

# **Índice de segurança mineiro: indicador composto para visualização espacial da segurança no estado de minas gerais**

Luiz Fernando Coelho Passos (UFF)  
Lyncoln Sousa de Oliveira (UFF)  
Beatriz da Silva Mello (UFF)  
Júlia Oliveira Dias de Souza (UFF)  
Ludmilla da Silva Viana Jacobson (UFF)

Email de contato: [lfcpassos@id.uff.br](mailto:lfcpassos@id.uff.br), [lyncolnsousa@id.uff.br](mailto:lyncolnsousa@id.uff.br), [bsmello@id.uff.br](mailto:bsmello@id.uff.br),  
[juliaods@id.uff.br](mailto:juliaods@id.uff.br), [ludmillajacobson@id.uff.br](mailto:ludmillajacobson@id.uff.br).

## **Resumo**

A segurança pública é um assunto muito discutido atualmente no Brasil. O objetivo deste trabalho é elaborar um indicador de segurança pública para os municípios do Estado de Minas Gerais, no período de 2013 a 2016. Foram utilizados os dados de segurança pública do Estado, assim como informações sobre o PIB, densidade demográfica e indicadores de saúde. A relação entre os indicadores simples foi avaliada por meio da matriz de correlação de Spearman. Ao final, o indicador composto incluiu os indicadores simples de assalto, estupro, homicídios, lesão corporal, internações e pib preço corrente entre os anos de 2013 a 2016. A densidade demográfica foi utilizada como um fator de ponderação. Os resultados mostraram que a violência no Estado é maior nos municípios da região noroeste, no entanto ao longo do tempo o indicador apontou redução da violência.

**Palavras-chave:** Indicador, Segurança Pública, Minas Gerais, R.

## **Introdução**

A segurança pública é um assunto muito discutido atualmente no Brasil. Segundo o Fórum Brasileiro de Segurança Pública, a Segurança Pública é entendida como um serviço público, baseado na prevenção e na repressão qualificada, com respeito à equidade, à dignidade humana e guiado pelo respeito aos Direitos Humanos e ao Estado democrático de Direito.

Diante disso, é de suma importância o acesso fácil e transparente das informações relacionadas à segurança pública. Alguns estados possuem bancos de dados que incluem diversos indicadores de crimes violentos que podem ser usados para supor a situação da segurança pública no local. Com o intuito de facilitar a interpretação dos dados e a gestão de políticas públicas de segurança, foi elaborado um indicador composto de segurança pública para os municípios de Minas Gerais, pois um indicador composto é uma maneira de sintetizar as informações e pode ser usado como instrumento para a identificação de áreas de risco.

## **Material e métodos**

Foram utilizados os dados de segurança pública do estado de Minas Gerais, divididos por municípios do período de 2013 a 2016, obtidos a partir do site da Secretaria de Estado de Segurança Pública de Minas Gerais<sup>[2]</sup>. Os dados sobre o PIB foram obtidos no site da Fundação João Pinheiro<sup>[6]</sup>. Com relação aos dados sobre internações da população utilizou-se o DATASUS<sup>[5]</sup>

para obtê-los. Sobre a densidade demográfica, o indicador foi calculado a partir dos dados sobre a população e a área do território de cada município, obtidos no site do IBGE<sup>[1]</sup>.

O estudo foi realizado utilizando a linguagem de programação R e os principais pacotes utilizados foram o *GGally* para construção da matriz de correlação, o *flextable* para confecção das tabelas e o *leaflet* para os mapas. Utilizou-se o método de Correlação de Spearman para gerar a matriz de correlação das variáveis, pois as distribuições são assimétricas.

Inicialmente foram selecionados indicadores simples. Em seguida, os indicadores simples foram modificados, sendo medidos pela relação entre indicador e densidade demográfica. Ou seja, cada indicador simples foi dividido pela densidade demográfica. Por fim, com base na matriz de correlação, foram selecionados os indicadores com maiores correlações, são eles: assalto, estupro, homicídios, lesão corporal, total de internações e pib preço corrente.

Para o índice, foi necessário padronizar os indicadores utilizando a fórmula:

$$\frac{\max(X) - x}{\max(X) - \min(X)}$$

**Figura 1** – Formula de padronização

onde X é o indicador e x seu valor observado, referente a cada município. Após a padronização calculou-se a média aritmética dos indicadores para criar o indicador composto. O indicador composto foi chamado de Índice de Segurança Mineiro (ISM) e pode variar de 0 a 1, quanto mais próximo de 1, melhor é a segurança no município. Para melhor visualização no mapa, foi utilizado a seguinte classificação para o indicador: entre 0 a 0.2 = MUITO RUIM, 0.2 a 0.4 = RUIM, 0.4 a 0.6 = REGULAR, 0.6 a 0.8 = BOM, 0.8 a 1.0 = MUITO BOM.

A análise espacial foi feita com os dados de área dos 853 municípios de Minas Gerais, obtidos a partir do site do IBGE. Além dos mapas, foram feitas tabelas com os 5 municípios classificados como os melhores e piores, divididas por ano, baseado no ISM.

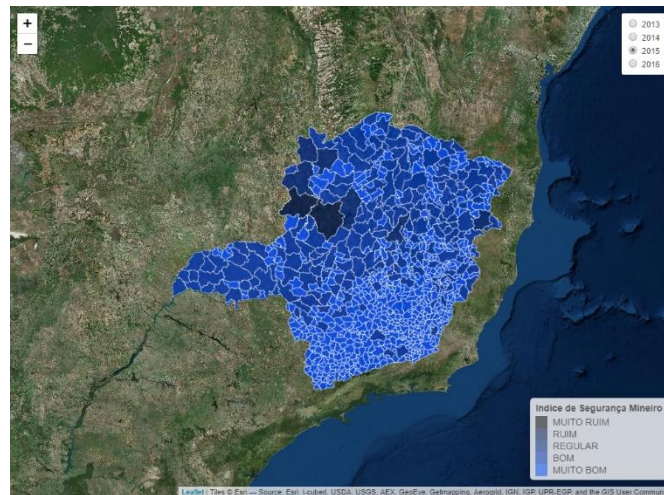
Foi criado um repositório no github que pode ser acessado através do link: [https://github.com/luizfcp/indicador\\_composto](https://github.com/luizfcp/indicador_composto), estruturado com as seguintes pastas:

- code: scripts contendo os códigos em R
- data: arquivos de dados
- img: arquivos de imagens

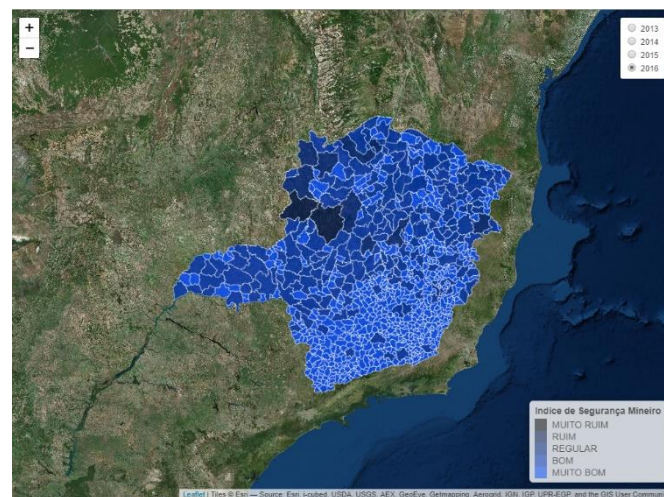
## Resultados e discussão

Devido ao grande número de imagens geradas com o estudo, usaremos apenas algumas das visualizações referentes aos anos de 2015 e 2016.

Foi utilizado o *leaflet* para gerar os mapas, assim tornou-se possível a visualização de forma interativa, de tal modo que ao passar o cursor pelo mapa irá mostrar na tela qual é o nome do município e o ISM dele junto com sua classificação.



**Figura 2** - Visualização do ISM em 2015



**Figura 3** - Visualização do ISM em 2016

De acordo com o mapa do ISM de 2013, disponível no github, o noroeste de Minas Gerais é a área mais perigosa de todo o estado. Além de apresentar o sul do Estado como a área com menor ISM.

Enquanto que o mapa do ISM de 2014 tem mais municípios com o ISM regular do que o mapa do ano anterior. Isto indica que a violência no Estado cresceu. Segundo Rômulo Ferraz, secretário de Defesa Social em 2014: “Um dos motivos para o aumento da criminalidade foi o afrouxamento da legislação para pessoas que cometeram crimes de menor potencial ofensivo, sobretudo roubos, com a possibilidade de um maior número de pagamento de fianças, além do envolvimento de jovens com a criminalidade.”

Em oposição ao mapa da de 2014, na Figura 2 que representa o ISM de 2015, o número de municípios com ISM regular diminuiu. A Copa do Mundo da FIFA em 2014 influenciou nessa melhora, visto que o Brasil recebeu mais investimento na área de segurança pública, e com isso, o repasse para os estados também foi maior. Ainda que esse investimento tenha sido em 2014, o seu impacto pôde ser visto em 2015.

O mapa da Figura 3 apresenta maior suavização da taxa de ISM que em relação aos anos anteriores. O que indica que na maioria dos municípios a violência diminuiu. Mas vale ressaltar que os municípios da região sul de Minas Gerais possuem os melhores ISM em todos os mapas

## Referências

- [1] *Áreas dos Municípios*. IBGE, 2019. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761-areas-dos-municipios.html?=&t=downloads>>. Acesso em: 02 de junho de 2019.
- [2] *Dados Abertos*. Secretaria de Estado de Segurança Pública de Minas Gerais, 2019. Disponível em: <<http://www.seguranca.mg.gov.br/2018-08-22-13-39-06/dadosabertos>>. Acesso em: 02 de junho de 2019.
- [3] *Defesa Social apresenta dados de 2013 e anuncia divulgação de estatísticas mais detalhada*. Secretaria de Estado de Segurança Pública de Minas Gerais, 2014. Disponível em: <<http://www.seguranca.mg.gov.br/ajuda/story/2478-defesa-socialapresenta-dados-de-2013-e-anuncia-divulgacao-de-estatisticas-mais-detalhada>>. Acesso em: 01 de junho de 2019.
- [4] *Estatísticas Vitais*. DATASUS, 2019. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/informacoes-de-saude/tabnet/estatisticas-vitais>>. Acesso em: 02 de junho de 2019.
- [5] *Morbidade hospitalar do sus por causas externas - por local de residência*. DATASUS, 2019. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sih/cnv/frmg.def>>. Acesso em: 02 de junho de 2019.
- [6] *Produto Interno Bruto de Minas Gerais (PIB)*. Fundação João Pinheiro, 2019. Disponível em: <<http://fjp.mg.gov.br/index.php/produtos-e-servicos1/2745-produto-internobrutode-minas-gerais-pib-2>>. Acesso em: 02 de junho de 2019.
- [7] Fórum Brasileiro de Segurança Pública. FBSP, 2019. Disponível em: <<http://www.forumseguranca.org.br/perfil/apresentacao/>>. Acesso em: 18 de setembro de 2019.
- [8] Joe Cheng, Bhaskar V. Karambelkar e Yihui Xie. *leaflet: Create Interactive Web Maps with the JavaScript 'Leaflet' Library*. R package version 2.0.2. <http://rstudio.github.io/leaflet/>, 2018.
- [9] David Gohel. *flextable: Functions for Tabular Reporting*. R package version 0.5.4. <https://davidgohel.github.io/flextable>, 2019.
- [10] R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. Version 3.6.0. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>, 2019.
- [11] Barret Schloerke, Jason Crowley, Di Cook, Francois Briatte, Moritz Marbach, Edwin Thoen, Amos Elberg e Joseph Larmarange. *GGally: Extension to 'ggplot2'*. <https://ggobi.github.io/ggally>, <https://github.com/ggobi/ggally>, 2018.