

INCIDÊNCIA DE ESTUPRO EM MINAS GERAIS E FATORES SOCIAIS RELACIONADOS

Incidence of rape in Minas Gerais and related social factors

**Incidencia de violación en Minas Gerais y factores sociales
relacionados**

Pablo César Serafim – pablo.serafim@sou.unifal-mg.edu.br
Doutorando em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Alfenas
Orcid : <https://orcid.org/0009-0008-5920-3431>
Izadora Alves de Lima – izadora.alves@sou.unifal-mg.edu.br
Mestranda em Geografia da Universidade Federal de Alfenas
Orcid : <https://orcid.org/0009-0001-0297-1893>
Estella Carolina Firmino Carvalho – estella.carvalho@sou.unifal-mg.edu.br
Mestranda em Geografia da Universidade Federal de Alfenas
Orcid : <https://orcid.org/0009-0009-9328-3620>
Rodrigo José Pisani – rodrigo.pisani@unifal-mg.edu.br
Professor do Instituto de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Alfenas
Orcid : <https://orcid.org/0000-0002-4547-917X>
Daniel Hideki Bando – daniel.bando@unifal-mg.edu.br
Professor do Instituto de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Alfenas
Orcid : <https://orcid.org/0000-0002-7515-929X>

Resumo

O presente estudo analisa a distribuição espacial da incidência de estupro em Minas Gerais entre 2019 e 2021 e sua respectiva associação com indicadores sociais. Foram utilizadas a técnica de suavização pela taxa bayesiana empírica local e o modelo autorregressivo espacial (SAR) para identificar associações. No período de estudo ocorreram 13.056 estupros em Minas Gerais, equivalente a uma incidência de 20,7 ocorrências por 100 mil habitantes-ano. As maiores incidências foram nas macrorregiões de saúde Jequitinhonha, Centro, Leste e Noroeste, acima de 24 casos por 100 mil habitantes. A modelagem revelou associação positiva e significativa com o analfabetismo e a taxa de crimes contra o patrimônio, e negativa com habitante por policial. O aumento de 10% na taxa de analfabetismo foi associado a um aumento de duas ocorrências de estupro por 100 mil habitantes. O resultado sugere que a incidência de estupro está ligada à vulnerabilidade social e educacional, demandando políticas públicas intersetoriais que integrem segurança e investimentos sociais.

Palavras-chave: Análise espacial, Violência sexual, Saúde coletiva, Incidência de estupro, Geografia do Crime.

Abstract

The present study analyzes the spatial distribution of rape incidence in Minas Gerais between 2019 and 2021 and its association with social indicators. The empirical local Bayesian rate smoothing technique and the spatial autoregressive model (SAR) were used to identify associations. During the study period, 13,056 rapes occurred in Minas Gerais, equivalent to an incidence of 20.7 cases per 100,000 inhabitants per year. The highest incidences were observed in the health macro-regions of Jequitinhonha, Center, East, and Northwest, with rates above 24 cases per 100,000 inhabitants. The modeling revealed a positive and significant association with illiteracy and the rate of property crimes, and a negative association with inhabitants per police officer. A 10% increase in the illiteracy rate was associated with an increase of two rape cases per 100,000 inhabitants. The results suggest that the incidence of rape is linked to social and educational vulnerability, demanding intersectoral public policies that integrate security and social investments.



Key words: Spatial analysis; Sexual violence; Collective health; Rape incidence, Crime geography.

Resumen

El presente estudio analiza la distribución espacial de la incidencia de violación en Minas Gerais entre 2019 y 2021 y su respectiva asociación con indicadores sociales. Se utilizaron la técnica de suavización mediante la tasa bayesiana empírica local y el modelo autorregresivo espacial (SAR) para identificar asociaciones. En el período de estudio ocurrieron 13.056 violaciones en Minas Gerais, equivalente a una incidencia de 20,7 casos por cada 100.000 habitantes-año. Las mayores incidencias se registraron en las macrorregiones de salud Jequitinhonha, Centro, Este y Noroeste, con tasas superiores a 24 casos por cada 100.000 habitantes. La modelización reveló una asociación positiva y significativa con el analfabetismo y la tasa de delitos contra el patrimonio, y negativa con habitantes por policía. Un aumento del 10% en la tasa de analfabetismo se asoció con un incremento de dos casos de violación por cada 100.000 habitantes. El resultado sugiere que la incidencia de la violación está vinculada a la vulnerabilidad social y educativa, lo que demanda políticas públicas intersectoriales que integren seguridad e inversiones sociales.

Palavras-chave: Análisis espacial; Violencia sexual; Salud colectiva; Incidencia de violación, Geografía del crimen.

Recebido em: 27/11/2025
Aceito para publicação: 09/09/2026

Introdução

A violência sexual é um fenômeno complexo, reconhecido como um grave problema de saúde pública em escala global e uma severa violação dos Direitos Humanos (Abreu *et al.*, 2019). Suas consequências impactam diretamente a integridade física, psicológica e social das vítimas, com potencial para gerar traumas profundos e duradouros (Abreu *et al.*, 2019; Kourti *et al.*, 2023; Reis, 2023). No Brasil, a magnitude do problema é acentuada, sendo sua real dimensão dificultada por uma expressiva subnotificação dos casos, onde se estima que apenas uma pequena parcela das ocorrências chegue ao conhecimento das autoridades (Cerqueira; Coelho, 2014).

A Organização Mundial da Saúde define a violência sexual como qualquer ato ou tentativa de natureza sexual realizada mediante coerção (OMS, 2024). Juridicamente, o crime de estupro é tipificado no Código Penal Brasileiro como o ato de constranger alguém, através de violência ou grave ameaça, à prática de ato libidinoso, contemplando também a figura do estupro de vulnerável, que se caracteriza pela prática de atos libidinosos contra pessoas que, por qualquer motivo, não possam oferecer resistência (BRASIL, 2009). Trata-se de uma das formas mais agressivas de interação humana, intrinsecamente vinculada a relações desiguais de poder (Abreu *et al.*, 2019). É um fenômeno que precisa ser considerado dentro de seu contexto cultural e momento histórico, pois está ligado a determinantes sociais e situações de vulnerabilidade que potencializam essas relações de poder (Abreu *et al.*, 2019; Pereira *et al.*, 2023).

Para a devida identificação da complexidade do fenômeno, é fundamental compreender que a violência não é um ato isolado, mas uma prática social definida por sua regularidade. A confirmação dessa recorrência se manifesta na diversidade de contextos onde os casos de estupro são reportados, sublinhando a disseminação dessa violência no tecido social. Nesse sentido, Minayo (2005) argumenta que a violência deve ser entendida como a anulação do outro e a negação de sua cidadania. O estupro, sob essa ótica sociológica, realiza-se na "dissociação entre o sujeito e o objeto da sexualidade, entre o apoderamento sexual do outro e a anulação da vontade da vítima" (Minayo, 2005, p. 24). Essa perspectiva permite analisar o estupro para além das questões de gênero tradicionais, entendendo-o como um mecanismo de dominação onde o agressor (sujeito) converte a vítima (objeto) em um meio para exercer poder, independentemente de quem seja essa vítima.

Para além, estudos no campo da Geografia do Crime demonstram que os eventos criminais não se distribuem de forma aleatória no território (Silva; Procópio, 2021; Faria *et al.*, 2018). Pelo contrário, tendem a se concentrar em determinadas localidades, formando aglomerados espaciais que podem ser influenciados por fatores ambientais e pelo uso e ocupação do solo (Lira, 2014; Faria *et al.*, 2018). Nesse contexto, a análise espacial e o geoprocessamento emergem como ferramentas metodológicas de relevância, pois permitem identificar padrões de concentração e compreender a dinâmica do crime no espaço (Faria *et al.*, 2018; Silvestre, 2021). A identificação de áreas de risco e a respectiva associação com fatores sociais é fundamental para a formulação e o planejamento de políticas públicas eficientes, permitindo a otimização de

recursos e o desenvolvimento de ações de prevenção mais focadas (Abreu *et al.*, 2019; Veiga; Bushatsky, 2021; Mathews; Binu; Guddattu 2024). Diante do exposto, e considerando a necessidade de ampliar o conhecimento sobre a manifestação territorial deste agravo, o presente artigo tem como objetivo analisar a distribuição espacial da incidência de estupro no estado de Minas Gerais e identificar possíveis associações com indicadores sociais.

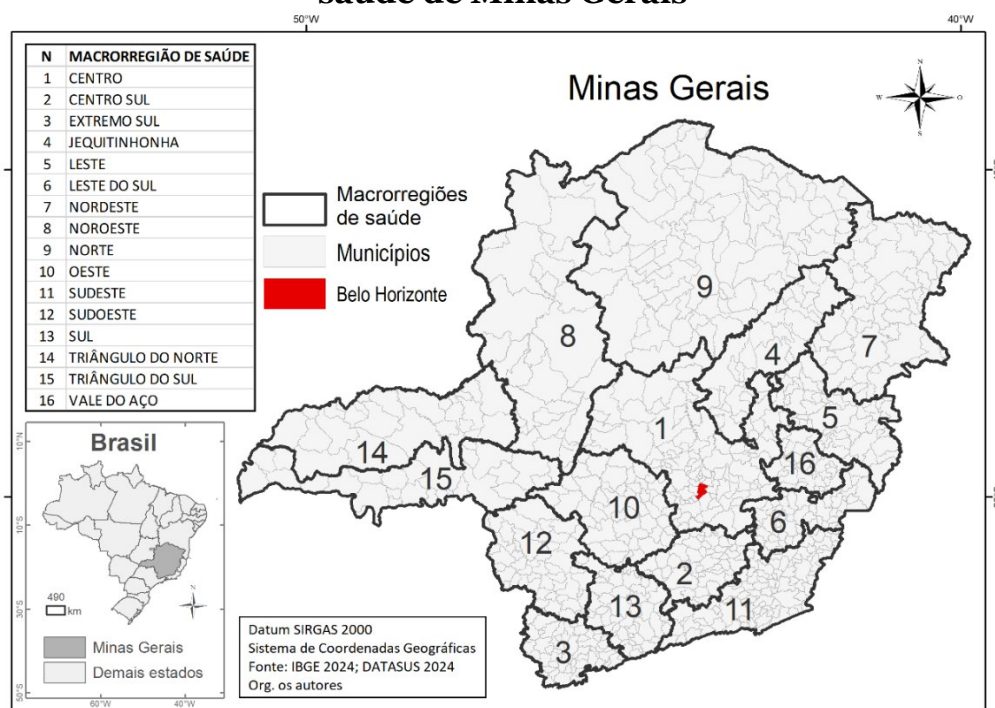
Metodologia

Área de Estudo

Minas Gerais é o estado brasileiro com o maior número de municípios (853) de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), agrupados em 16 macrorregiões de saúde (Figura 1). Em 2024, Minas Gerais tinha uma população estimada em 21,3 milhões de habitantes, o segundo estado mais populoso do Brasil. Quanto aos municípios, a capital Belo Horizonte foi a mais populosa com 2,3 milhões, a mediana foi Araponga com 8.048 habitantes e a menos populosa foi Serra da Saudade com 833 habitantes. Cerca de 28,9% dos municípios apresentam população inferior a cinco mil habitantes, sendo Minas Gerais o quarto estado com a maior área territorial (586.513,983 km²), com densidade demográfica de 35,0 hab./km². (IBGE, 2024).

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do estado em 2021 foi de 0,774, o quarto maior entre as Unidades da Federação (UFs). Em 2023, o rendimento nominal mensal domiciliar per capita foi de R\$ 1,918 (10^a posição nacional). O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2023 para os anos iniciais do ensino fundamental foi 6,3 (6^a posição), enquanto para os anos finais foi 4,9 (12^a posição) e para o ensino médio, 4,2 (12^a posição) (IBGE, 2024).

Figura 1 - Mapa de localização dos municípios e macrorregiões de saúde de Minas Gerais



Fonte e Tratamento dos Dados

Todas as variáveis foram obtidas no site da Fundação João Pinheiro (FJP, 2025), listadas abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Indicadores usados no estudo

Identificador	Indicador (unidade), período
Estupro	Incidência de estupro (por 100 mil habitantes), 2019 a 2021
ESF	Proporção da população atendida pela Estratégia de Saúde da Família (%), 2021
Densid.	Densidade populacional (hab./km ²), 2021
Rural	Percentual de famílias residentes em área rural (%), 2021
Gasto	Gasto per capita com atividades de assistência social e cidadania (R\$), 2021
Polícia	Habitantes por policial civil ou militar, 2021
IDCRAS	Indicador de Desenvolvimento de Centros de Referência da Assistência Social (IDCRAS) médio normalizado, 2021
Educ.	Índice de Qualidade Geral da Educação, 2021
Pobre	População pobre ou extremamente pobre no Cadastro Único em relação a população total do município (%), 2021
Arma	Taxa de ocorrência de porte ilegal de arma de fogo (por 100 mil habitantes), 2021
Psic.	Psicólogos atuando na Assistência Social em relação ao total de pessoal de nível superior (%)
Renda	Rendimento per capita no setor formal (R\$)
Assist.	Pessoal ocupado na área de Assistência Social (por 10 mil habitantes), 2021
Crime	Taxa de crimes violentos contra o patrimônio (por 100 mil habitantes), 2021
Emprego	Taxa de emprego no setor formal (%), 2021
Analfabetismo	Taxa de analfabetismo em pessoas de 15 anos ou mais de idade no Cadastro Único (%), 2021

Fonte: Fundação João Pinheiro (FJP, 2025)
Org. os autores.

A base cartográfica do estudo constituiu-se da malha territorial do estado de Minas Gerais, por municípios no formato *shapefile*, disponível no portal do IBGE (IBGE, 2024).

De 2019 a 2021, 79 municípios não apresentaram registro de estupro. Municípios pequenos, como o caso de Serra da Saudade com menos de mil habitantes, registrou um estupro, resultado numa incidência de 39,2 por 100 mil habitantes. Para minimizar esse tipo de instabilidade e a flutuação aleatória devido à existência de municípios pequenos, foi usada a técnica de suavização por meio da taxa bayesiana empírica local. Essa técnica calcula a média ponderada entre a taxa de cada área e respectivas áreas vizinhas, com pesos proporcionais à população subjacente em risco. Áreas com populações pequenas tendem a ter taxas consideravelmente ajustadas, enquanto para populações maiores as taxas mudarão pouco (Anselin, 2024).



Na análise de associação, a variável dependente foi a incidência de estupro. As variáveis independentes, ou explicativas, foram todos os indicadores sociais que apresentaram coeficientes de correlação significativa com a variável dependente. Foi utilizado o modelo autorregressivo espacial (*Spatial Auto Regressive [SAR]*) (ALMEIDA, 2012), sendo gerada uma matriz de vizinhança do tipo rainha de primeira ordem. A escolha da matriz de vizinhança do tipo rainha justifica-se pela heterogeneidade de tamanho e formato dos municípios de Minas Gerais. Como este critério considera vizinhos os municípios que partilham qualquer ponto ou linha de limite, ele evita falhas e garante uma leitura mais correta das ligações no território, adaptando-se melhor à realidade do estado. Esse modelo incorpora defasagens espaciais sobre a variável dependente no modelo clássico de regressão linear, dado pela equação 1:

$$y = \rho W_y + \varepsilon \quad (1)$$

Onde: W_y

- W_y : vetor n por 1 de defasagens espaciais para a variável dependente
- ρ : coeficiente autorregressivo espacial.

Ao incluir o conjunto de variáveis explicativas X em (1) tem-se a equação 2:

$$y = \rho W_y + X\beta + \varepsilon \quad (2)$$

Onde:

- X é uma matriz de variáveis explicativas e o restante da notação permanece o mesmo. O valor da variável dependente é determinado pela média dos valores observados na sua vizinhança (W_y), pelos valores das variáveis explicativas X e sejam influenciados aleatoriamente por um termo de erro (ε).

O modelo autorregressivo espacial foi executado no programa GeoDa 1.22 (Anselin, 2024). O modelo de regressão deve seguir algumas premissas para garantir a validade dos resultados e serão abordadas a seguir. As variáveis independentes não devem apresentar multicolinearidade, ou seja, elevada correlação entre si. A multicolinearidade é o grau em que uma variável pode ser explicada por outras variáveis na análise. Um alto grau de multicolinearidade dificulta a identificação do efeito individual de cada variável no modelo (Hair; Black; Babin; Anderson *et al.*, 2009).

A presença de multicolinearidade foi verificada com a elaboração de uma matriz de correlação de Pearson entre as variáveis. Foi considerado nível relativamente alto de correlação para valores de coeficientes acima de 0,80 (para correlações positivas), ou abaixo de -0,8 (para correlações negativas), e valor de p inferior a 0,05 (Hair; Black; Babin; Anderson *et al.*, 2009). Há algumas premissas dos modelos de regressão relacionadas aos resíduos, como a normalidade de sua distribuição, que foi verificada pela análise de um histograma. Além disso, os resíduos devem satisfazer a premissa de



homocedasticidade, ou seja, possuir variância constante. Esta condição é avaliada em relação aos valores preditos, por meio da elaboração e análise de gráfico de dispersão. Por fim, os resíduos não devem apresentar autocorrelação espacial (Almeida, 2012). O índice de autocorrelação espacial global de Moran foi usado para verificar a autocorrelação espacial dos resíduos.

Foram elaborados mapas coropléticos (Martinelli, 2009) da variável dependente, incidência de estupro, bem como das variáveis independentes que apresentaram correlação estatisticamente significativa com a variável dependente. Nos mapas coropléticos foram usadas cinco classes de intervalos na legenda, classificados pelo método do quantil. Os mapas foram elaborados no software ArcGIS 10.5.

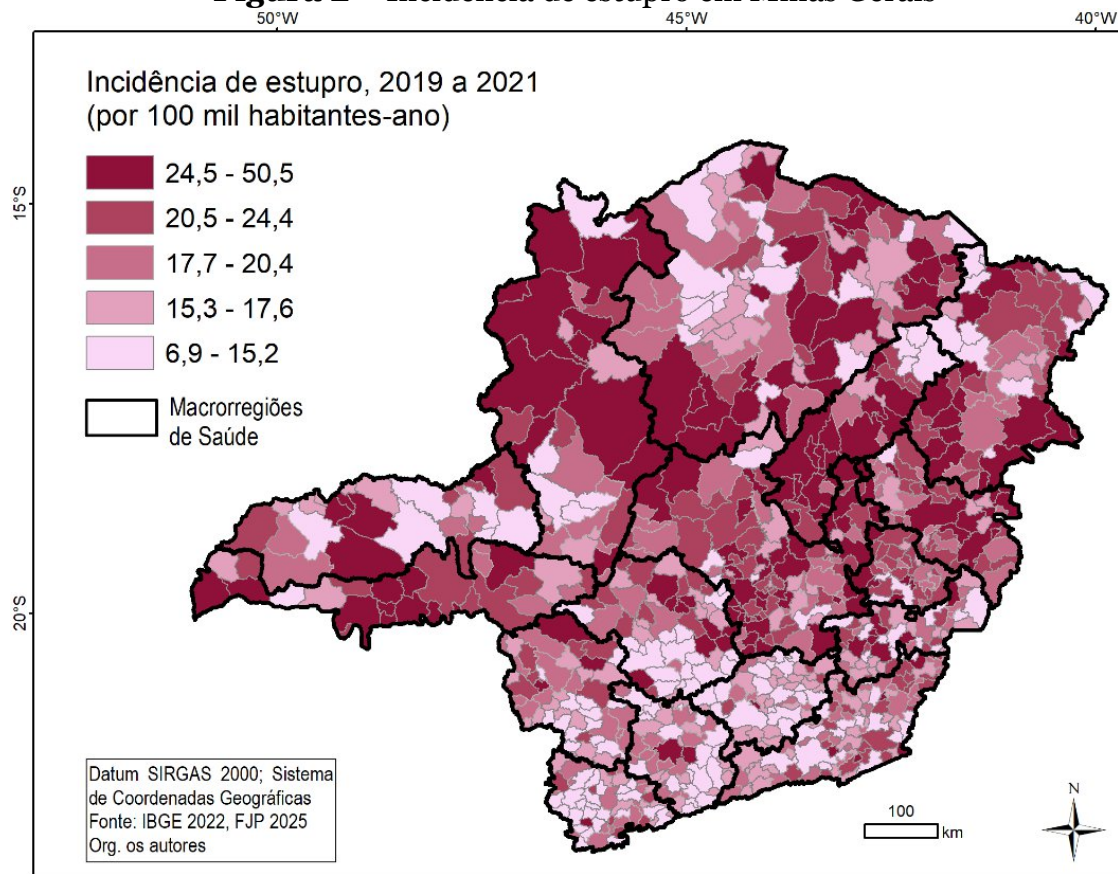
De acordo com a Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012a), o estudo utilizou dados secundários de domínio público da Fundação João Pinheiro (FJP, 2025) e, portanto, não necessitou ser submetido à apreciação de Comitê de Ética em Pesquisa.

Resultados e discussões

No período de 2019 a 2021 ocorreram 13.056 estupros em Minas Gerais, equivalente a uma incidência de 20,7 ocorrências por 100 mil habitantes-ano. A figura a seguir apresenta a distribuição espacial da incidência por estupro (Figura 2). Tomando como base as macrorregiões de saúde, pelas médias ponderadas pela população, as maiores incidências de estupro foram nas macrorregiões: Jequitinhonha (27,9 por 100 mil habitantes), Centro (24,9 por 100 mil), Leste (24,8 por 100 mil) e Noroeste (24,2). As menores foram no Centro Sul (13,9 por 100 mil), Sudeste (14,8 por 100 mil), Extremo Sul (15,7 por 100 mil), Triângulo do Norte (16,1 por 100 mil). Na escala municipal a maior incidência foi em São Joaquim de Bicas (50,5 por 100 mil) na macrorregião Centro, seguidos por municípios das macrorregiões Jequitinhonha e Nordeste como Couto de Magalhães de Minas, Novo Cruzeiro, Diamantina, Itaípe com incidências acima de 45,7 por 100 mil. As menores incidências foram em Jacutinga, São Gonçalo do Sapucaí, São Francisco, Santos Dumont, Baependi, com taxas abaixo de 8,7 por 100 mil.

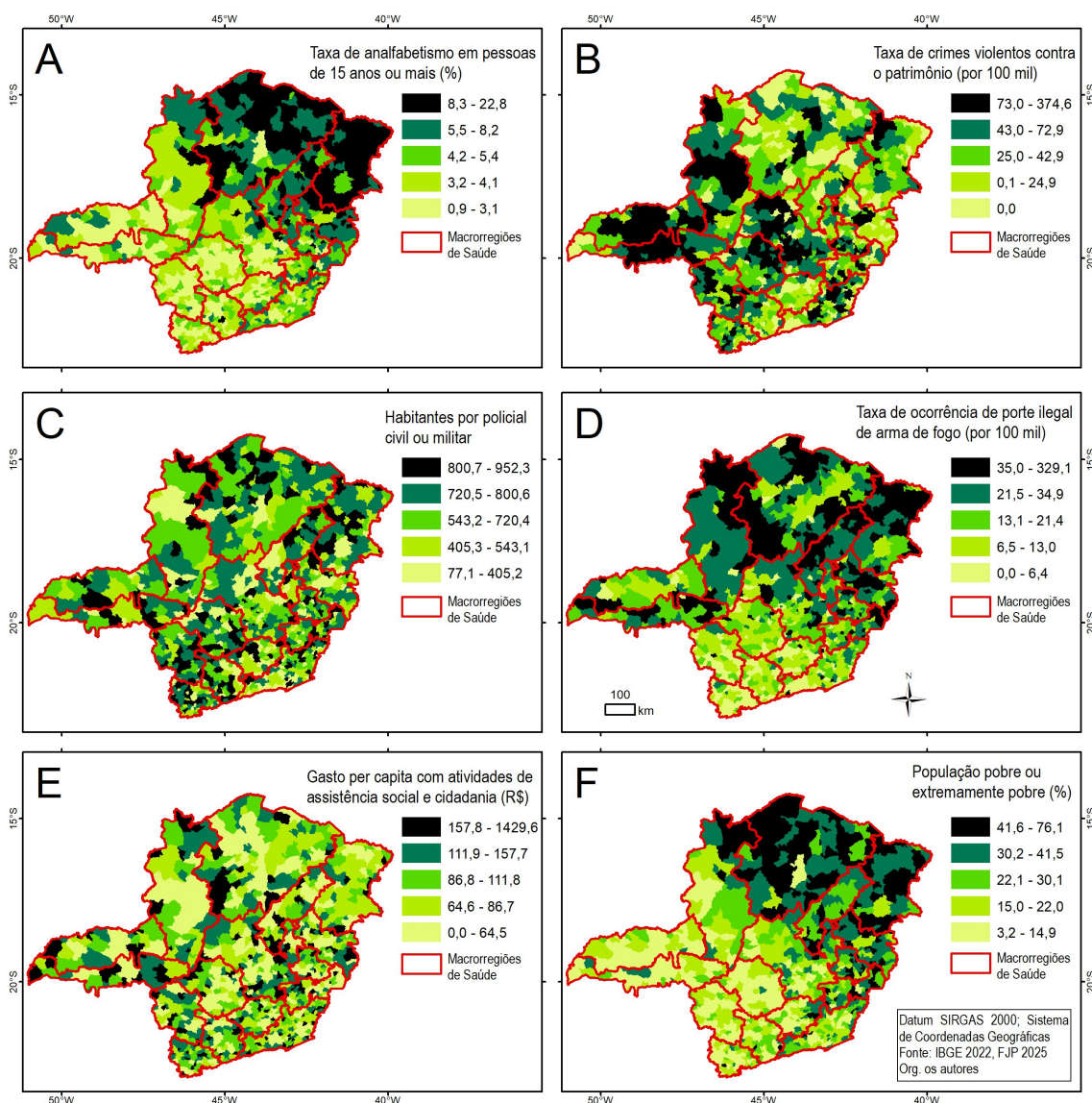


Figura 2 – Incidência de estupro em Minas Gerais



Org. autores, 2025.

Figura 3 – Indicadores usados no modelo autoregressivo espacial



Org. autores, 2025.

A tabela a seguir apresenta a matriz de correlação das variáveis (Tabela 2). A incidência de estupro apresentou correlação significativa com seis indicadores, com o maior coeficiente em ordem decrescente para: “taxa de analfabetismo”, “taxa de crimes violentos contra o patrimônio”, “taxa de ocorrência de porte ilegal de arma de fogo” e “pobreza extrema” (Tabela 2). Dentre as variáveis independentes, as únicas que apresentaram coeficiente acima de 0,8 entre si foram “taxa de emprego no setor formal” e “rendimento per capita no setor formal”. Dado que ambas não apresentaram correlação significativa com a incidência de estupro, não houve interferência no modelo de regressão.

Tabela 2 – Matriz de correlação das variáveis independentes

	Estupro	ESF	Densid.	Rural	Gasto	Polícia	IDCRA	Edu	Pobr	Arm	Psic	Rend	Assis	Crim	Empreg
Estupro	1														
ESF	0,00	1													
Densid.	0,06	0,24	1												
Rural	0,00	0,37	-0,19*	1											
Gasto	0,07*	0,14	-0,06	0,03	1										
Polícia	-0,07*	0,04	-0,05	-0,07	0,39*	1									
IDCRAS	-0,03	0,10	-0,01	0,03	0,00	0,09*	1								
Educ.	-0,03	0,20	0,07	-0,17*	-0,04	0,06	0,00	1							
Pobre	0,13*	0,41	-0,13*	0,51*	0,02	-0,05	0,05	0,35*	1						
Arma	0,17*	0,16	-0,08*	0,14*	0,01	0,01	0,05	0,18*	0,40*	1					
Psic.	0,02	0,23	0,08*	-0,17*	-0,11*	0,05	-0,10*	0,06	-0,16*	0,07*	1				
Renda	-0,01	0,27	0,22*	0,32*	0,22*	-0,05	-0,06	0,20*	-0,39*	0,07*	0,14	1			
Assist.	0,05	0,10	0,76*	0,07*	0,00	-0,08*	0,03	0,01	-0,03	0,00	0,02	0,22*	1		
Crime	0,17*	0,34	0,37*	0,33*	-0,13*	0,11*	-0,08*	0,15*	-0,26*	-0,01	0,19	0,32*	0,23*	1	
Emprego	-0,02	0,27	0,15*	-0,41*	0,19*	-0,07	-0,04	0,22*	0,50*	-0,13*	0,16	0,93*	0,14*	0,34*	1
Analfabetismo	0,19*	0,22	-0,14*	0,27*	0,04	-0,01	0,05	0,23*	0,41*	0,35*	0,10	-0,23*	-0,04	-0,16*	-0,29*

*p<0,05

Org. autores, 2025.

A tabela a seguir apresenta o resultado do modelo autorregressivo espacial. As variáveis “taxa de analfabetismo”, “taxa de crime contra patrimônio” e “habitantes por policial” apresentaram significância estatística e entraram no modelo final, sendo a primeira com o maior coeficiente. O aumento de 10% na “taxa de analfabetismo” foi associado a um aumento de duas ocorrências de estupro em 100 mil habitantes. O modelo apresentou um R² de 0,26, o que significa que o mesmo, com as variáveis incluídas, é capaz de explicar cerca de 26% da variação na incidência de estupro em Minas Gerais.

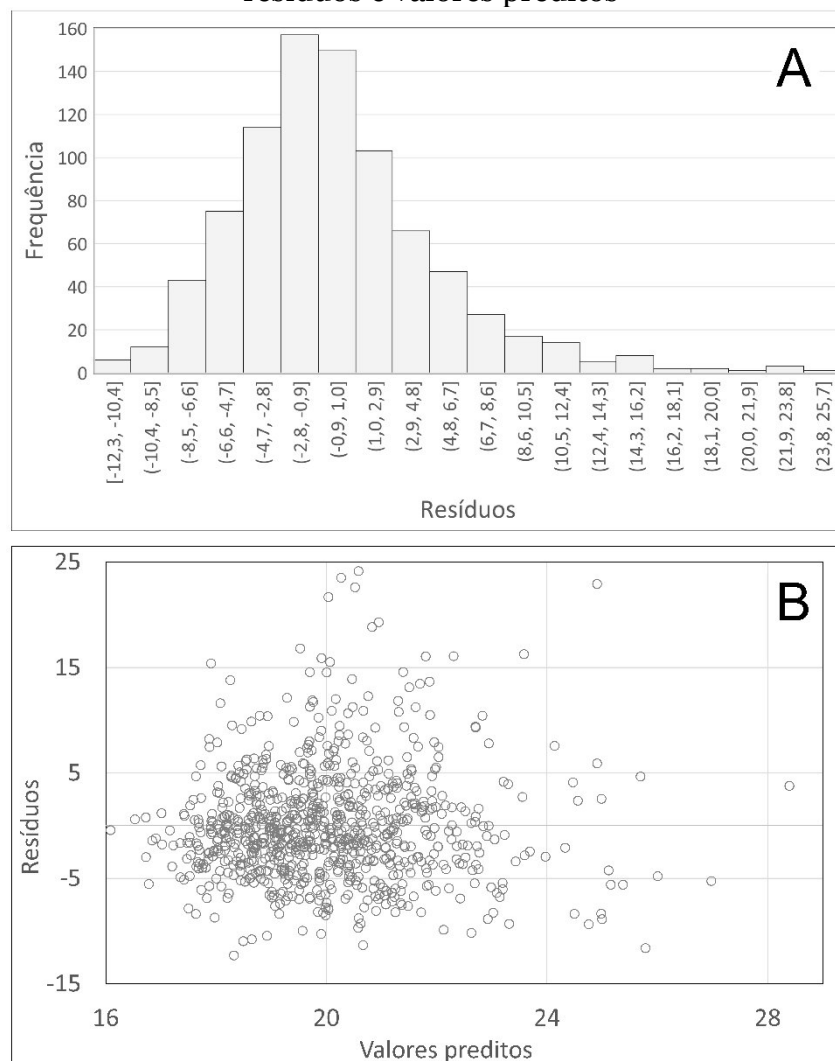
Tabela 3 – Variáveis associadas com a incidência de estupro no modelo autorregressivo espacial

	Coeficiente	valor de p
Intercepto	-9,095	0,00000
Taxa de analfabetismo	0,218	0,00004
Taxa de crime contra patrimônio	0,019	0,00000
Habitante por policial	-0,002	0,00199
Rho (ρ)	0,469	0,00000

Org. autores, 2025.

O histograma com os valores dos resíduos apresentou distribuição normal (Figura 4A). O gráfico de dispersão dos resíduos com valores preditos não apresentou sinais de heterocedasticidade (Figura 4B). Os resíduos também não apresentaram dependência espacial (Índice de Moran global: -0,037; valor de $p = 0,061$).

Figura 4 – Ajuste do modelo: A) Histograma com resíduos, B) Dispersão de resíduos e valores preditos



Os autores, 2025.

A análise espacial revelou que a distribuição da incidência de estupro no estado não ocorre de forma homogênea. Isso é indicado pela formação de aglomerados espaciais que sugerem a influência de fatores estruturais locais na dinâmica do crime, corroborando com outros estudos que apontam para a dependência espacial da incidência de estupro e de outros tipos de violência (Faria *et al.*, 2018; Abreu *et al.*, 2019; Oliveira *et al.*, 2024; Miura, 2020; Reis, 2023; Ribeiro, 2008). Vale destacar que, embora a maior concentração ocorra em macrorregiões de alta vulnerabilidade (Jequitinhonha, Leste e Noroeste), observou-se também alta incidência na macrorregião Centro, influenciada pela região metropolitana. Embora a capital apresente, em média, melhores condições

sociais, o território de Belo Horizonte é marcado por profundas desigualdades intraurbanas (Souza; Garcia; Grochowski, 2025), o que deve ser considerado em análises futuras.

Em nível estadual, a correlação positiva encontrada entre a incidência de estupro e a baixa escolaridade alinha-se à análise realizada na Bahia por Reis (2023), que observou correlação de 0,35 nos municípios com maiores taxas. A precariedade educacional atua como um indicador de vulnerabilidade social, conforme discutido por Silvestre (2021) ao analisar a dinâmica criminal em Piracicaba (SP). Embora a literatura aponte que a menor escolaridade limite a autonomia e favoreça a violência (Oliveira *et al.*, 2024; Silva *et al.*, 2025), essa correlação espacial é complexa. Miura (2020), ao estudar a Faixa de Fronteira do Brasil, e Barboza-Salerno (2020), ao analisar áreas de vulnerabilidade no Condado de San Diego, sugerem que, em contextos distintos, níveis mais elevados de instrução e desenvolvimento humano (IDH) podem estar associados a uma maior capacidade de notificação, refletindo a eficiência institucional e o acesso a serviços, e não necessariamente um aumento na incidência real.

Adicionalmente, observou-se uma associação positiva com a “taxa de crimes contra o patrimônio”. Essa correlação sugere que o agravo no estado tende a ocorrer em ambientes de vulnerabilidade e desorganização social. Contudo, é importante notar que estudos de caso em nível municipal apontam que essa sobreposição nem sempre é direta. Ribeiro (2008) e Faria *et al.* (2018), ao analisarem Belo Horizonte, convergem quanto à concentração de crimes patrimoniais em áreas centrais e comerciais (atrativos de riqueza); entretanto, Ribeiro (2008) destaca que os crimes contra os costumes (estupro) não acompanham essa lógica, apresentando dinâmicas espaciais distintas e difusas. Essa dissociação espacial também é apoiada por Silvestre (2021) no interior de São Paulo. Portanto, a associação positiva encontrada neste estudo destaca uma particularidade da escala estadual analisada, onde fatores estruturais de insegurança possivelmente afetam ambos os indicadores.

A variável “habitante por policial” apresentou uma associação negativa com a incidência de estupro. Esse resultado aponta para o papel fundamental da estrutura de segurança pública na notificação do delito. Essa interpretação é corroborada por Ferreira *et al.* (2023), que evidenciam que apenas 8,5% dos casos chegam à polícia. A importância da infraestrutura é reforçada por Reis (2023), que destaca que a falta de delegacias especializadas (DEAMs) em grande parte dos municípios é um vetor crítico de subnotificação. Estudos regionais validam essa interpretação, como o de Veiga e Bushatsky (2021), em Pernambuco, que mostrou que locais com infraestruturas robustas, como a Região Metropolitana do Recife, apresentam maiores taxas justamente pela maior capacidade de registro. De forma similar, Barboza-Salerno (2020) e Lima *et al.* (2024) sugerem que o maior acesso a serviços de segurança e informação permite revelar ocorrências que, em áreas desassistidas, permaneceriam ocultas (Silva; Procópio, 2021).

As evidências aqui discutidas apontam que as estratégias de enfrentamento não devem se limitar ao combate ao crime, mas atuar de forma intersetorial para modificar os determinantes sociais da incidência, com investimentos em educação, assistência social e geração de emprego e renda nas áreas mais vulneráveis (Abreu *et al.*, 2019; Veiga; Bushatsky, 2021). Nesse contexto, reconhece-se a limitação inerente ao uso de dados secundários, que registram apenas os casos notificados e são afetados pela subnotificação. No Brasil, estima-se que 527 mil tentativas ou casos de estupros sejam consumados



a cada ano, dos quais apenas 10% são reportados à polícia (Cerqueira; Coelho, 2014). Por fim, cabe ressaltar que a associação estatística não implica necessariamente em causalidade, sobretudo em estudos com dados secundários (Rothman; Greenland; Lash, 2011), devendo os resultados serem interpretados à luz do contexto histórico e social estruturante.

Considerações Finais

Os resultados confirmaram que a incidência de estupro se distribui de maneira desigual pelo território mineiro, com nítida concentração em macrorregiões caracterizadas por maior vulnerabilidade social, como Jequitinhonha, Leste e Noroeste. O principal achado do estudo sugere que a violência sexual está associada a indicadores de precariedade social, com destaque para o analfabetismo, que se revelou o fator de maior impacto no modelo. A análise espacial, portanto, transcende a mera localização do crime, evidenciando as estruturas de desigualdade que o sustentam.

Diante disso, a identificação de áreas de risco fornece subsídios essenciais para o direcionamento estratégico de recursos. Conclui-se que a formulação de políticas públicas deve integrar o fortalecimento da estrutura de segurança, determinante para a redução da subnotificação, com ações estruturantes nos campos da educação e assistência social. Sugere-se que futuras pesquisas avancem por meio de abordagens qualitativas nos territórios prioritários aqui identificados, buscando compreender as dinâmicas locais e as barreiras que impedem a denúncia, bem como o impacto da capilaridade da rede de proteção a grupos minoritários mais susceptíveis.

Referências

- ABREU, P. D. d.; SANTOS, Z. C. d.; LÚCIO, F. P. d. S.; CUNHA, T. N. d. *et al.* Análise espacial do estupro em adolescentes: características e impactos. **Cogitare Enfermagem**, 24, n. 0, 08/07 2019. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/cogitare/article/view/59743>. Acesso em: 15 set. 2025
- ALMEIDA, E. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.
- ANSELIN, L. **An Introduction to Spatial Data Science with GeoDa**. Volume 1: Exploring Spatial Data. New York: Chapman and Hall/CRC, 2024.
- BARBOZA-SALERNO, G. E. Examining Spatial Regimes of Child Maltreatment Allegations in a Social Vulnerability Framework. **Child Maltreatment**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 70-84, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1077559519850340>. Acesso em: 15 set. 2025
- BEZERRA, A. R.; RODRIGUES, Z. M. R. Violência contra mulheres: o perfil da vítima e do agressor em São Luís-MA. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, p. e176806, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1077559519850340>. Acesso em: 15 set. 2025. Acesso em: 15 set. 2025

BRASIL. Lei nº 12.015, de 7 de agosto de 2009. Altera dispositivos do Código Penal sobre crimes sexuais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 7 ago. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12015.htm. Acesso em: 22 set. 2025.

CERQUEIRA, D.; COELHO, D. **Estupro no Brasil: uma radiografia segundo os dados da Saúde**. Brasília: IPEA, 2014. (Nota Técnica, n. 11). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/items/47f512d5-3cc4-4bf6-9b37-2a561de72dcb>. Acesso em: 22 set. 2025.

MATHEWS, M.; BINU, V. S.; GUDDATTU, V. Detecting spatial and spatio-temporal clusters of rape in India, 2011–2020. **GeoJournal**, v. 89, p. 115, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10708-024-11130-6>. Acesso em: 12 set. 2025.

FARIA, A. H. P. de; ALVES, D. F. C.; ABREU, J. F. de. Análise espacial aplicada ao estudo do crime: uma abordagem exploratória da distribuição dos atrativos para o crime no espaço urbano de Belo Horizonte. **Caderno de Geografia**, v. 28, n. 55, p. 1006-1020, 2018. Disponível em: <https://periodicos.pucminas.br/geografia/article/view/17014>. Acesso em: 10 set. 2025.

FERREIRA, D. C. *et al.* Violência sexual contra homens no Brasil: subnotificação, prevalência e fatores associados. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, 23, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2023057004523>. Acesso em 12 set. 2025.

FERREIRA, H. *et al.* **Elucidando a prevalência de estupro no Brasil a partir de diferentes bases de dados**. Rio de Janeiro : Ipea, maio, 2023. 30 p. . (Texto para Discussão, 2880). DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2880-port>.

FJP. Fundação João Pinheiro. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social** [internet]. 2025. Disponível em: <https://imrs.fjp.mg.gov.br/Home/IMRS>. Acesso em: 2 set. 2025.

HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. ed. Porto Alegre: Bookman, 2009.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [internet]. 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 set. 2025.

KRUG, E. G. *et al.* **World report on violence and health**. Geneva: World Health Organization, 2002. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)11133-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)11133-0). Acesso em: 2 set. 2025.

KOURTI, A. *et al.* Domestic Violence During the COVID-19 Pandemic: A Systematic Review. **Trauma, violence, & abuse**. 2023 Apr 24(2):719-45. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/15248380211038690>. Acesso em: 12 set. 2025.

LIMA, B. C. L. *et al.* Análise temporal e espacial das notificações de violência sexual contra crianças e adolescentes do sexo masculino no Brasil, 2013 a 2022: estudo ecológico. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 33, e20231439, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2237-96222024v33e20231439.pt>. Acesso em: 12 set. 2025.

LIRA, P. Análise espacial dos crimes violentos e da tipologia socioespacial da Região Metropolitana da Grande Vitória – RMGV. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS**, 7., 2014, Vitória. **Anais do VII Congresso Brasileiro de Geógrafos**. Vitória: AGB, 2014.

MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 5. ed. São Paulo: Contexto, 2009.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Laços perigosos entre machismo e violência. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 10, p. 23–26, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232005000100005>. Acesso em: 22 set. 2025.

MIURA, A. S. **Análise espacial dos casos de violência infanto-juvenil em regiões de faixa de fronteira do Brasil**. 2020. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública em Região de Fronteira) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Foz do Iguaçu, 2020.

OLIVEIRA, M. R. *et al.* Trend and spatial pattern of intimate partner rape notifications against women in Northeast Brazil (2013–2022). **Revista Brasileira de Epidemiologia**, 27, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720240030.2>. Acesso em: 20 set. 2025.

Organização Mundial da Saúde. **Violence against women**. Genebra: WHO, 2024. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/violence-against-women>. Acesso em: 30 set 2025.

PEREIRA, I. G. dos S.; GONÇALVES, I. P. da S.; RODRIGUES, Z. M. R. Análise intraurbana da dinâmica espaço-temporal e fatores associados dos crimes letais e não letais contra as mulheres em São Luís – MA. **Revista Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 24, n. 96, p. 121-139, dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/RCG249668621>. Acesso em: 30 set. 2025.

REIS, D. C. **A geografia do estupro e feminicídio no território baiano**. 2023. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Urbano) – Universidade Salvador, Salvador, 2023.

RIBEIRO, J. G. da P. **Análise têmporo-espacial da criminalidade violenta em Belo Horizonte (1995-2005)**. 2008. 195 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. **Causalidade e inferência causal**. In: ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S., *et al* (Ed.). **Epidemiologia Moderna**. Porto Alegre: Artmed, 2011. cap. 2, p. 15-45.



SILVESTRE, E. R. **Análise espacial da criminalidade: estudo de caso do município de Piracicaba/SP**. 2021. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 2021.

SILVA, J. C. S. da; PROCÓPIO, C. E. P. Geografia do crime: análise espacial das ocorrências de estupros no município de Guarulhos entre os anos de 2015 e 2017. **Revista Brasileira de Iniciação Científica**, v. 8, p. e021023, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rbic/article/view/150>. Acesso em: 30 set. 2025.

SILVA, L. E. S. *et al.* Início oportuno do pré-natal em adolescentes vítimas de violência sexual: implicações para o aborto legal no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 30, n. 1, p. e18682024, jan. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232025301.18682024>. Acesso em: 30 set. 2025.

SOUZA, Í. N. P. d.; GARCIA, R. A.; GROCHOWSKI, G. A. O mercado de moradias de Belo Horizonte/MG: apontamentos sobre a dinâmica imobiliária (2009-2022). **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, 27, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202539>. Acesso em: 18 set. 2025.

VEIGA, B. C. dos S.; BUSHATSKY, M. Distribuição espacial da violência contra a mulher: uma análise por geoprocessamento. **Revista Brasileira de Ciências Criminais**, São Paulo, v. 186, ano 29, p. 285-319, dez. 2021. Disponível em: <https://publicacoes.ibccrim.org.br/index.php/RBCCRIM/article/view/1692>. Acesso em: 08 set. 2025.