

## **Índice de vulnerabilidade das políticas sociais para o município de Belo Horizonte/MG**

Pedro Henrique de Souza Oliveira  
Especialização em geoprocessamento - IGC/UFMG  
pedrohsoliveiras@gmail.com

Plínio da Costa Temba  
Departamento de Cartografia - IGC/UFMG  
temb@ufmg.br

Marcelo Antonio Nero  
Departamento de Cartografia - IGC/UFMG  
marcelo-nero@ufmg.br

Karla Albuquerque de Vasconcelos Borges  
Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte – PRODABEL  
karlaborg@gmail.com

Marcos Antonio Timbó Elmiro  
Departamento de Cartografia - IGC/UFMG  
mtimbo@ufmg.br

Sandra Cristina Deodoro  
Mestrado em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais - IGC/UFMG  
sdeodoro@hotmail.com

### **Resumo**

A demanda por informações sociais e demográficas na formulação e disseminação de políticas públicas municipais vem crescendo no país, no âmbito da promoção da parcela da população fragilizada economicamente. O conhecimento do significado, dos limites e potencialidades dos indicadores sociais pode ser de grande utilidade para os diversos agentes e instituições envolvidas na definição de políticas públicas. O objeto deste estudo é a utilização do geoprocessamento na identificação de áreas vulneráveis do município de Belo Horizonte, no campo da atuação das Políticas Públicas Sociais, como uma ferramenta de promoção da igualdade entre os munícipes. Percebe-se que o emprego de técnicas de geoprocessamento pode ser aplicado no mapeamento de áreas onde a falha de interlocução com o poder público estão expostas, incorrendo no que pode ser chamado de riscos sociais, por haver um menor efeito de transformação na sociedade causado pela ausência ou pouca atuação do poder público.

**Palavras-chaves:** Projeção indicador social. Vulnerabilidade. Política pública municipal. Política social.

### **Vulnerability index of social policies in the municipality of Belo Horizonte / MG**

#### **Abstract**

The demand for social and demographic information in the formulation and dissemination of

municipal public policies has been increasing in the country, within the scope of promoting the economically fragile part of the population. Knowledge of the meaning, limits, and potential of social indicators can be of great use to the various agents and institutions involved in the definition of public policies. The objective of this study is the use of geoprocessing in the identification of vulnerable areas of the Real State of Belo Horizonte, in the field of Public Social Policies, as a tool to promote equality among citizens. It can be seen that the use of geoprocessing techniques can be applied in the mapping of areas where the lack of dialogue with the public power are exposed, incurring what can be called social risks, because there is a lesser transformation effect on society caused by the absence or little performance of public power.

**Keywords:** Social indicator. Vulnerability. Municipal public policy. Social policy.

## **Introdução**

No Brasil, o tema que aborda sobre indicadores sociais se baseia em uma discussão recente e, conseqüentemente, se torna cada vez mais evidente a sua importância nos de gestão, como exemplo dos trabalhos recentemente apresentados em Felipe et al (2016), Garcia et al (2012, 2016), Ventorini et al (2016), dentre outros. A utilização de indicadores sociais apresenta-se imprescindível, uma vez que se trata de “um instrumento operacional para monitoramento da realidade social para fins de formulação e reformulação de políticas públicas” (Jannuzzi, 2004, p. 15), que auxilia no trabalho de planejamento, implementação, execução, avaliação dos programas, projetos, serviços sociais.

Examinar as condições de vida da população exige ter informação não apenas sobre a renda, mas também sobre a escolaridade, a saúde, as condições de inserção no mercado de trabalho, o acesso aos serviços prestados pelo Estado e as oportunidades de mobilidade social. Enfim, a qualidade de vida é um fenômeno com diversas determinações, as quais devem ser levadas em conta para construir políticas públicas visando uma vida mais digna para todos.

É necessário que o poder público obtenha dados atualizados e confiáveis para desenvolver políticas públicas específicas para as comunidades vulneráveis. Quando há destino apropriado, os indicadores sociais podem enriquecer a interpretação empírica da realidade social e orientar de forma competente a análise, formulação e implementação de políticas sociais. Na negociação das prioridades sociais, esses indicadores podem contribuir no dimensionamento das carências a atender nas diversas áreas de intervenção.

A gestão social não pode ser resumida a um simples sistema de gerenciamento, ela se apresenta de forma mais ampla e complexa, pois supõe uma postura filosófica, política e ideológica profundamente relacionada com a dimensão econômica, política e social. Nela é definida a direção, a natureza da ação que requer conhecimentos técnicos e administrativos, ainda, supõe a permanente análise dos contextos interno e externo (Carvalho, 1997).

Enfim indicadores não são simplesmente dados, números, eles nos permitem conferir os dados de acordo com as questões postas na realidade social, ou seja, é uma atribuição de valor, números a situações sociais. Entretanto, é importante lembrar que existe uma diferença entre indicador social e estatística pública, embora estes sejam interpretados corriqueiramente com o mesmo conceito.

Em suma, o conhecimento e utilização dos indicadores sociais provêm da compreensão do movimento da totalidade, da vida das sociedades, da postura política-ideológica de um programa, projeto social. Os indicadores sociais, no processo de gestão, tornar-se-ão supérfluo se antes não houver uma mediação entre o conhecimento sobre o conceito social a ser operacionalizado, interpretado e o contexto social, econômico em questão. Assim, em um projeto social e em seu processo de gestão, o indicador social será tido apenas como um dado, um número, se não houver compreensão sobre o conceito social a que ele se refere, pois, a principal propriedade dos indicadores sociais é destacar um conceito abstrato e suas expressões.

Nesta abordagem inicial, de caráter teórico, as discussões pautam-se sobre o uso de indicadores sociais na formulação e implementação de políticas públicas. Com o auxílio do geoprocessamento na identificação da parcela da população em situação de vulnerabilidade e que também se encontram “invisíveis” aos olhos do poder público, uma vez que se encontram em áreas mais afastadas de onde se localizam os equipamentos públicos municipais, que o índice será constituído, identificando e munindo ao poder público de informações sobre a população que se enquadra nos termos supracitados.

### **Conceitos e técnicas aplicadas**

No Brasil, é relativamente recente o uso de indicadores sociais como instrumento de planejamento. O aspecto social recebeu ênfase, a partir da década de

1960, mas não encontrou correspondência nos atos efetivos da política social vigente. Existia, no período, uma identificação do controle social com o planejamento social; para Altmann (1981, p.187-204), o planejamento é utilizado ideologicamente em decorrência do desaparecimento da participação social de base.

Já na década de 1970, havia sido criado o Conselho de Desenvolvimento Social (CDS) para conduzir a política social e, em cumprimento às diretrizes vigentes, o CDS propôs:

"(...) a construção de um sistema de indicadores sociais e de produção periódica da informação necessária à sua alimentação, [tentando] consolidar e articular diversas metodologias, entres as quais aquela recomendada pela ONU, na série de documentos sob o título geral de *A System of Demographic and Social Statistics and its Link With the System of National Economic Accounts* (Conselho Desenv. Social, 1975, p.98). O objetivo dos indicadores sociais era o de fornecer elementos para a elaboração e o acompanhamento do planejamento social, sendo que a prioridade seria dada aos indicadores destinados a medir as variações nos níveis de bem-estar material, em especial dos grupos que estavam em situação de "pobreza absoluta" (Conselho Desenv. Social, 1975).

Com esse documento, pela primeira vez o termo indicadores sociais aparece de forma oficial no Brasil.

O conhecimento das características da área apoiados pela informação geográfica voltada para responder questões acerca as características e dinamismo municipal, nas suas diferentes composições, coloca à disposição do político, do gestor, do técnico e do cidadão, os dados cruciais para a definição de políticas e adoção de medidas concretas de gestão e recursos de atividades, nos mais variados âmbitos de aplicação. Dadas sua capacidade de integração de dados e análise espacial, os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são hoje considerados uma ferramenta transversal de aplicação multidisciplinar, de suporte às atividades de gestão e de apoio à tomada de decisão e ação (Bessa, et. al., 2015).

O instrumento viabilizador da proposta de sintetizar um indicador é através do desenvolvimento das técnicas de geração e análise de informação espacial, ou seja, as técnicas de geoprocessamento. Essas técnicas permitem superar a visão parcial que o homem tem do mundo, através da capacidade de conhecer e acompanhar o movimento da natureza e da sociedade, e integrar as mais diversas fontes de informação.

Para estudar as possibilidades de aplicações das técnicas de geoprocessamento na implementação de indicadores sociais, precisou-se discorrer sobre

alguns elementos de forma específica, com o objetivo de alinhar a compreensão das informações dispostas nesse trabalho.

Com a utilização de ferramentas de geoprocessamento aplicadas à realidade local, permite-se a identificação de forma eficaz sobre a localização dos problemas abordados, facilitando, assim, o planejamento de ações por parte tanto do poder público quanto da população.

A utilização de técnicas de geoprocessamento no acompanhamento da dinâmica e da complexidade das mudanças no espaço geográfico e comportamento populacional irá fornecer subsídios para a elaboração de estratégias e ações direcionadas ao planejamento, conservação, preservação e gerenciamento das políticas voltadas ao cunho social.

Segundo Rodrigues (1990), geoprocessamento é o conjunto de tecnologias de coleta, tratamento e desenvolvimento de informações espaciais. O autor enfatiza que há vários tipos de técnicas, cada uma com funções específicas, que almeja um resultado de acordo com a demanda proposta. Assim, o geoprocessamento se torna uma ferramenta de aplicabilidades diversas no campo da formulação de políticas públicas pela sua capacidade de análise de diversas variáveis, assim como pelo acompanhamento espaço-temporal de fenômenos sociais.

Enquanto o geoprocessamento trata de um tema voltado para o processamento de dados espaciais, a análise espacial se destina a descrever os padrões existentes nos dados espaciais e estabelecer, preferencialmente de forma quantitativa, os relacionamentos entre as diferentes variáveis geográficas.

Dois conceitos são necessários para o aproveitamento das análises espaciais, que são a autocorrelação espacial e a dependência espacial. De acordo com Florax e Nijkamp (2003) a autocorrelação espacial é definida como concentrações espaciais de certas características em função da densidade e probabilidade. Já a dependência espacial, relaciona-se à primeira lei da geografia de Tobler - *“Todas as coisas são parecidas, mas as coisas mais próximas se parecem mais que as coisas mais distantes”*.

Segundo Câmara (2001) as funções de manipulação e análise de dados geográficos podem ser agrupadas de acordo com o tipo de dado tratado: análise geográfica, processamento de imagens, modelagem de terreno, redes, geodésia, fotogrametria e produção cartográfica.

Análise espacial é qualquer processo de apresentação, manipulação, análise, inferência e estimação de dados espaciais. Dados espaciais, resumidamente, é qualquer tipo de dado que possa ser apresentado na forma de um mapa. BAILEY (1995) define a análise espacial como uma ferramenta que possibilita manipular dados espaciais de diferentes formas e extrair conhecimento adicional como resposta. Incluindo funções básicas como consulta de informações espaciais dentro de áreas de interesse definidas, manipulação de mapas e a produção de alguns breves sumários estatísticos dessa informação; incorporando também funções como a investigação de padrões e relacionamentos dos dados na região de interesse, buscando, assim, um melhor entendimento do fenômeno e a possibilidade de se fazer previsões.

Os dados geográficos (ou georreferenciados) são dados espaciais cuja dimensão espacial está associada à sua localização na superfície da Terra, em um determinado instante. Segundo BERTINI (2003) as entidades geográficas estão no espaço geográfico e são objetos identificáveis no mundo real, com características espaciais e relacionamentos espaciais com outras entidades geográficas. O dado espacial descreve fenômenos associados a dimensões espaciais. A representação espacial de um objeto geográfico é a descrição de sua forma geométrica associada à posição geográfica. Os dados geográficos possuem três características importantes: Espaciais: informam a geometria e posição geográfica do fenômeno; Não espaciais: descrevem o fenômeno; Temporais: informam o período de validade dos dados geográficos e suas variações no tempo.

Como os Sistemas de Informações Geográficas oferecem diferentes funções de Álgebra de Mapas, torna-se um desafio escolher qual a melhor forma de combinação dos dados para uma adequação a fim de alcançar os diversos propósitos (Câmara, 2001).

“O termo Álgebra de Mapas é utilizado no Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto para denotar o conjunto de operadores matemáticos que manejam campos geográficos (mapas temáticos, imagens). A grande coerência entre os resultados obtidos por essa técnica revela o potencial da Álgebra de Mapas como ferramenta de apoio a estudos diversos” (CÂMARA, 2001).

Gilberto Câmara (1995) diz que a manipulação dos atributos na álgebra de mapas, manualmente ou através de sistemas computacionais, tem com o objetivo a extração de informações. Conceitualmente dividiram-se as operações dessa análise geográfica em três grupos:

1. As operações de manipulação que são usadas para classificar tematicamente um atributo em função do seu valor em cada posição, ou combinar atributos diferentes com o objetivo de encontrar alguma correlação espacial entre eles;
2. As operações de consulta espacial são as usadas para recuperação de um banco de dados, um conjunto de dados que satisfaça a uma condição definida pelo usuário. O resultado de uma operação de consulta pode ser posteriormente manipulado por um operador de manipulação ou simplesmente visualizado através de uma operação de apresentação;
3. As operações de apresentação são usadas para controlar as possíveis formas de visualização dos resultados das operações de manipulação ou de consulta.

As operações com mapas que exploram a realidade local produzem um novo mapa a partir de um ou mais mapas de entrada. Podem ser operações de reclassificação ou sobreposição. No caso da reclassificação, é criado um novo mapa por alteração dos atributos dos pixels do mapa original, ou seja, atribui-se um novo valor a cada ponto da imagem original, criando-se novo mapa (Câmara, 2001).

Segundo Câmara (1995) existem quatro abordagens possíveis para a reclassificação dependendo do objetivo da reclassificação:

1. Associar um novo valor a cada valor do mapa de entrada com o propósito de criar uma máscara binária (0 e 1) para uso posterior;
2. Associar novos valores a classes ou faixas de valores com o propósito de reduzir o número de classes original ou agrupar valores em categorias;
3. Associar ordens (níveis de importância) a valores ou categorias únicas no mapa original. Aplica-se quando se pretende avaliar a capacidade, aptidão ou potencial de certos fenômenos ou atividades. Note-se que a escala pode ser alterada para uma escala ordinal;
4. Associar ordens ou pesos a um mapa qualitativo (escala nominal) para gerar um mapa quantitativo.

No caso da sobreposição de mapas, são usadas operações em análise espacial, habitualmente envolve operações aritméticas em duas ou mais matrizes de igual dimensão. Estas operações aritméticas podem ser a adição, que corresponde à

operação lógica "união", a multiplicação, que corresponde à "interseção", a subtração e a divisão (Câmara, 1995).

As informações que comporão a base de informações do trabalho proposto são referentes à população munícipe de Belo Horizonte, dados que são provenientes do Censo 2010 (IBGE) e também de dados administrativos (PBH,2016), que foram georeferenciados e desagregados para Grade Estatística, compatível com área de abrangência de 200 m x 200 m nas áreas urbanas e 1000 m x 1000 m nas áreas rurais. O sistema de projeção é Universal Transversa de Mercator - UTM e o Datum é SIRGAS2000. Os dados administrativos foram cedidos pela Prefeitura Municipal de Belo Horizonte - PBH.

As grades estatísticas se constituem em uma forma de disseminação de dados que permite análises detalhadas e independentes das divisões territoriais, visando atender, principalmente, a necessidade de se ter dados em unidades geográficas pequenas e estáveis ao longo do tempo, facilitando a comparação nacional e internacional e fornecendo um aumento significativo do detalhamento, particularmente nas regiões rurais, em comparação com metodologias anteriores.

Considerando um amplo conjunto de variáveis, o indicador permite identificar os fatores específicos que produzem a deterioração das condições de vida numa comunidade, auxiliando na definição de prioridades para o atendimento da população mais vulnerável.

Assim, é possível identificar as áreas do território que abrigam segmentos populacionais expostos à diferentes graus de vulnerabilidade social. O indicador pretende oferecer ao gestor público e à sociedade uma visão das condições de vida do município, com a identificação e a localização espacial das áreas que abrigam os segmentos populacionais mais suscetíveis à pobreza. O estudo do Índice de Vulnerabilidade das Políticas Sociais reconhece várias tipologias, definições e complexidade do assunto referente à vulnerabilidade social.

A partir da observação do comportamento do espaço em relação ao dinamismo econômico optou-se pela seleção de 16 variáveis, e que comporão 4 dimensões do índice (Vulnerabilidade, Características do Domicílio, Econômica e Alcance das Políticas Sociais). Sendo que as variáveis são sensíveis e que denotam, cada uma de acordo com sua característica a um elemento de vulnerabilidade. As



variáveis (indicadores) possuem características distintas, portanto foram distribuídas entre as dimensões, para que assim, as dimensões possam ser observadas também de forma independente.

Os dados passaram por um processo de normalização para extinguir ruídos e minimizar os problemas oriundos do uso de unidades de dispersões distintas das variáveis e escala, se configurando como um banco de dados favorável para o tratamento e análise (mineração de dados).

Os indicadores que foram usados nesse estudo abrangem na totalidade o território de Belo Horizonte, portanto, o indicador só irá se configurar nas grades onde há população vinculada. A Figura 1 demonstra os passos elencando os processos desenvolvidos para obtenção dos resultados do trabalho proposto.

Os dados públicos são os dados do universo do Censo 2010 (IBGE) e os dados administrativos são dados da população que está cadastrada no sistema do Governo Federal, Cadastro Único - CadÚnico, famílias que se encontram em situação de Descumprimento de Condicionalidades, Beneficiários do Programa Bolsa Família (CAIXA), áreas de vilas e favelas identificadas pela Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte - URBEL e equipamentos públicos municipais da temática da Política Social.

Os dados do Censo Demográfico constituem a mais complexa operação estatística realizada no país, pois constituem a única fonte de informação e referência para retratar as condições de vida da população. Os dados compreendem as características dos domicílios e das pessoas de acordo com o levantamento do Censo Demográfico 2010, resultado do universo.

Já os dados administrativos, Cadastro Único, Descumprimento de Condicionalidades e Beneficiários do Programa Bolsa Família são de instrumentos que identificam e caracterizam a população mais pobre e permitem conhecer a realidade das famílias de baixa renda. Através de informações obtidas pela base de Descumprimento de Condicionalidades, objeto que visa a identificação das famílias em situação crítica em relação às normas do Programa Bolsa Família, ou seja, aquelas que têm um ou mais integrantes que deixaram de cumprir os compromissos assumidos nas áreas de saúde e educação. As dificuldades de acesso a esses serviços podem ser reveladoras de situações de vulnerabilidade e risco social.

O Programa Bolsa Família é um programa de transferência direta de renda,

direcionado às famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza em todo o país, de modo que consigam superar a situação de vulnerabilidade e pobreza (Ministério do Desenvolvimento Social, 2017).

Os Equipamentos Públicos municipais com a temática da Política Social possuem uma grande frente na área da Assistência Social, mas atua também no contexto da segurança alimentar e nutricional (Ministério do Desenvolvimento Social, 2017).

Foi realizado a união destas fontes de dados em um único repositório de informação (banco de dados) para que assim possa ser realizado os estudos. Os dados administrativos permitirão um retrato da atual condição de vida da população de Belo Horizonte, pois são dados do ano de 2016.

Na formulação e avaliação de políticas públicas um indicador social deve gozar uma série de propriedades. Além da sua relevância para discussão da agenda da política social, de sua validade em representar o conceito indicado e da confiabilidade dos dados usados na sua construção, um indicador social deve ter um grau de cobertura populacional adequado aos propósitos a que se presta, deve ser sensível a políticas públicas implementadas, específico a efeitos de programas setoriais, inteligível para os agentes e públicos-alvo das políticas, atualizável periodicamente, a custos factíveis, ser amplamente desagregável em termos geográficos, sóciodemográficos e socioeconômicos e gozar de certa historicidade para possibilitar comparações no tempo (OMS 1996, Jannuzzi 2001).

Carneiro & Costa (2003), quando se focaliza o problema da pobreza e da exclusão sob o ponto de vista das políticas públicas, torna-se necessário utilizar outros parâmetros para medir pobreza.

A população de Belo Horizonte é bastante heterogênea e que sofreu e vem sofrendo profundas mudanças demográficas, econômicas e sociais nas últimas décadas. Para melhor entender a esta dinâmica, buscou-se analisar o comportamento de alguns grupos populacionais que, por terem características próprias, respondem a essas transformações e também a forma como qual são enxergadas pela administração pública.

O IVPS é composto de 16 indicadores e quatro dimensões (Vulnerabilidade, Características do Domicílio, Econômica e Alcance das Políticas Sociais), onde cada dimensão será caracterizadas pelas especificidades dos grupos populacionais que ali se

encontram.

A dimensão de Vulnerabilidade é referente as características da composição familiar que denotam ou expressam tipos de fragilidade, já a dimensão Características do Domicílio trazem informações sobre as condições físicas de morada da população, que por sua vez está bem alinhada à questão de qualidade de vida. A dimensão Econômica, aborda sobre a renda domiciliar e se a família é assistida por algum programa social. Por fim a dimensão Alcance das Políticas Sociais, se configurando em onde o poder público consegue atingir com mais eficácia ou não, aos munícipes de Belo Horizonte.

Neste sentido, a escolha dos indicadores e suas respectivas dimensões permitirá verificar, a partir de “pequenas porções territoriais”, a vulnerabilidade em quatro categorias distintas da população da capital mineira, levando em consideração as heterogeneidades sociais e econômicas.

O Quadro 1, representa as variáveis selecionadas para compor o indicador e suas respectivas associações com as dimensões.

**Quadro 1:** Variáveis selecionadas para compor o Índice de Vulnerabilidade das Políticas Sociais

Densidade Habitacional	<b>Dimensão Vulnerabilidade</b>
Domicílios com Crianças - 0 a 15 anos	
Domicílios com Idosos - 60 anos ou mais	
Domicílios - Responsáveis Não Alfabetizados	
Domicílios particulares permanentes sem abastecimento de água - rede geral	<b>Dimensão Características do Domicílio</b>
Domicílios particulares permanentes sem banheiro de uso exclusivo dos moradores e nem sanitário	
Domicílios particulares permanentes sem pavimentação	
Domicílios particulares permanentes sem energia elétrica	
Domicílios particulares com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de mais de 0 a 1 salário mínimo	<b>Dimensão Econômica</b>
Quantidade de Famílias abaixo da Linha Pobreza	
Quantidade Famílias PBF <sup>1</sup>	
Quantidade de Domicílios cujos Responsáveis CAD Único <sup>2</sup> se encontraram desempregados	
Alcance Políticas Sociais	<b>Dimensão Alcance Políticas Sociais</b>
Quantidade de Famílias com CAD Único	
Área de Vilas ou Favelas	
Quantidade de Famílias Descumprimento de Condicionalidades <sup>3</sup>	

O IVPS é o resultado da média aritmética dos resultados das dimensões, cada um deles entra no cálculo final com pesos distintos. É necessário utilizar parâmetros máximos e mínimos (normalização Linear), em cada indicador, para transformá-lo, também, num indicador padronizado, com valores variando de 0 a 1 para que assim sejam evitados a influência de valores maiores nos resultados.

Na equação 1, composição dos indicadores, os componentes foram padronizados na escala de 0 a 1, a fim de facilitar a interpretação dos dados, onde o valor que se encontra mais próximo de 1 possui maior vulnerabilidade. Para tanto, utilizou-se a seguinte padronização:

<sup>1</sup>Programa Bolsa Família

<sup>2</sup>Cadastro Único do Governo Federal

<sup>3</sup> Forma de que o Governo utiliza para realizar a gestão dos beneficiários do Programa Bolsa Família

$$V_{ji}^P = \frac{V_{ji} - V_{j,Min}}{V_{j,Max} - V_{j,Min}} \quad \text{(Equação 1)}$$

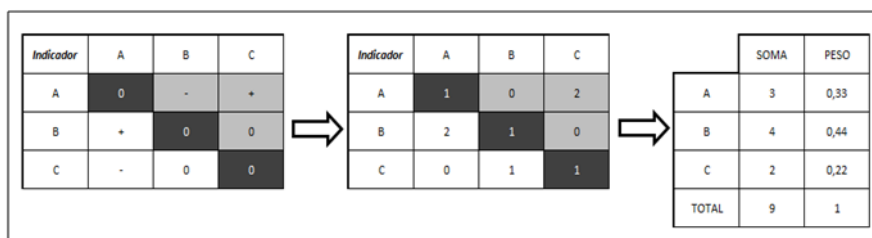
Onde “j” corresponde ao número da variável e “i” ao município. “V” é o atributo e “P” é sua padronização.

Em relação às variáveis que compõem cada dimensão, após sua normalização, foram definidos pesos específicos com a esperança de que irá expor as vulnerabilidades em cada quesito apontado pelas variáveis em sua área. O modelo adotado para a definição dos pesos foi o mesmo adotado na construção do Índice de Qualidade de Vida Urbana – IQVU. Desta forma, conforme ilustra a Figura 2, os indicadores (dimensões) foram comparados par-a-par, numa matriz quadrada, onde o indicador da linha era comparado ao indicador da coluna e, selecionado (+) se aquele era considerado o mais importante na composição do indicador, (-) se era de menor importância ou (0) se igualmente importante. Em seguida, houve a conversão destas comparações:

Conversão das comparações: (+) = 2; (0) = 1; (-) = 0.

Exemplo:

**Figura 2:** Matriz Quadrática.



Após o cálculo final do IVPS, as grades estatísticas foram categorizadas com os seguintes pontos de corte:

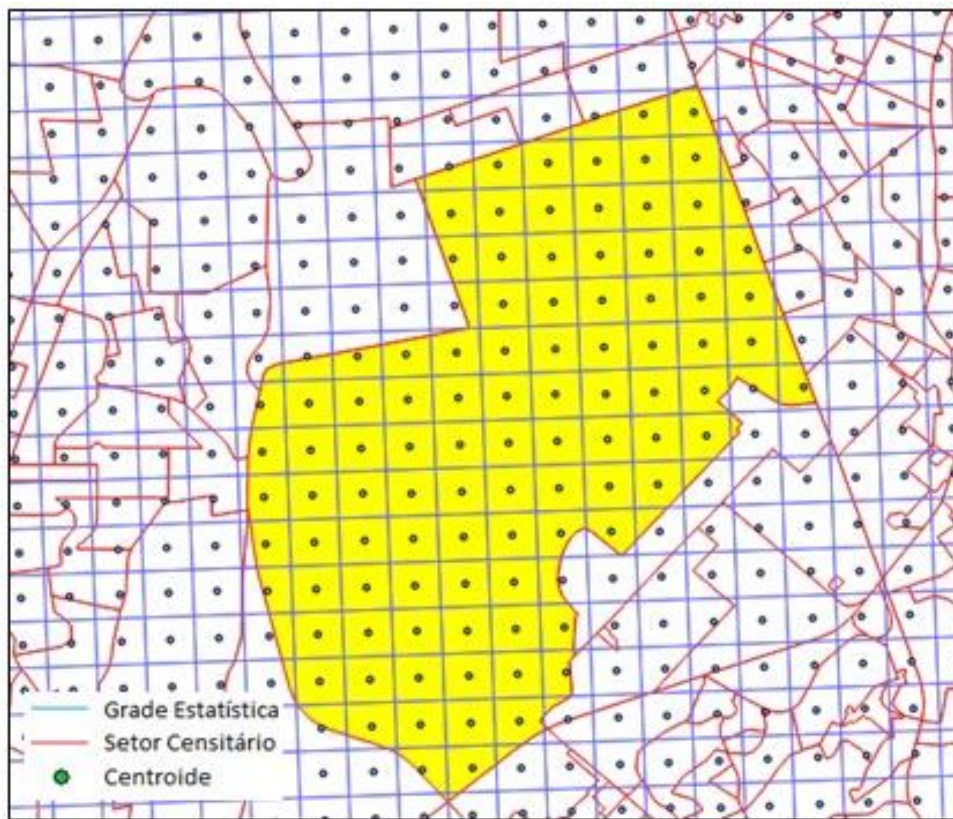
- Baixa – grades com o IVPS inferiores ao IVPS médio;
- Média – grades com valores do IVPS com ½ desvio padrão em torno da média (média +/- 0,5 DP);
- Elevada – grades com valores acima do IVPS médio até o limite de 1,5 desvio padrão acima da média (limite superior do IVPS médio + 1 DP);
- Muito Elevada – grades com valores acima do IVPS elevado;
- Não se Aplica (NA) – grades onde não há população vinculada ou áreas

especiais (aterro sanitário, aeroporto, área verde, etc).

Alguns cálculos de área foram imprescindíveis para que o trabalho desse prosseguimento. Fez-se necessário o recorte das grades estatísticas contidas no município. As grades estatísticas possuem informações somente da quantidade de pessoas e domicílios ocupados, portanto, houve a necessidade de desagregar as informações contidas nos setores censitários (Dados do Universo - Censo,2010) para a unidade da grade.

Para desagregar a informação do setor censitário para o nível da grade estatística, e sabendo que os setores censitários possuem divisões disformes, utilizou-se da identificação dos centroides dos polígonos (grade estatística) para que posteriormente fosse feito um processo onde identificou somente as grades pertencentes ao setor censitário “x” aquelas grades cujo centroide estivesse totalmente contido dentro da feição do polígono referente àquele setor censitário (Figura 3).

Partiu-se do princípio de técnicas pertinentes à álgebra de mapas, onde os elementos se associam a cada local de uma área de estudo com um valor quantitativo (escalar, ordinal, cardinal ou intervalar), ou seja, serão representadas propriedades dos tipos de dados envolvidos (TOMLIN, 1990).

**Figura 3:** Desagregação Setor Censitário para Grade Estatística

As demais informações populacionais oriundas do Censo 2010 foram desagregadas pela quantidade de grades contidas dentro de cada setor censitário e, vale ressaltar que a desagregação ocorrerá somente para as grades que contenham população residente.

Outro processo realizado, foi de trazer as informações dos dados administrativos para o nível da grade estatística, estes em número absoluto. Pois são informações que foram georreferenciadas, gerando um ponto para cada domicílio cadastrado no sistema do Governo Federal – Cadastro Único e um ponto para cada um dos Equipamentos Públicos Municipais.

Para a identificação de áreas que possuem cobertura dos equipamentos que ofertam serviços com a temática da Política Social, foi feito um buffer de 1 km de acordo com a localização da edificação, e a informação foi levada para as grades que estavam sobre influência do buffer.

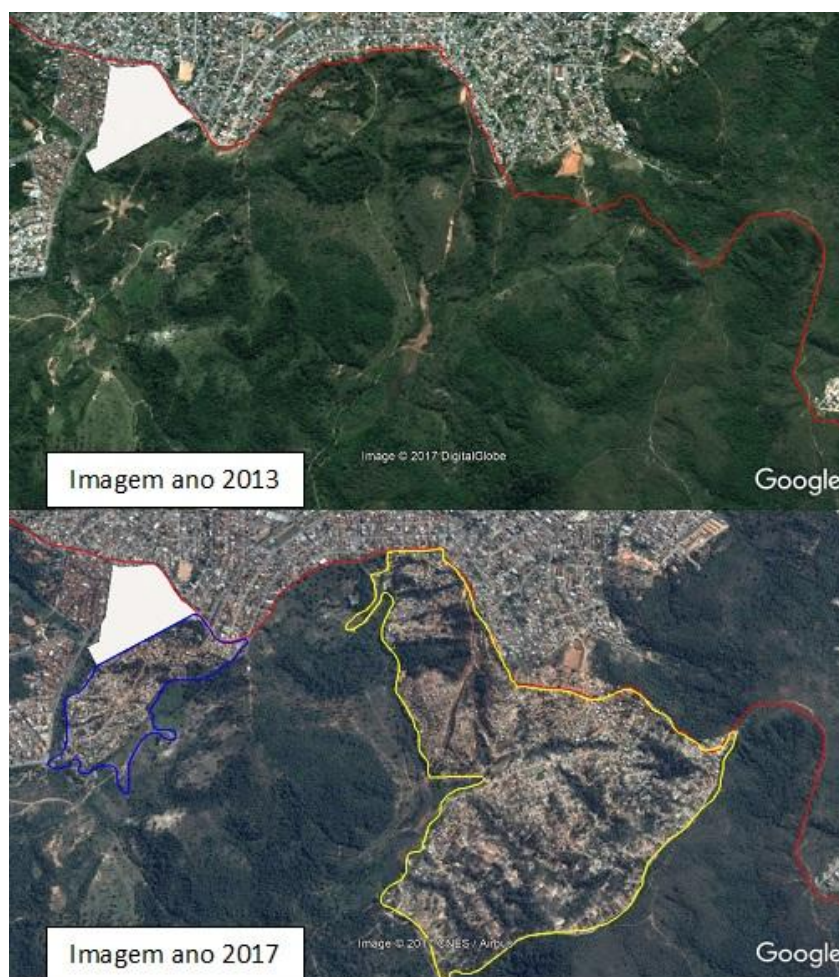
Já para as áreas de vilas, favelas ou outros assentamentos informais, realizou-se operação que identifica as grades que são tocadas ou interceptadas pelas

áreas mapeadas e disponibilizadas pela Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte – URBEL,2013. Com o intuito de otimizar o mapeamento destas áreas, foi realizado um processo de análise via imagem de satélite (Google Earth®) para observar o comportamento e, em alguns casos, a expansão destas áreas de vilas ou favelas e também o surgimento de novas áreas, como por exemplo a ocupação recente que ocorre na região norte do município, ocupação Rosa Leão.

Em áreas onde houve expansão ou o surgimento de novos aglomerados subnormais, fez-se necessário o mapeamento através da adição de feições (polígonos) através do software do Google Earth (por conter imagens satelitais atualizadas) e posteriormente uma interseção foi realizada entre grade estatística e as novas áreas mapeadas via Google Earth para a inserção da informação nas grades que sofrerão influência.

A Figura 4 demonstra o comparativo entre os anos de 2013 e 2017 em relação ao comportamento da área como um todo. Sendo que em 2013, apenas a área em branco havia sido mapeada como sendo uma área pertencente à vila ou favela (URBEL,2013). Para o ano de 2017, houve uma expansão (polígono tracejado em azul) e a criação de um novo aglomerado/ocupação (polígono tracejado em amarelo).



**Figura 4:** Análise, identificação e expansão de aglomerados subnormais

Fonte: Google Earth, 2017.

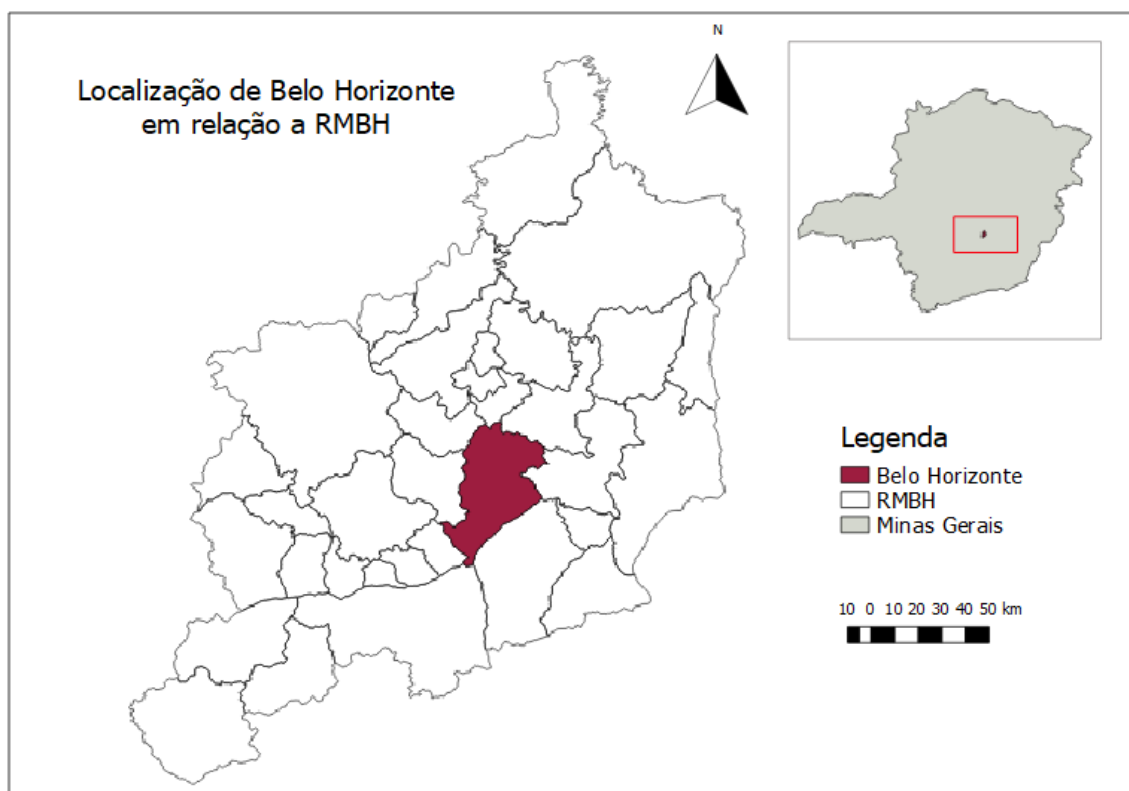
### **Análise do IVPS em Belo Horizonte – MG**

Belo Horizonte é uma cidade pertencente à Mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e à Microrregião de Belo Horizonte além de ser a capital do estado de Minas Gerais, conta com uma área de aproximadamente 331 km<sup>2</sup> e possui características bastante diversificadas (geográfica, econômica e populacional).

De acordo com a estimativa mais recente realizada pelo IBGE (Jul/2016), a população que antes era de 2.375.151 habitantes em 2010 subiu para 2.513.451 habitantes, se caracterizando como o mais populoso município do estado de Minas Gerais e o terceiro da Região Sudeste, depois de São Paulo e Rio de Janeiro. Outra característica da capital mineira é que ela também é sede da terceira concentração urbana mais populosa do Brasil.

Belo Horizonte é uma cidade multirracial, fruto de uma intensa migração. O seu povoamento foi efetuado de forma gradual, principalmente por migrantes atraídos do interior mineiro e da Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH, Figura 5, além de outras regiões de outros estados e imigrantes.

**Figura 5:** Mapa de Localização de Belo Horizonte.

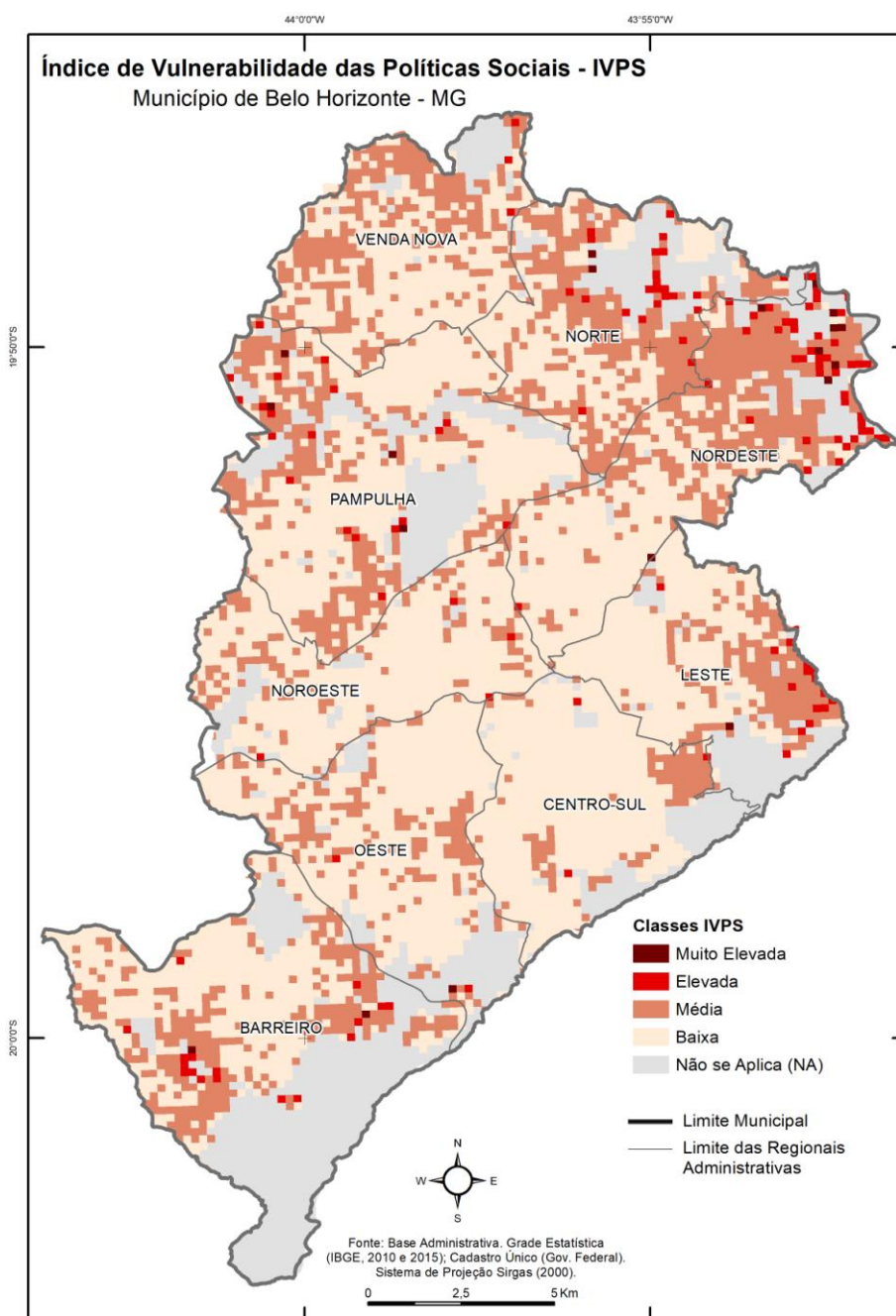


Como foi visto no decorrer do texto, indicadores sociais desde sua origem estão inseridos e cercados dentro de um contexto socioeconômico vasto. Os indicadores devem responder às preocupações quanto à dinâmica social, ou seja, as mudanças significativas que estão em constante transformação na sociedade.

Apesar do seu valor inegável como ferramenta de gestão, um indicador pouco embasado não é suficiente para a compreensão dos determinantes das vulnerabilidades que cercam à população na esfera da política social. Para uma melhor análise de concentração de comunidades vulneráveis, elaborou-se o Índice de Vulnerabilidade das Políticas Sociais (IVPS). Configurando um indicador bem construído, fundamentado em estudos e teorias sobre os fenômenos da pobreza, e não levando em conta somente a questão de renda, mas vários outros fatores determinantes

de situação enquadrada como vulnerabilidade social. A Figura 6 representa o Índice de Vulnerabilidade das Políticas Sociais – IVPS e seu comportamento no espaço no município de Belo Horizonte.

**Figura 6:** Índice de Vulnerabilidade das Políticas Sociais



O IVPS fornece a localização das áreas que abrigam os segmentos populacionais mais suscetíveis às vulnerabilidades dentro do município. Estimado para micro áreas – grade estatística - este indicador permite desvendar a desigualdade

intramunicipal existente no município - cerca de sete mil grades estatísticas foram classificadas em quatro grupos de vulnerabilidade social.

De acordo com os dados do IBGE, 70,6% da população do município de Belo Horizonte se encontra em área de baixa vulnerabilidade, equivalendo a aproximadamente 1.717.468 pessoas, 28,9% da população se encontra em área de vulnerabilidade média, equivalendo à 702.982 pessoas. Já população que se encontra em situação de vulnerabilidade elevada (9.827 pessoas) e muito elevada (161 pessoas) juntas perfazem o total de 0,5%.

Outro modo de analisar o dinamismo de Belo Horizonte é através subdivisões gerenciais do município, que são chamadas de regionais administrativas. Essa divisão atende a necessidade por descentralização e coordenação de projetos e atividades. Ao todo, o município possui nove regiões administrativas, que são elas: Barreiro, Centro Sul, Leste, Nordeste, Noroeste, Norte, Oeste, Pampulha e Venda Nova.

Para todas as regionais administrativas do município, observa-se a existência de grades estatísticas classificadas entre os grupos de vulnerabilidade, com participações distintas.

A regional administrativa que possui o maior número de grades estatísticas classificadas de acordo com o IVPS como sendo de média vulnerabilidade é a região Norte, com 49,1% de grades categorizadas, seguida das regiões Nordeste, Venda Nova, Barreiro, Pampulha, Leste, Oeste, Noroeste e Centro Sul, com representatividade de 41,7%, 40%, 34,5%, 30,5%, 29,1%, 21,1%, 18% e 13,2% das grades, respectivamente.

### **Considerações finais**

A disponibilidade de um sistema amplo de indicadores sociais relevantes, válidos e confiáveis certamente potencializa as chances de sucesso do processo de formulação e implementação de políticas públicas, na medida em que permite, em tese, diagnósticos sociais, monitoramento de ações e avaliações de resultados.

Contudo, os estudos revelaram que é oportuno estimar com cuidado o papel e a função dos sistemas de indicadores sociais neste processo, como se a formulação e a implementação de políticas públicas dependessem exclusiva ou prioritariamente da qualidade dos insumos informacionais. Na realidade, esse processo de planejamento no setor público ou em qualquer outra esfera está longe de ser uma atividade técnica

estritamente objetiva e neutra, conduzida por profissionais afinados ao tratamento espacial que deve ser dispensado aos dados. O processo é, ao mesmo tempo, muito mais complexo e falível do que preconizam os modelos clássicos de planejamento (Bromley, 1982; Nepp, 1999).

Como foi visto ao longo do texto, indicadores sociais desde sua origem estão inseridos num contexto socioeconômico amplo, além de manter uma presença no campo teórico acadêmico. Os indicadores sociais devem responder às preocupações quanto à dinâmica social, ou seja, as mudanças significativas que estão em curso na sociedade capitalista atravessada pelo conflito de classes; elucidar as questões que não se atenam somente ao que pode ser mensurado, mas ir além da informação quantitativa e desta forma aproximar-se, dos conflitos de interesse que são o componente principal do processo social.

### **Referências bibliográficas**

BAILEY, T. C. e GATRELL, A. C. *Interactive Spatial Data Analysis*. Longman, Londres, Inglaterra, 1995.

BESSA, Maria João; JULIÃO, Rui Pedro (2015): *A informação Geográfica e os Sistemas de Informação Geográfica na Gestão do Património Imóvel Municipal: vantagens e desafios de uma implementação*. In Valores da Geografia. Atas do X Congresso da Geografia Portuguesa, Lisboa, 9 a 12 de setembro de 2015. Lisboa: Associação Portuguesa de Geógrafos. P.14-19. 978-989-99244-1-3.

BERTINI, G. C. (2003) *Uma modelagem orientada a objeto para o mapa urbano básico de Belo Horizonte (MUB/BH)*, Monografia de Especialização, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

BROMLEY, Ray. *O processo de planejamento: lições do passado e um modelo para o futuro*. In: Bromley, R. & Bustelo, E. S. Política x técnica no planejamento. São Paulo, Brasiliense/Unicef, 1982. p. 123-31.

CÂMARA, G. *Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos*. Tese de Doutorado em Computação Aplicada. São José dos Campos, INPE, 1995. [www.dpi.inpe.br/teses/gilberto](http://www.dpi.inpe.br/teses/gilberto)

CARNEIRO, Carla Bronzo Ladeira & COSTA, Bruno Lazarotti Diniz. *Exclusão Social e Políticas Públicas: algumas reflexões a partir das experiências descritas no programa gestão pública e cidadania*. Cadernos de Gestão Pública e Cidadania. São Paulo: FGV, 2003.

CARVALHO, M. S. *Aplicação de métodos de análise espacial na caracterização de áreas de risco a saúde*. 1997. Tese (Doutorado em Engenharia Biomédica) - COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

FELIPPE, M. F., MAGALHÃES JUNIOR, A. P., MENDES, L. C., COTA, G. E. M., CARNEIRO, P. S., GONTIJO, B. M. *Conexões geo-históricas e contemporâneas entre ocupação territorial, degradação ambiental e rarefação hídrica na Bacia do Rio Doce*. Revista *GEO*grafias, Edição Especial - Vale do Rio Doce: formação geo-histórica e questões atuais, p. 223-242, 2016.

GARCIA, R. A., NUNES, M. A., OLIVEIRA, F. B. *Metodologias para a criação de indicadores socioambientais em unidades de planejamento em bacias hidrográficas: o caso da bacia do Mucuri - MG*. Revista *GEO*grafias, v. 8, n. 1, p. 64-83, 2012.

GARCIA, R. A., SILVA, P. E. A. B., LOBO, C. F. *Indicadores de salubridade urbana e rural da bacia do Rio Doce*. Revista *GEO*grafias, Edição Especial - Vale do Rio Doce: formação geo-histórica e questões atuais, p. 203-222, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Censo Demográfico Brasileiro*, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Grade Estatística*, 2015.

JANNUZZI, P. M. *Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fonte de dados e aplicações*. Campinas: Alínea, 2001.

MOURA, A. C. M. *Geoprocessamento na Gestão e Planejamento Urbano*. Belo Horizonte, Ed. da Autora, 2003. 294p

Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. *Dados Administrativos, Assistência Social – Secretaria de Políticas Sociais*, 2016.

TOMLIN, D. *Geographic information systems and Cartographic Modeling*. Prentice Hall, New York, 1990.

VENTORINI, S. E., PÔSSA, E. M., SANTOS, T. G., ROMUALDO, J. B. *Mapeamento digital para indicação preliminar de áreas suscetíveis a desastres misto*. Revista *GEO*grafias, v. 13, n. 2, p. 23-35, 2016.