerabilidade.

O estudo mostra que em Bias fortes foi encontrada somente baixa e média vulnerabilidade social, sendo 80 % do território classificada como baixa e 20 % média. No município de Santa Rita de Ibitipoca também não foi encontrada áreas com alta vulnerabilidade ambiental, sendo assim 23 % do território foi classificado como baixa e 77 % como média.

Mediante os dados apresentados, no presente estudo, de vulnerabilidade social, pode-se dizer que poucas são as áreas classificadas como alta (13, 64 km²), porém é importante que seja realizado um trabalho intenso nas áreas consideradas como média e baixa para que a vulnerabilidade não avance para as demais e não passe a níveis altos.

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

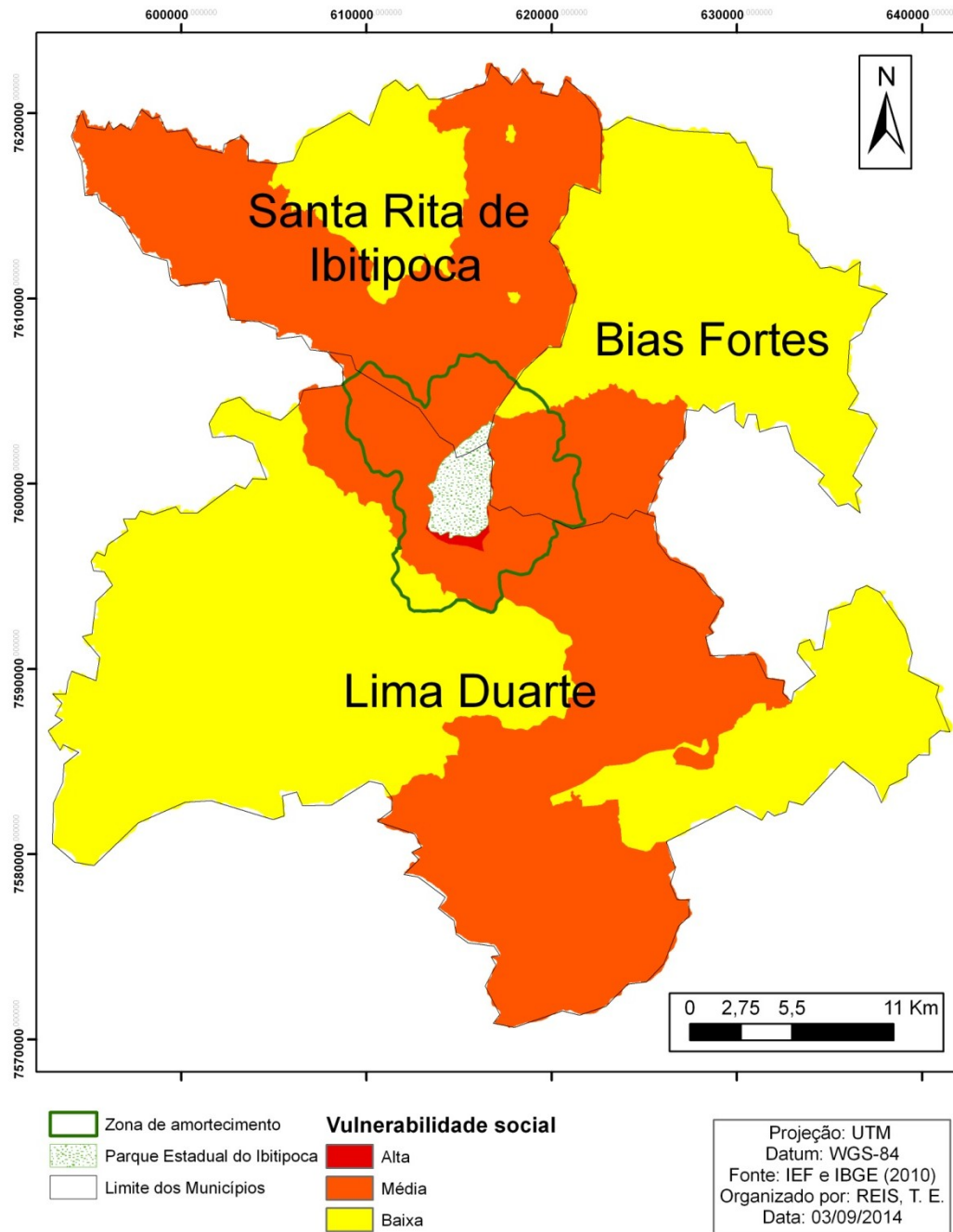


Figura 7: Mapa de Vulnerabilidade Social dos municípios do entorno do Parque Estadual do Ibitipoca.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir das bases geográficas cedidas pelo IEF e IBGE (2010).

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): "Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil", *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

5. Conclusão

O presente trabalho buscou estudar e caracterizar a vulnerabilidade social nos municípios de Lima Duarte, Bias Fortes e Santa Rita de Ibitipoca, trazida pelos agentes de infraestrutura e renda, utilizando para tais técnicas de geoprocessamento.

De acordo com os dados apresentados pode-se dizer que poucas são as áreas classificadas como alta vulnerabilidade, mas 46 % estão classificadas como média. Por isso é importante que seja feito um trabalho na região classificada como média vulnerabilidade para que esses locais não se tornem totalmente vulneráveis.

As ferramentas geotecnológicas, são importantes na gestão, pois permitem a interação e o mapeamento de uma grande quantidade de dados, de forma precisa e rápida, obtidos com um alto grau de confiabilidade. Tais técnicas tornam o planejamento mais dinâmico e eficiente, auxiliando no gerenciamento, nas tomadas de decisões e nas avaliações das ações permitidas no entorno (zona de amortecimento) das áreas protegidas.

O mapa de vulnerabilidade social ajudará os gestores e governantes a saberem quais os locais que necessitam de maiores cuidados e investimento, apontando por onde devem ser iniciadas as intervenções. Pois cabe ao governo planejar e encontrar medidas que tendem a minimizar e ou mitigar as áreas vulneráveis detectadas.

É preciso viabilizar atividades sócio-educativas com toda a população do entorno buscando fortalecer o trabalho, a renda e os elos construtores de cidadania. Através dessas atividades os moradores da região irão entender a importância de preservar o entorno do Parque e com a ajuda e incentivo do governo a população poderá investir nas atividades típicas da região, como artesanato, turismo, agricultura familiar entre outros.

A geração de práticas sustentáveis é um caminho promissor e para sua concretização torna-se necessária a cooperação de agentes do estado e lideranças comunitárias, propondo novas alternativas e tecnologias que ajudem a modificar a política existente em uma determinada região.

Referências bibliográficas

ACSELRAD, H. (Org.). (2004): *Conflitos Ambientais no Brasil*. Rio de Janeiro, Relume Dumará: Fundação Heinrich Böll.

COSTA, N. M. C. (2002): *Análise do Parque Estadual da Pedra Branca por Geoprocessamento: Uma contribuição ao seu Plano de Manejo*. 317 p. Tese (Doutorado em Geografia) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

IBGE (2010): *Base de informações do Censo Demográfico 2010: Resultados do Universo por setor censitário 2010*. [Consulta: 08/08/2014]. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/resultados>

Evangelista dos Reis, T, Castilho da Costa, V. (2018): “Análise da vulnerabilidade social, por geoprocessamento, dos municípios no entorno do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), Brasil”, *GeoFocus (Artículos)*, n° 21, p. 3-18. ISSN: 1578-5157 <http://dx.doi.org/10.21138/GF.397>

IEF (2010): *Base de dados de Minas Gerais 2010*. [Consulta: 10/08/2014]. Disponível em: <http://www.ief.mg.gov.br/geoprocessamento/base-de-dados-georeferenciados>

IPEA - INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (2005): *Radar social – 2005*. Brasília: Ipea. [Consulta: 08/08/2014]. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/livros/03.renda.pdf>

MENEGUETTE, A (1998): *Sistemas de Informação Geográfica como uma Tecnologia Integradora: Contexto, Conceitos e Definições*. São Paulo. Unesp. [Consulta: 12/01/2015]. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/ba/conteudo.asp?IDSecao=288&IDPagina=1092>

MILLER, K.R. (1997): “Evolução do Conceito de Áreas de Proteção – Oportunidades para o século XXI.” In: I Congresso brasileiro de unidades de conservação, Curitiba, 1997. Anais... UNILIVRE. v. 1. p. 13-21

MOURA, A. C. M (2007): “Reflexões metodológicas com o subsídio para estudos ambientais baseados em Análise de Multicritérios.” In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis. Anais... Florianópolis: IMPE, pp. 2899 - 2906. [Consulta: 11/01/2015]. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.13.14.41/doc/2899-2906.pdf>

MOSER, C. (1998): The asset vulnerability framework: reassessing urban poverty reduction strategies. *World Development*, New York, v.26, n.1. Apud ALVES, H. P. da F. (2006): “Vulnerabilidade socioambiental na metrópole paulistana: uma análise sociodemográfica das situações de sobreposição espacial de problemas e riscos sociais e ambientais.” *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*. v. 23, n.1. [Consulta: 20/04/2014]. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=0102-309820060001&lng=pt&nrm=iso

NUMMER, A. R., MOTTA GARCIA, M. G, GRACI RODELA, L., LIMA DE OLIVEIRA J. C., BELCAVELO, R. (2012): “Potencial Geoturístico do Parque Estadual da Serra do Ibitipoca, Sudeste do Estado de Minas Gerais.” *Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ*. Rio de Janeiro. Vol. 35, n.1, pp.112-122.

RIBEIRO, Manuel João (2006): “A construção de um modelo de análise da vulnerabilidade social aos desastres. Uma aplicação à colina do Castelo de S. Jorge”, *Territorium*, 13, 5-24. [Consulta: 10/02/2015]. Disponível em: http://www.uc.pt/fluc/nicif/riscos/Documentacao/Territorium/T13_artg/T13art02.pdf

SOUZA, Kátia Regina Góes (2013): *A análise ambiental integrada para o estudo de fragilidade turística: um estudo de caso para o município de Duas Barras (RJ)*. 208 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

REIS, Taiana Evangelista dos. (2014): *Análise da Vulnerabilidade Socioambiental na Zona de Amortecimento do Parque Estadual do Ibitipoca (MG), por Geoprocessamento: contribuindo no apoio à tomada de decisão*. 120 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

VIGNOLI, J.R (2001): *Vulnerabilidad e grupos vulnerables: un marco de referencia conceptual mirando a los jóvenes*. Santiago do Chile, Nações Unida