



Universidade Federal da Bahia
Instituto de Matemática e Estatística
Colegiado de Estatística

MARLA LORRANI SANTOS DE SOUZA

Análise da distribuição espaço e temporal
das ocorrências notificadas ao SINAN de
violência contra a mulher nos estados do
Brasil de 2009 a 2021

Salvador

2023

MARLA LORRANI SANTOS DE SOUZA

**Análise da distribuição espaço e temporal das
ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra
a mulher nos estados do Brasil de 2009 a 2021**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Gradua-
ção em Estatística, Colegiado de Es-
tatística, Instituto de Matemática e
Estatística, Universidade Federal da
Bahia, como requisito à aprovação na
disciplina de Trabalho de Conclusão
de Curso II.

Orientador: Prof^ª. Dra. Gecynalda
Soares da Silva Gomes

Salvador

2023

Levanta e Anda
“Irmão, você não percebeu
Que você é o único representante
Do seu sonho na face da terra
Se isso não fizer você correr, chapa
Eu não sei o que vai”
(Emicida, 2014)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Taxa de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher no Brasil no período de 2009 a 2021	24
Figura 2 – Distribuição espacial da taxa de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros no período de 2009 a 2021.	25
Figura 3 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros ocorridas no período de 2009 a 2021 por raça/cor.	26
Figura 4 – Mapa do espalhamento do índice de Moran para as taxas de ocorrência notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021.	28
Figura 5 – Índice de autocorrelação espacial local das taxas de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021.	29
Figura 6 – Ficha de Notificação Individual	34
Figura 7 – Gráfico de barras da cor/raça da vítima	37
Figura 8 – Gráfico de barras da escolaridade da vítima	37
Figura 9 – Gráfico de barras da identidade de gênero da vítima	38
Figura 10 – Gráfico de barras da orientação sexual da vítima	38
Figura 11 – Gráfico de barras da situação conjugal da vítima	39
Figura 12 – Gráfico de barras do motivo da violência	39
Figura 13 – Gráfico de barras do local da ocorrência	40
Figura 14 – Gráfico de barras do sexo do provável autor	40
Figura 15 – Gráfico de barras do ciclo de vida do provável autor	41
Figura 16 – Gráfico de barras da repetição da violência	41
Figura 17 – Gráfico de barras do número de suspeitos envolvidos na violência	42
Figura 18 – Gráfico de barras da suspeita de uso de álcool pelo provável autor . . .	42
Figura 19 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por escolaridade da vítima.	43
Figura 20 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por ciclo de vida do provável autor.	43
Figura 21 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por número de envolvidos.	43

Figura 22 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por repetição da violência.	44
Figura 23 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por sexo do provável autor.	44
Figura 24 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por situação conjugal da vítima.	44
Figura 25 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por uso de álcool pelo provável autor.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Testes de hipótese para o Índice I Global de Moran para identificar a existência de padrão espacial entre os estados brasileiros nos anos de 2009 a 2021 para três vizinhos.	27
Tabela 2 – Testes de hipótese para o Índice I Global de Moran para identificar a existência de padrão espacial entre os estados brasileiros nos anos de 2009 a 2021 para dois vizinhos.	27
Tabela 3 – Resultados dos modelos de Regressão de Prais-Winsten dos estados brasileiros de 2009 a 2021.	30
Tabela 4 – Resultados, em ordem decrescente de APC, dos modelos de Regressão de Prais-Winsten dos estados brasileiros de 2009 a 2019.	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

SINAN	Sistema de Agravos de Notificação
VIVA	Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes
LISA	Índice Local de Associação Espacial
AC	Acre
AL	Alagoas
AP	Amapá
AM	Amazonas
BA	Bahia
CE	Ceará
DF	Distrito Federal
ES	Espírito Santo
GO	Goiás
MA	Maranhão
MT	Mato Grosso
MS	Mato Grosso do Sul
MG	Minas Gerais
PA	Pará
PB	Paraíba
PR	Paraná
PE	Pernambuco
PI	Piauí
RJ	Rio de Janeiro
RN	Rio Grande do Norte
RS	Rio Grande do Sul

RO	Rondônia
RR	Roraima
SC	Santa Catarina
SP	São Paulo
SE	Sergipe
TO	Tocantins

Resumo

Este estudo visa investigar a evolução das ocorrências de violência contra a mulher notificadas ao sistema de agravos de notificação (SINAN) ao longo dos anos de 2009 a 2021 nos estados brasileiros. Foram utilizadas técnicas estatísticas de análise espaço-temporal como, análises descritivas e exploratórias, utilizando gráficos de barras, de linhas e mapas de calor, construção do índice global de Moran, e do índice local de associação espacial, e o ajuste da regressão de Prais-Winsten. Foi possível identificar um crescimento da taxa de ocorrências de violência contra a mulher de 2009 a 2019, e um decréscimo acentuado dessa taxa em 2020 e 2021, provavelmente resultado da subnotificação dos casos, gerada pela pandemia de Covid-19. O índice global de Moran, para 3 vizinhos, não indicou padrão espacial entre os estados, ao nível de significância de 5%, no entanto, quando analisados para 2 vizinhos, os anos de 2012, 2017, 2018 e 2019, apresentaram padrão espacial não aleatório. Não foi possível identificar agrupamentos pelo LISA MAP. O ajuste do modelo de regressão de Prais-Winsten identificou, em 14 estados do país, taxa de variação anual crescente, enquanto no restante, taxas estáveis. Retirando os anos de 2020 e 2021 do ajuste, anos em que houve um declínio da taxa de ocorrência de violência, 21 dos 27 estados brasileiros apresentaram APC's crescentes.

Palavras-Chave: SINAN, Violência contra a mulher, Análise espaço-temporal, Regressão de Prais-Winsten

Abstract

This study sought to understand the evolution of incidents of violence against women reported to the health notification system (SINAN) over the years 2009 to 2021 in Brazilian states. Statistical techniques of space-time analysis were used, such as descriptive and exploratory analyses, using bar graphs, line graphs and heat maps, construction of the global Moran index, and the local spatial association index, and the adjustment of the Prais-Winsten regression. It was possible to identify an increase in the rate of incidents of violence against women between 2009 and 2019, and a sharp decrease in this rate in 2020 and 2021, probably the result of underreporting of cases, generated by the Covid-19 pandemic. The global Moran index, for 3 neighbors, did not indicate a spatial pattern between the states, at the 5% significance level, however, when analyzed for 2 neighbors, the years 2012, 2017, 2018 and 2019, presented non-random spatial pattern.. It was also not possible to identify clusters using LISA MAP. The adjustment of the Prais-Winsten regression model identified an increasing annual rate of variation in 14 states of the country, while in the rest, stable rates. Removing the years 2020 and 2021 from the adjustment, years in which there was a decline in the rate of violence, 21 Brazilian states showed increasing APC's.

Keywords: SINAN, Violence against women, Spatio-temporal analysis, Prais-Winsten Regression

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	JUSTIFICATIVA	13
3	REVISÃO DE LITERATURA	14
4	METODOLOGIA	16
4.1	Índice Global de Moran	16
4.1.1	<i>Diagrama de Espalhamento de Moran</i>	17
4.2	Índice Local de Associação Espacial	17
4.3	Regressão de Prais-Winsten	18
4.4	Descrição dos Dados	21
4.5	Sistema de Agravos de Notificação	22
5	RESULTADOS	23
5.1	Análise Descritiva e Exploratória	23
5.2	Índice Global de Moran	26
5.3	Índice Local de Associação Espacial	28
5.4	Regressão de Prais-Winsten	29
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA PESQUI- SAS FUTURAS	32
7	ANEXOS	34
7.1	Ficha de Notificação Individual - SINAN	34
7.2	Lista de Variáveis	35
7.3	Gráficos	37
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A [Convenção de Belém do Pará, 1994](#), em seu Artigo 1, declara que, “Para os efeitos desta Convenção, entender-se-á por violência contra a mulher qualquer ato ou conduta baseada no gênero, que cause morte, dano ou sofrimento físico, sexual ou psicológico à mulher, tanto na esfera pública como na esfera privada.”, e afirma que, “a violência contra a mulher constitui violação dos direitos humanos e liberdades fundamentais e limita total ou parcialmente a observância, gozo e exercício de tais direitos e liberdades”. Porém, cada conquista dos direitos das mulheres é resultado de anos de luta feminista.

A luta feminista em combate a violência contra a mulher no Brasil tem seu início com a campanha “Quem ama não mata”, no final dos anos 70, marcada por protestos contra alguns assassinatos de mulheres cometidos por seus próprios companheiros. Na mesma época, em 1979, foi criada por feministas a Comissão de Violência Contra a Mulher. Instituições foram criadas para atender as vítimas dessa violência. Em 1980, no dia 10 de outubro, foi estabelecido o Dia Nacional de Luta Contra a Violência à Mulher. No mesmo ano, também foram criados o Centro de Defesa dos Direitos da Mulher, em Belo Horizonte e os SOS Mulher em São Paulo e Porto Alegre ([GROSSI, 1994](#)).

Dentre todos os momentos importantes que marcaram essa luta, três estão em destaque: a criação da primeira Delegacia da Mulher, em 1985; o surgimento dos Juizados Especiais Criminais, em 1995; e o da publicação da Lei “Maria da Penha” (Lei nº. 11.340), em 2006 ([SANTOS, 2008](#)). Além disso, em 2015, é sancionada a Lei do Feminicídio (Lei nº. 13.104), tornando um qualificador do crime de homicídio perpetrado contra a mulher, pela condição do sexo feminino. Além de classificá-lo como hediondo ([OLIVEIRA, 2017](#)).

Apesar das inúmeras pesquisas sobre o tema e o desejo de cessar essa violência, ainda há uma invisibilidade do problema, pois, a violência contra a mulher ocorre, na maioria dos casos, em sua vida privada, por companheiros ou familiares, não chegando ao atendimento dos agentes públicos e gerando uma subnotificação das ocorrências. Embora sejam relatados em maior quantidade casos graves de violência, física, sexual, chegando até o feminicídio, a violência contra a mulher também pode ser expressada como agressão verbal e abuso emocional. O medo também é uma constante na vida das mulheres que se privam de prazeres cotidianos para não se tornarem vítimas. De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), uma em cada três mulheres já foi vítima de violência física e/ou sexual perpetrada por parceiro íntimo ou violência sexual perpetrada por não parceiro ([GARCIA, 2016](#)).

Como forma de aprimorar a cobertura e a qualidade das estatísticas acerca do problema, foram criados alguns sistemas de informações, gerenciados pelo Ministério da

Saúde, Ministério da Justiça, Ministério Público, entre outros. Assim, eles representam ferramentas importantes na criação de políticas públicas eficazes. Porém, se não analisados de forma criteriosa, podem reforçar a distribuição social de oportunidades e exclusões, visto que, o principal interesse na “Era da Informação” passou a ser a tecnologia implementada e não a qualidade do conteúdo (CARVALHO; LAGUARDIA; DESLANDES, 2022).

Segundo a quarta edição da pesquisa “Visível e Invisível” do [Fórum Brasileiro de Segurança Pública](#), ONG, sem fins lucrativos, composta por pesquisadores, cientistas sociais, gestores e agentes públicos, que produz dados e publicações acerca da violência no país, a violência contra a mulher no ano 2022 evidenciou um crescimento crítico dos casos graves de violência física. A pesquisa aponta um dos possíveis motivos para esse aumento, o fato de ter ocorrido, nos últimos quatro anos, cortes nos financiamentos das políticas públicas de enfrentamento à violência contra a mulher por parte do Governo Federal. Como resultados dessa pesquisa, 52% da população afirma ter presenciado alguma situação de violência física contra a mulher por parentes ou parceiro íntimo em 2023. Além disso, 33,4% das mulheres afirma que já sofreu violência física ou sexual provocada por parceiro íntimo ao longo da vida (BUENO et al., 2023).

Tendo em vista a importância do assunto e as ferramentas oficiais disponíveis, neste caso, o Sistema de Vigilância de Violências e Acidente, VIVA, atrelado ao Sistema de Agravos de Notificação, SINAN, este trabalho tem como objetivo principal investigar a evolução das ocorrências de violência contra a mulher, segundo características em relação a vítima, o provável agressor, o local de ocorrência e sem discriminar pelo tipo da violência.

Os próximos capítulos desse trabalho estão divididos da seguinte forma: No Capítulo 2, são expostas as razões para a execução do mesmo. O Capítulo 3, apresenta uma revisão de literatura sobre trabalhos anteriores acerca do tema estudado e as metodologias empregadas. No Capítulo 4, estão descritos os métodos utilizados neste trabalho, Índice Global de Moran, Índice Local de Associação Espacial e a Regressão de Prais-Winsten, além disso, a descrição dos dados utilizados nas análises e uma breve explicação em relação ao SINAN. O Capítulo 5, exhibe os resultados do estudo, como análises descritivas e exploratórias, resultados do Índice Global de Moran e do LISA, e os resultados da aplicação da regressão de Prais-Winsten. Por fim, o Capítulo 6, destaca as conclusões extraídas durante todo o estudo.

2 JUSTIFICATIVA

A violência contra a mulher é um dos principais obstáculos para a garantia dos direitos humanos e das liberdades fundamentais de mulheres e meninas. Para que ações adequadas sejam tomadas, é necessário entender características das vítimas, dos agressores e dos locais de ocorrência ([ENGEL, 2020](#)).

Os Sistemas de Informação, em especial o Sistema de Vigilância de Violências e Acidente (VIVA), integrado ao Sistema de Agravos de Notificação (SINAN), contribuem para estudos e pesquisas que podem influenciar para a criação de políticas públicas que auxiliem na solução desse problema. Apesar de sub-notificados, dados oficiais são imprescindíveis para o estudo da evolução dos casos de violência contra a mulher no Brasil ([GASPAR; PEREIRA, 2018](#)).

Assim, este estudo visa investigar a evolução das ocorrências de violência contra a mulher ao longo dos anos de 2009 a 2021, nos estados brasileiros. Analisando características das vítimas, da violência, dos agressores e do local de ocorrência através de técnicas estatísticas de análise descritiva e espaço-temporal.

3 REVISÃO DE LITERATURA

A violência contra a mulher é um tema abordado em diversos trabalhos e alvo de estudos principalmente nas áreas de Saúde e do Direito.

Segundo estudo publicado em 2020 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o número de discussões sobre o tema, políticas públicas e redes de apoio às vítimas, tem crescido significativamente nos últimos anos. Esses crimes acontecem, em sua maioria, com mulheres jovens e negras dentro de suas próprias residências, onde sofrem diversos tipos de agressões verbais e físicas, cujas lesões mais frequentes são na parte superior do corpo (cabeça e rosto). As denúncias mais frequentes são de agressões físicas com alto risco de feminicídio. Porém, por medo, falta de confiança e acolhimento por parte das instituições, e por não verem um julgamento rápido dos seus agressores, muitas vítimas não denunciam [Engel \(2020\)](#).

A luta pelos direitos das mulheres é marcada por conquistas e criações de dispositivos legais que contribuem para a proteção das mesmas. Segundo a discussão feita no artigo [Lima et al. \(2016\)](#), a Lei Maria da Penha (nº 11.340) foi o marco mais importante, destacando-se também o Ligue 180 e o Programa Viva Mulher. Todavia, os autores ainda insistem que são necessários novos estudos que considerem o perfil e características do agressor, das vítimas e das suas relações, para guiar de forma efetiva a implementação de novas medidas de combate à violência contra a mulher.

Em março de 2015, foi incorporada ao Código Penal Brasileiro a lei do feminicídio (nº 13.104/2015) como qualificadora do crime de homicídio e classificada como crime hediondo. O artigo [Sabadell \(2016\)](#), discute algumas objeções ao texto da lei, como a exclusão de membros da comunidade LGBTQIAP+, quando utiliza a expressão “condição feminina”. A autora conclui que a criação da lei do feminicídio aponta para um aprimoramento das normas que tutelam o núcleo das violações dos direitos das mulheres. Porém, se não houver políticas educacionais, nenhuma lei será capaz de extinguir o problema.

A relação afetiva entre homens e mulheres é julgada de várias formas em diferentes contextos. Em [Blay \(2003\)](#), a autora analisa como a violência contra a mulher é tratada em diversos meios de comunicação, em boletins de ocorrência de delegacias do estado de São Paulo e nos processos judiciais. Ela conclui que a concepção da mulher como uma propriedade do homem, a romantização desse crime por meio de novelas e músicas que trazem justificativas como “por amor”, a falta de punição dos agressores e de proteção das vítimas, contribuem para que essas agressões perdurem.

Outro problema estrutural é a falta de recursos das instituições e de conhecimento por partes dos agentes.

O artigo [Souza, Santana e Martins \(2018\)](#) buscou conhecer os pensamentos de policiais civis a respeito da violência contra a mulher, concluindo que mesmo depois de dez anos da criação da Lei Maria da Penha ainda há deficiências no conhecimento policial das questões que envolvem esse crime e no atendimento que essas vítimas recebem. Além disso, a falta de material e pessoal para suporte nas delegacias especiais de atendimento a mulher (DEAM), a falta de atendimento psicológico com especialistas no tema e o desconhecimento sobre outras ações e programas do estado, além da Lei Maria da Penha, são deficiências que ainda precisam ser superadas.

O desconhecimento sobre o assunto não é exclusividade das delegacias, conforme estudado em [Kind et al. \(2013b\)](#), a falta de preparo também é observada nos serviços primários de saúde, por exemplo, na forma de notificação dos casos, não havendo conhecimento e qualificação dos agentes no preenchimento correto das fichas do Sistema de Informação de Agravos de Notificação (SINAN). Dessa forma, há uma subnotificação e, por isso, a baixa dos números deve ser analisada com cautela, sendo motivo de preocupação, não podendo ser negligenciada.

É imprescindível a utilização de técnicas para identificar a existência de padrões espaciais aleatórios. Em ([BARROS et al., 2021](#)) foi utilizado o Índice Global de Moran para verificação da autocorrelação espacial das taxas dos homicídios intencionais de mulheres nos municípios do estado de Pernambuco e as regionais de saúde, cuja estatística foi de 0,6 ($p\text{-valor} = 0,01$), concluindo haver padrão espacial não aleatório. Além disso, foi construído o diagrama de espalhamento de Moran (Moran Map), com o intuito de encontrar *clusters* de municípios com autocorrelação espacial estaticamente significativa ao nível de 5%, identificando três grupos. O primeiro foi composto por quatro conglomerados e um município crítico, o segundo, quatro conglomerados de baixo nível, e o terceiro, um município em transição.

A Regressão de Prais-Winsten é especialmente utilizada para a verificação da tendência temporal do evento de interesse. Em ([NEVES et al., 2018](#)), o modelo foi utilizado na análise da tendência temporal da cobertura da Estratégia Saúde da Família (ESF) no Brasil, suas regiões e Unidades da Federação (UFs), nos anos de 2006 a 2016. Após o ajuste, concluiu-se que houve uma tendência crescente da cobertura geral do país em 2016, porém, 13 UFs apresentaram coberturas inferiores a 75%, necessitando de mais esforços.

Essas técnicas serão utilizadas neste trabalho e as metodologias serão apresentadas a seguir.

4 METODOLOGIA

A construção de uma análise espacial deve compreender alguns passos antes do ajuste do modelo, com o intuito de verificar a existência de padrão espacial aleatório ou não para o fenômeno estudado. Dessa forma, é necessária a utilização de técnicas de análise descritiva e exploratória para visualização do fenômeno, como mapas de calor, e a identificação de padrões de dependência espacial, como o Índice Global de Moran, e o LISA MAP. Após as devidas análises prévias, há o ajuste do modelo inferencial, através da Regressão de Prais-Winsten (DRUCK et al., 2004).

4.1 Índice Global de Moran

O Índice Global de Moran é um teste utilizado para identificar a existência de padrão espacial aleatório. Ele fornece um único valor como medida, variando de -1 a 1 . Valores positivos do índice indicam correlação direta, próximos a 0 indicam ausência de autocorrelação espacial, e valores negativos, correlação inversa. Sua estatística de teste é usualmente associada a distribuição normal. O índice perde sua validade ao ser calculado para dados não estacionários (DRUCK et al., 2004).

O Índice de Moran de ordem k , é expresso por:

$$I^{(k)} = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}^{(k)} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^N (z_i - \bar{z})^2}$$

- n é o número de áreas;
- z_i o valor da variável considerada na i -ésima área;
- \bar{z} é o valor médio da variável na região de estudo;
- w_{ij} os elementos da matriz normalizada de proximidade espacial;

As hipóteses desse teste são:

- H_0 : Estatística de Moran $I = 0$ ou Existe padrão espacial aleatório;
- H_1 : Estatística de Moran $I \neq 0$ ou Não existe padrão espacial aleatório;

A matriz normalizada de proximidade espacial é utilizada para estimar a variabilidade espacial, é chamada também de matriz de vizinhança. Sendo um conjunto de n áreas $\{A_i, \dots, A_n\}$, cada elemento w_{ij} da matriz $W_{(n \times n)}$ representará uma medida de proximidade entre A_i e A_j . E pode ser calculada segundo os seguintes critérios:

- $w_{ij} = 1$, se o centróide de A_i está a uma determinada distância de A_j ; caso contrário $w_{ij} = 0$;
- $w_{ij} = 1$, se A_i compartilha um lado comum com A_j , caso contrário $w_{ij} = 0$;
- $w_{ij} = \frac{l_{ij}}{l_i}$, onde l_{ij} é o comprimento da fronteira entre A_i e A_j e l_i é o perímetro de A_i ;

4.1.1 Diagrama de Espalhamento de Moran

O diagrama de espalhamento de Moran é uma outra forma de analisar a dependência espacial dos dados. É construído de acordo com os valores normalizados (valores de atributos subtraídos de sua média e divididos pelo desvio padrão). O objetivo é comparar os valores normalizados do atributo numa área com a média dos seus vizinhos, construindo um gráfico bidimensional dos valores normalizados pela média dos vizinhos, que é dividido em quatro quadrantes:

- Q1 (“Alto-Alto”) (valores positivos, médias positivas) e Q2 (“Baixo-Baixo”) (valores negativos, médias negativas): indicam pontos de associação espacial positiva, no sentido que uma localização possui vizinhos com valores semelhantes.
- Q3 (“Alto-Baixo”) (valores positivos, médias negativas) e Q4 (“Baixo-Alto”) (valores negativos, médias positivas): indicam pontos de associação espacial negativa, no sentido que uma localização possui vizinhos com valores distintos.

4.2 Índice Local de Associação Espacial

Para estudos onde há um grande número de áreas, é comum que hajam diferentes formas de associação espacial. Assim, utiliza-se indicadores locais que produzem um valor específico para cada área, identificando agrupamentos ([DRUCK et al., 2004](#)).

O índice local de Moran pode ser expresso como:

$$I_i = \frac{z_i \sum_{j=1}^n w_{ij} z_j}{\sum_{j=1}^n z_j^2}$$

- i refere-se a cada área;
- z_i é o valor normalizado de cada variável;
- w_{ij} os elementos da matriz normalizada de proximidade espacial;

O LISA MAP é um mapa de calor que aponta as regiões que apresentam correlação local significativamente diferente do resto do dados. É útil para uma análise mais detalhada e para a identificação de agrupamentos.

4.3 Regressão de Prais-Winsten

O modelo de regressão de Prais-Winsten, criado por Sigbert Prais e Christopher Winsten, em 1954, é uma extensão da regressão de Cochrane-Orcutt, e tem por objetivo solucionar o problema da correlação serial AR(1) dos erros em um modelo de regressão linear ([PRAIS; WINSTEN, 1954](#)).

O procedimento estima recursivamente os coeficientes e a autocorrelação de erros do modelo especificado até que seja alcançada convergência suficiente do coeficiente AR(1). A estimação é realizada por mínimos quadrados generalizados

Enquanto o método Cochrane-Orcutt usa uma definição de defasagem e perde a primeira observação em o método iterativo, o método Prais-Winsten preserva essa primeira observação. Em pequenas amostras, isso pode ser uma vantagem significativa .

É comumente utilizado em estudos de análises de séries temporais, avaliando a tendência do evento investigado, sendo crescente, decrescente, ou estacionária/estável, também quantificando as taxas de variações anuais ([ANTUNES; CARDOSO, 2015](#)).

Considere o modelo

$$Y_t = X_t(\beta) + \epsilon_t$$

Onde

$$\epsilon_t = \rho\epsilon_{t-1} + \eta_t, \eta_t \sim IID(0, \sigma^2), |\rho| < 1$$

A matriz de covariância de ϵ é dada por

$$\Omega = \frac{\sigma^2}{1 - \rho^2} \begin{pmatrix} 1 & \rho & \rho^2 & \cdots & \rho^{n-1} \\ \rho & 1 & \rho & \cdots & \rho^{n-2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho^{n-1} & \rho^{n-2} & \rho^{n-3} & \cdots & 1 \end{pmatrix}$$

Pode ser verificado por multiplicação que o inverso desta matriz é

$$\Omega^{-1} = \frac{1}{\sigma^2} \begin{pmatrix} 1 & -\rho & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ -\rho & 1 + \rho^2 & -\rho & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & -\rho & 1 + \rho^2 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 1 + \rho^2 & -\rho \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & -\rho & 1 \end{pmatrix} \equiv \frac{\Delta^{-1}(\rho)}{\sigma^2}$$

Similarmente, pode-se verificar que a matriz $G(\rho)$ que deve satisfazer

$$G^T(\rho)G(\rho) \equiv \Delta^{-1}(\rho)$$

Pode-se usar

$$G(\rho) = \begin{pmatrix} \sqrt{1-\rho^2} & 0 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ -\rho & 1 & 0 & \cdots & 0 & 0 \\ 0 & -\rho & 1 & \cdots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & -\rho & 1 \end{pmatrix}$$

Essa matriz de transformação, é comumente chamada de transformação de Prais-Winsten.

Assim, se ρ fosse conhecido, poderíamos obter estimativas executando a regressão não linear, ou seja,

$$G(\rho)Y_t = G(\rho)X_t(\beta) + G(\rho)\epsilon_t$$

Melhorando sua notação, temos

$$Y^*(\rho) = X^*(\beta, \rho) + \epsilon^*$$

Após multiplicar a matriz de transformação por Y e por $X(\beta)$, tem-se que $Y^*(\rho)$ e o vetor de funções de regressão $X^*(\rho)$ são

$$\begin{aligned} y_1^*(\rho) &= (1 - \rho^2)^{1/2} y_1 \\ y_t^*(\rho) &= y_t - \rho y_{t-1}, \quad \forall \quad t \geq 2 \\ x_1^*(\beta, \rho) &= (1 - \rho^2)^{1/2} x_1(\beta) \\ x_t^*(\beta, \rho) &= x_t(\beta) - \rho x_{t-1}(\beta), \quad \forall \quad t \geq 2 \end{aligned}$$

Assim, para as observações 2 a n o modelo transformado é idêntico ao modelo de regressão não linear no qual descartamos a primeira observação. A novidade é que tem n observações em vez de apenas $n - 1$ (R.; MACKINNON, 1993).

Porém, é preferível estimar as taxas percentuais de variação, do que os valores brutos dessa variação, assim aplica-se uma transformação logarítmica na variável Y .

Dessa forma, o modelo de Regressão de Prais-Winsten pode ser escrito como:

$$\log Y_t = X_t(\beta)$$

- $\log Y_t$ refere-se aos valores logaritmizados da variável resposta;
- β é o coeficiente de tendência linear;
- X_t refere-se aos períodos estudados;

Após cálculos algébricos entre as equações de $\log Y_t$ e $\log Y_{t+1}$, é possível encontrar a taxa de mudança percentual anual (*annual percent change, APC*) estimando β para um período t .

$$APC = \frac{Y_{t+1} - Y_t}{Y_t} = -1 + 10^{\beta \times 100\%}$$

Taxas de variações positivas indicam tendências crescentes, negativas, tendências decrescentes e ausência de variação, indicam estabilidade.

O intervalo de confiança para a APC, é dado por:

$$IC_{95\%} = [-1 + 10^{\beta_{\min}} \times 100\%; -1 + 10^{\beta_{\max}} \times 100\%],$$

em que,

$$\beta_{\min} = \text{Valor Estimado} - (1,96 \times \text{Desvio Padrão})$$

$$\beta_{\max} = \text{Valor Estimado} + (1,96 \times \text{Desvio Padrão})$$

Por fim, para avaliar a manifestação da autocorrelação serial foi proposta uma estatística, ([DURBIN; WATSON, 1950](#)), que varia de 0 a 4. Valores próximo de 0 indicam máxima autocorrelação positiva; próximos a 4, máxima autocorrelação negativa; e valores próximos de 2 indicam ausência de autocorrelação serial.

A estatística de teste é dada pela equação:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\hat{e}_t - \hat{e}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \hat{e}_t^2}$$

As hipóteses do teste são:

- $H_0: DW = 2$
- $H_1: DW < 2$

Durbin e Watson elaboraram uma tabela com possíveis valores extremos de DW em função no número de variáveis independentes (k) e observações da amostra (n).

O método de rejeição é dado por:

- Há indícios para rejeitar H_0 , se $0 < DW < d_I$;
- Zona de indecisão (não se pode rejeitar nem aceitar H_0), se $d_I < DW < d_S$;
- Não há indícios para rejeitar H_0 , se $d_S < DW < 4$;

4.4 Descrição dos Dados

As bases de dados provêm do [Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde \(DATASUS\)](#), do Ministério da Saúde, disponíveis para download no serviço de transferência de arquivos. As informações advêm do Sistema de Agravos de Notificação (SINAN), dos arquivos referentes a violência doméstica, sexual e/ou outras violências por estados e municípios brasileiros. Foram coletadas 13 bases de dados, cada uma referente a um ano no período de 2009 a 2021. Após fazer um *merge* entre as bases de dados, a base unificada apresentou 2.872.994 observações e 160 variáveis, que caracterizam a vítima, seu agressor, o local de ocorrência e o tipo da violência. Das 160 características, foram selecionadas 51 que adequaram-se à análise, visto que a maioria delas referem-se a informações epidemiológicas.

Para o objetivo do estudo, foram feitos filtros em algumas variáveis, sendo elas: sexo, como “feminino”, lesão auto-provocada, como “não”, e relação com o provável autor sendo a própria pessoa, como “não”. Assim, a base de dados final contém 51 variáveis e 1.370.773 notificações de violências interpessoais contra mulheres ocorridas entre 2009 e 2021.

Todos os esforços computacionais foram realizados no *software* R (versão 4.3.0), usando a interface Rstudio (versão 2023.03.1+446) ([R Core Team, 2022](#)).

Durante as análises, categorias como: “Ignorado”, “Não se aplica” e erros de digitação foram desprezados. As informações espaciais utilizadas são dos locais de ocorrência das violências, uma vez que esta, pode ter ocorrido em local diferente da residência da vítima e da notificação.

Para a criação das taxas foram coletadas bases de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) da projeção da população feminina no Brasil, nos estados e nos anos estudados, cujo ano de edição da projeção é de 2018 e foi atualizado em 08/12/2020.

$$\text{Taxa Anual} = \frac{\text{Número de ocorrências anuais do estado}}{\text{Estimativa da população feminina anual do estado}} \times 100.000.$$

Como as escalas entre as categorias são muito discrepantes, foi feita uma normalização com o intuito de utilizar uma escala comum, sem distorcer as diferenças nos intervalos de valores nem perder informações.

$$\text{Valor Normalizado} = \frac{n_i - \min(n)}{\max(n) - \min(n)},$$

em que,

- n_i é o valor da categoria a ser normalizada;
- $\max(n)$ é o maior valor entre as categorias da variável;
- $\min(n)$ é o menor valor entre as categorias da variável;

4.5 Sistema de Agravos de Notificação

Criado na década de 90, o SINAN tem o objetivo de coletar, transmitir e disseminar informações sobre o perfil de morbidade de agravos de notificação em todo o país. Em 1998, passa a ser obrigatória a alimentação dessas bases de dados pelos municípios e estados, para a vigilância epidemiológica de certas doenças de notificação compulsória.

A ficha de Notificação/Investigação de Violência interpessoal/autoprovoçada, pertencente ao Sistema de Vigilância de Violências e Acidentes (VIVA), que coleta informações sobre atendimentos por violência doméstica, sexual e/ou outras violências em unidades de saúde, passa a integrar o SINAN em 2009.

Essa ficha é preenchida nos serviços de saúde, ou em outras unidades de atendimento, quando há a suspeita ou confirmação da violência. Posteriormente, é digitada ao SINAN pelas equipes de saúde locais.

A Portaria GM/MS nº 1.271, de 2014, estabelece que casos de violência doméstica e outras violências devem ser notificadas semanalmente. Porém, casos de violências sexual e tentativas de suicídio, tornam-se situações de comunicação imediata, devem ser reportados em até 24h à vigilância epidemiológica municipal.

A subnotificação dos casos de violência contra a mulher nos dados do SINAN é um problema a ser solucionado. (KIND et al., 2013a) destaca alguns prováveis motivos para essa subnotificação, entre eles estão: Profissionais da saúde que se recusam a atender pacientes vítimas de casos dessa violência, como pediatras e cirurgiões-dentistas; Banalização do problema, como se fosse parte do cotidiano; Dificuldade do preenchimento da ficha; Medo de retaliação por parte do agressor; Constrangimento provocado pelo preenchimento da ficha, por haver perguntas que possam identificar a vítima; Possível desconhecimento da ficha de notificação, sua importância e obrigatoriedade; Igualar a notificação dos casos a denúncia (se a vítima não tiver a intenção de denunciar a ficha não é preenchida).

5 RESULTADOS

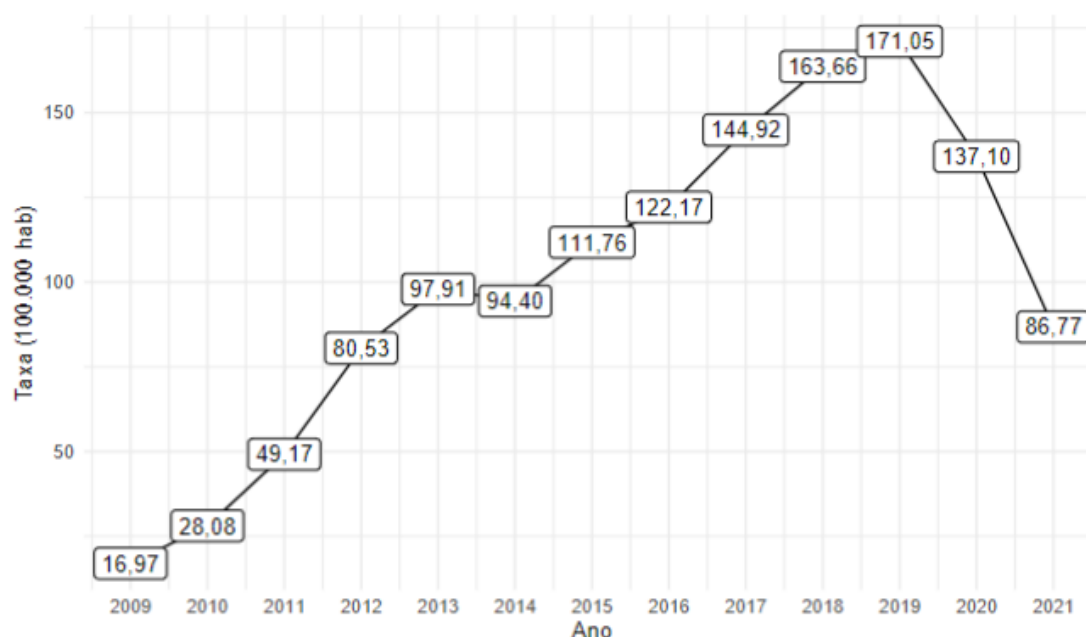
5.1 Análise Descritiva e Exploratória

Após o processamento, realizamos as análises descritivas e exploratórias para as variáveis taxa de ocorrências notificadas ao SINAN, cor/raça, além de outras variáveis relacionadas a características da vítima, da violência e do provável agressor.

Inicialmente, para avaliar a evolução das taxas de ocorrências notificadas as SINAN dessas violência foi construído um gráfico de linhas. Como pode ser visto na Figura 1, apesar do decréscimo dessa taxa no ano de 2014, é notório uma aumento significativo até o ano de 2019, no qual a taxa passa de 16,97 ocorrências a cada 100.000 habitantes para 171,05 ocorrências. Porém, nos anos de 2020 e 2021 a taxa cai até atingir o valor de 86,77. Esse decrescimento pode ser explicado pela descontinuidade de financiamento de políticas públicas de enfrentamento à violência contra a mulher nos últimos anos e pelo período de pandemia de Covid-19, no qual os serviços de acolhimento as mulheres foram comprometidos, havendo redução das equipes de atendimento, entre outros fatores que dificultaram o acesso das vítimas a um suporte ([BUENO et al., 2023](#)).

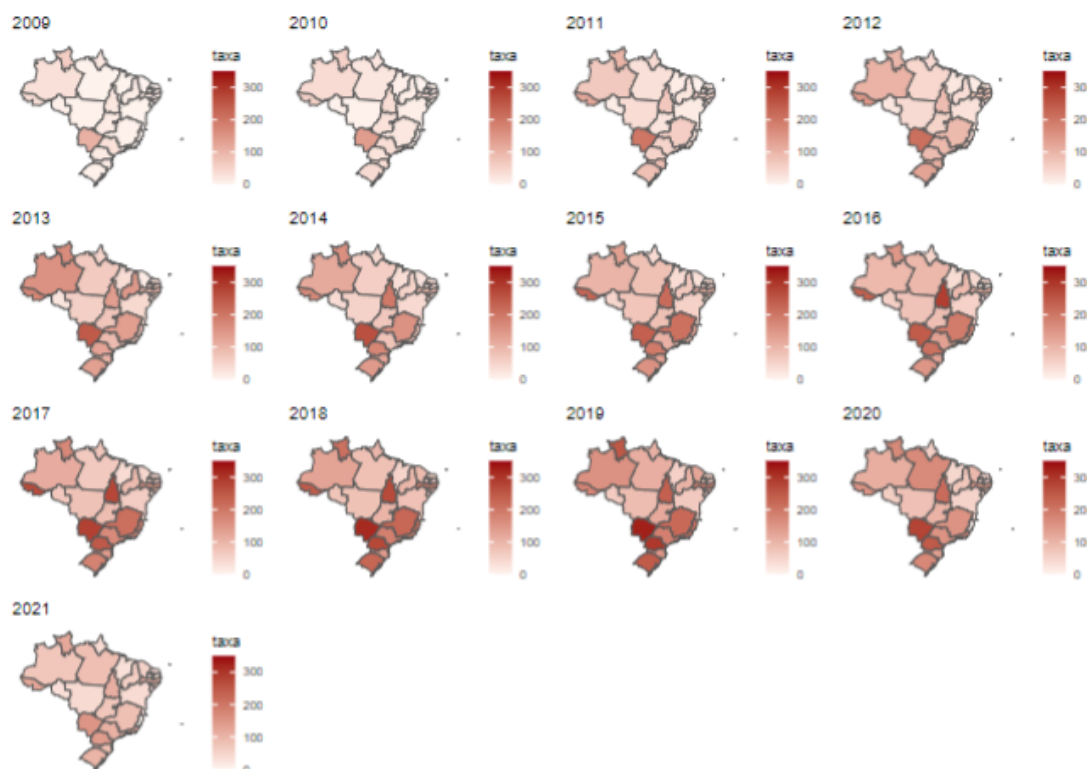
Segundo a 3ª edição da revista “Visível e Invisível: A vitimização de Mulheres no Brasil” de 2021, durante a pandemia de Covid-19, 1 em cada 4 mulheres afirmou ter sofrido algum tipo de violência, 51,1% dos brasileiros declaram ter presenciado alguma forma de violência contra a mulher e 73,5% crê que houve um aumento das ocorrências de casos nesse período. Outro dado importante, 17,6% dos homens afirma ter passado a ingerir mais bebidas alcólicas, o que é um comportamento que pode influenciar em situações de violência doméstica ([BUENO et al., 2021](#)).

Figura 1 – Taxa de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher no Brasil no período de 2009 a 2021



De acordo com a Figura 2, é perceptível uma elevação da taxa de ocorrência de violência contra a mulher em alguns estados até o ano de 2019, indicando um aumento desta taxa no decorrer dos anos. Estados como Mato Grosso do Sul, Paraná, Tocantins, Acre, Roraima, Minas Gerais, Espírito Santo e Rio de Janeiro chegaram a registrar taxas acima de 200 ocorrências a cada 100.000 mulheres. O Mato Grosso do Sul ostentou, em 12 dos 13 anos analisados, a maior taxa entre os 27 estados brasileiros. Em 2019, apresentou uma taxa de 326,93, a maior entre os estados em todos os anos estudados. Em concordância com a Figura 1, há um decréscimo na taxa de ocorrência de violência contra a mulher nos anos de 2020 e 2021, reflexo da sub-notificação dos casos.

Figura 2 – Distribuição espacial da taxa de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros no período de 2009 a 2021.



Após a análise exploratória inicial de algumas características da vítima, da violência e do provável agressor, foi possível evidenciar pontos importantes. Essas análises estão baseadas nos gráficos da Seção 7.3.

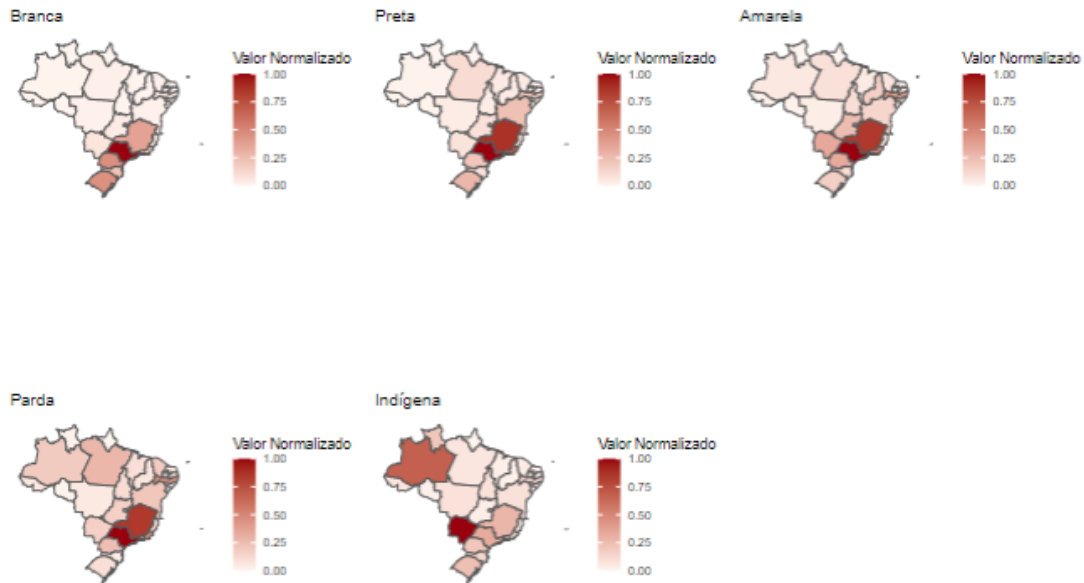
De acordo com a raça/cor, a grande parte das vítimas foram mulheres autodeclaradas brancas, seguida de mulheres pardas. Em relação a escolaridade, as categorias “5ª à 8ª série incompleta do ensino fundamental” e “Ensino médio completo” apresentaram as maiores frequências de ocorrências. No que diz respeito a identidade de gênero, mulheres trans sofreram mais violências do que homens trans. Além disso, mulheres heterossexuais e solteiras foram as maiores vítimas dessa violência. O sexismo é um dos maiores motivos de violência contra a mulher, e ocorre, majoritariamente, nas residências.

Analisando as características do provável agressor, temos que são do sexo masculino, adultos, na maioria das ocorrências houve repetição da violência, com apenas um agressor envolvido e sem suspeita de uso de álcool, apesar dos casos em que há suspeita da ingestão de bebidas alcoólicas apresentar números consideráveis.

Conforme a Figura 3, mulheres autodeclaradas brancas, pretas, pardas e amarelas sofrem mais violência nas regiões Sudeste e Sul. Porém, mulheres indígenas tem mais ocorrências de violência nos estados do Mato Grosso do Sul e Amazonas. Esses dois estados apresentam uma alta concentração de povos indígenas residentes, segundo publicação do

IBGE, (IBGE, 2022), o censo de 2010 indicou que o Amazonas reúne 55% dos povos indígenas do país. Já o Mato Grosso do Sul é considerado um estado indígena por possuir 56% da população indígena da região Centro-Oeste (SETESCC, 2019).

Figura 3 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros ocorridas no período de 2009 a 2021 por raça/cor.



5.2 Índice Global de Moran

A Figura 2 mostra a distribuição espacial das taxas de ocorrência de violência contra a mulher nos estados brasileiros nos anos de 2009 a 2021. Visualmente, apesar de alguns estados nas regiões centro-oeste e sudeste apresentarem comportamentos semelhantes, não se pode afirmar que há um padrão espacial entre os vizinhos.

Tabela 1 – Testes de hipótese para o Índice I Global de Moran para identificar a existência de padrão espacial entre os estados brasileiros nos anos de 2009 a 2021 para três vizinhos.

Ano	Estatística Moran I	p -valor
2009	0,04	0,25
2010	0,07	0,17
2011	0,08	0,17
2012	0,18	0,06
2013	0,04	0,28
2014	0,12	0,13
2015	0,08	0,20
2016	0,10	0,17
2017	0,13	0,12
2018	0,14	0,11
2019	0,19	0,05
2020	0,12	0,14
2021	0,09	0,18

Logo, ao nível de 5% de significância, não temos evidências para rejeitar a hipótese de que os estados brasileiros apresentem padrão espacial aleatório. Assim, não é possível afirmar que as taxas de ocorrências de violência contra a mulher em estados vizinhos sejam próximas.

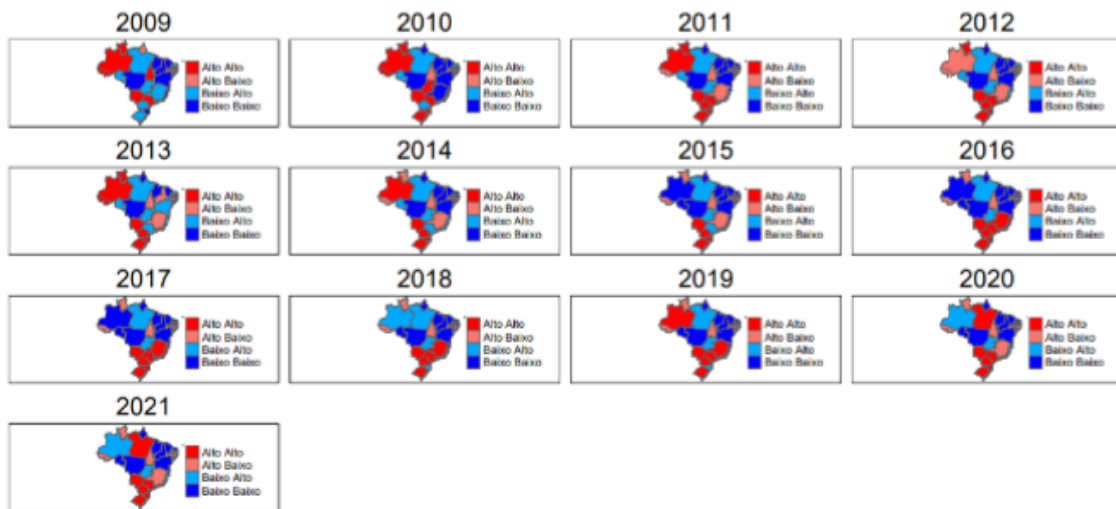
Diminuindo o número de vizinhos para 2, observa-se que nos anos 2012, 2017, 2018 e 2019, temos indícios, ao nível de 5% de significância, para afirmar que houve um padrão espacial não aleatório, ou seja, nesses anos, estados vizinhos apresentaram taxas de ocorrência de violência análogas.

Tabela 2 – Testes de hipótese para o Índice I Global de Moran para identificar a existência de padrão espacial entre os estados brasileiros nos anos de 2009 a 2021 para dois vizinhos.

Ano	Estatística Moran I	p -valor
2009	0,17	0,06
2010	0,15	0,07
2011	0,14	0,11
2012	0,26	0,03
2013	0,06	0,28
2014	0,17	0,09
2015	0,15	0,12
2016	0,20	0,07
2017	0,25	0,04
2018	0,28	0,03
2019	0,33	0,01
2020	0,20	0,07
2021	0,12	0,17

A Figura 4 demonstra que a maioria dos estados do Nordeste, salvo no ano de 2013, apresentaram valores de índice no quadrante Q2 (“Baixo-Baixo”), ou seja, indicando áreas de associação espacial positiva, onde vizinhos possuem valores de taxa semelhantes. Outra informação a destacar, é que os estados do sul, o Mato Grosso do Sul, e São Paulo, também se enquadraram, na maior parte dos anos estudados, no quadrante Q1 (“Alto-Alto”), tendo a mesma interpretação acima.

Figura 4 – Mapa do espalhamento do índice de Moran para as taxas de ocorrência notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021.



5.3 Índice Local de Associação Espacial

Como apontado na Figura 5, o índice local de associação espacial não indicou a existência de agrupamentos de estados com comportamentos semelhantes. Apenas o estado do Mato Grosso do Sul, nos anos de 2019, 2020 e 2021, e Santa Catarina, em 2019 e 2020, apresentaram correlação local significativamente diferente do resto dos dados, ao nível de significância de 5%.

Figura 5 – Índice de autocorrelação espacial local das taxas de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021.



5.4 Regressão de Prais-Winsten

Analisando os resultados do modelo de regressão de Prais-Winsten para os estados brasileiros de 2009 a 2021, a Tabela 3 expõe que 14 estados apresentaram APC crescente, enquanto o restante exibiu variações estáveis ao longo dos 13 anos estudados.

Explorando os 14 estados brasileiros que apresentaram APC's crescentes, temos que, o Rio de Janeiro ostentou a maior variação percentual anual, 11,94%, enquanto o estado de Roraima, exibiu a menor entre os 16, 3,33%. Vale destacar que 6, dos 10 estados com as maiores variações pertencem a região Nordeste (Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Bahia, Maranhão, Sergipe). Exceto o Distrito Federal e Paraíba, analisando o resultado da estatística de Durbin-Watson, sobre os quais não há indícios de aceitação ou rejeição da hipótese de ausência de autocorrelação serial, os outros 25 estados apresentam uma autocorrelação serial positiva.

Tabela 3 – Resultados dos modelos de Regressão de Prais-Winsten dos estados brasileiros de 2009 a 2021.

Estado	Estimate β	Std. Error	Pr(> t)	APC	IC	DW	Situação
AC	0,04	0,03	0,17	4,41	(-1,42; 10,60)	0,39	Estável
AL	0,09	0,03	0,01	9,05	(3,77; 14,61)	0,94	Crescente
AP	0,03	0,02	0,15	2,94	(-0,76; 6,78)	0,88	Estável
AM	0,03	0,02	0,21	3,08	(-1,45; 7,81)	0,60	Estável
BA	0,09	0,04	0,04	8,91	(1,27; 17,13)	0,45	Crescente
CE	0,11	0,02	0,00	11,82	(6,63; 17,25)	0,85	Crescente
DF	0,04	0,01	0,01	4,25	(1,81; 6,75)	1,13	Crescente
ES	-0,05	0,14	0,75	-4,48	(-27,20; 25,34)	0,51	Estável
GO	0,06	0,02	0,01	6,01	(2,41; 9,74)	0,80	Crescente
MA	0,08	0,03	0,03	8,05	(1,50; 15,02)	0,49	Crescente
MT	0,07	0,03	0,06	7,31	(0,33; 14,77)	0,66	Estável
MS	0,02	0,02	0,36	1,61	(-1,68; 5,01)	0,74	Estável
MG	0,08	0,05	0,11	8,78	(-1,15; 19,71)	0,40	Estável
PA	0,08	0,02	0,00	8,75	(4,53; 13,14)	0,99	Crescente
PB	0,03	0,02	0,18	3,56	(-1,26; 8,62)	1,14	Estável
PR	0,08	0,03	0,04	8,27	(1,14; 15,90)	0,39	Crescente
PE	0,06	0,03	0,03	6,61	(1,41; 12,08)	0,52	Crescente
PI	0,06	0,03	0,04	6,51	(0,93; 12,39)	0,98	Estável
RJ	0,11	0,04	0,01	11,94	(3,71; 20,83)	0,51	Crescente
RN	0,10	0,04	0,03	10,38	(2,03; 19,41)	0,49	Crescente
RS	0,08	0,04	0,05	8,40	(1,02; 16,33)	0,65	Crescente
RO	0,06	0,03	0,08	5,88	(-0,11; 12,24)	0,65	Estável
RR	0,03	0,01	0,05	3,33	(0,41; 6,33)	0,99	Estável
SC	0,06	0,03	0,09	6,61	(-0,38; 14,11)	0,54	Estável
SP	0,05	0,02	0,02	5,13	(1,34; 9,06)	0,72	Crescente
SE	0,07	0,03	0,03	7,18	(1,66; 13,00)	0,98	Crescente
TO	0,06	0,04	0,13	6,11	(-1,24; 14,01)	0,39	Estável

Como os anos de 2020 e 2021 apresentaram uma queda brusca nas taxas de ocorrências dos casos, foi feita uma análise dos resultados dos modelos retirando os anos citados. Dessa forma, foi possível evidenciar que 21 dos 27 estados apresentaram uma taxa de variação crescente, ou seja, um aumento da taxa de ocorrência de violência contra a mulher ao longo dos anos estudados, enquanto 8 apresentaram taxas estáveis ao longo do tempo. O Espírito Santo apresentou a maior mudança percentual anual de 8,70% e o estado do Mato Grosso do Sul, a menor taxa de variação anual, 0,85%. De acordo com o teste de Durbin-watson, não é possível afirmar se há ou não autocorrelação serial sobre os estados de Alagoas, Pará, Sergipe, Piauí, Goiás, Paraíba, São Paulo, Amapá e Distrito Federal. Os estados de Rondônia e Roraima apresentaram autocorrelação serial negativa, e o restante, autocorrelação serial positiva.

Tabela 4 – Resultados, em ordem decrescente de APC, dos modelos de Regressão de Prais-Winsten dos estados brasileiros de 2009 a 2019.

Estados	Estimate β	Std. Error	Pr(> t)	APC	IC	DW	Situação
ES	0,08	0,03	0,01	8,70	(2,94; 14,79)	0,60	Crescente
CE	0,06	0,01	0,00	6,15	(4,29; 8,04)	0,71	Crescente
RN	0,05	0,02	0,01	5,48	(2,03; 9,05)	0,76	Crescente
RJ	0,05	0,01	0,00	4,64	(2,22; 7,13)	0,72	Crescente
MA	0,04	0,01	0,01	4,59	(1,95; 7,29)	0,65	Crescente
BA	0,04	0,01	0,01	4,51	(2,02; 7,07)	0,75	Crescente
MG	0,04	0,01	0,01	4,01	(1,38; 6,71)	0,55	Crescente
MT	0,04	0,01	0,01	3,71	(1,34; 6,13)	0,78	Crescente
AL	0,04	0,01	0,00	3,70	(1,87; 5,56)	1,21	Crescente
RO	0,03	0,01	0,00	3,53	(2,13; 4,96)	1,37	Crescente
PA	0,03	0,01	0,01	3,36	(1,33; 5,42)	1,00	Crescente
SE	0,03	0,01	0,03	3,21	(0,70; 5,79)	1,15	Estável
PR	0,03	0,01	0,00	3,15	(1,66; 4,67)	0,40	Crescente
RS	0,03	0,01	0,01	3,12	(1,16; 5,12)	0,88	Crescente
PI	0,03	0,01	0,01	2,80	(1,22; 4,41)	1,16	Crescente
SC	0,03	0,01	0,02	2,55	(0,77; 4,37)	0,67	Estável
TO	0,02	0,01	0,01	2,49	(1,10; 3,91)	0,46	Crescente
PE	0,02	0,01	0,00	2,42	(1,34; 3,51)	0,64	Crescente
GO	0,02	0,00	0,00	2,21	(1,35; 3,08)	1,12	Crescente
PB	0,02	0,01	0,04	1,93	(0,35; 3,54)	1,26	Estável
SP	0,02	0,00	0,00	1,86	(1,31; 2,40)	1,11	Crescente
AP	0,02	0,00	0,00	1,67	(1,10; 2,24)	1,23	Crescente
AC	0,02	0,01	0,03	1,55	(0,36; 2,74)	0,60	Estável
AM	0,02	0,01	0,02	1,54	(0,53; 2,56)	0,56	Estável
DF	0,01	0,00	0,00	1,50	(0,95; 2,06)	1,18	Estável
RR	0,01	0,00	0,00	1,23	(0,81; 1,64)	1,59	Estável
MS	0,01	0,00	0,00	0,85	(0,48; 1,22)	0,72	Estável

Entre os 10 estados que apresentaram as maiores taxas de variação anual, 5 são da região Nordeste (Ceará, Rio Grande do Norte, Maranhão, Bahia e Alagoas). E, 3 dos 4 estados da região Sudeste (Espírito Santo, Rio de Janeiro e Minas Gerais) também se encontram entre os 10 estados com os maiores APC's.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

A violência contra a mulher, apesar de todos os esforços e políticas públicas, ainda é um dos principais obstáculos para a garantia dos direitos humanos e das liberdades fundamentais de mulheres e meninas.

Um dos métodos criados para o estudo desses casos é o uso dos Sistemas de Informação, em especial o Sistema de Agravos de Notificação (SINAN), no qual informações importantes são coletadas, analisadas e aplicadas de forma eficiente na prevenção e combate do problema.

Os resultados do estudo trouxeram dados relevantes para o tema. De 2009 a 2019, houve um aumento significativo da taxa de ocorrências de violência contra a mulher nos estados brasileiros. Porém, nos anos seguintes, 2020 e 2021, essa taxa caiu bruscamente. Esse resultado contrapõe outras análises feitas, por exemplo, pelo Fórum de Segurança Pública, que afirma que a violência contra a mulher aumentou durante os anos de pandemia de Covid-19. É provável que esse decréscimo tenha sido provocado por uma subnotificação dessas ocorrências ao SINAN.

A análise dos índices global para 3 vizinhos, não indicou em nenhum ano a existência de padrão espacial não aleatório entre os estados, contudo, quando analisados para 2 vizinhos, foi possível encontrar evidências de correlação espacial em 4 anos, 2012, 2017, 2018 e 2019. O índice local de associação espacial não retornou resultados positivos, não sendo possível identificar agrupamentos de estados com comportamento similares da taxa de ocorrência de violência contra a mulher nos estados brasileiros.

Por fim, o ajuste do modelo de regressão de Prais-Winsten, inicialmente, apontou uma taxa de variação anual crescente em 14 estados do país, metade pertencendo a região Nordeste. O restante apresentou APC estável. Quando retirados os anos 2020 e 2021, aumentou para 21 o número de áreas com APC crescente, entre eles o Espírito Santo ostentou a maior variação anual entre os 27.

Em trabalhos futuros, pode-se fazer análises para os anos seguintes, 2022 e 2023, assim que as bases de dados forem divulgadas pelo Ministério da Saúde, para comparar a notificação dos casos no período pós pandêmico. Ainda, é possível realizar o ajuste de um modelo para estimar a taxa de ocorrências da violência contra a mulher caso não ocorresse o isolamento social e quarentena devido à Covid-19.

7 ANEXOS

7.1 Ficha de Notificação Individual - SINAN

Figura 6 – Ficha de Notificação Individual

República Federativa do Brasil Ministério da Saúde		SINAN SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO FICHA DE NOTIFICAÇÃO INDIVIDUAL		Nº
Caso suspeito ou confirmado de violência doméstica/intrafamiliar, sexual, autoprovocada, tráfico de pessoas, trabalho escravo, trabalho infantil, tortura, intervenção legal e violências homofóbicas contra mulheres e homens em todas as idades. No caso de violência extrafamiliar/comunitária, somente serão objetos de notificação as violências contra crianças, adolescentes, mulheres, pessoas idosas, pessoa com deficiência, indígenas e população LGBT.				
Dados Gerais	1 Tipo de Notificação 2 - Individual		3 Data da notificação	
	2 Agravado/doença VIOLÊNCIA INTERPESSOAL/AUTOPROVOCADA		Código (CID10) Y09	
	4 UF	5 Município de notificação	Código (IBGE)	
	6 Unidade Notificadora <input type="checkbox"/> 1- Unidade de Saúde 2- Unidade de Assistência Social 3- Estabelecimento de Ensino 4- Conselho Tutelar 5- Unidade de Saúde Indígena 6- Centro Especializado de Atendimento à Mulher 7- Outros			
Notificação Individual	7 Nome da Unidade Notificadora		9 Data da ocorrência da violência	
	8 Unidade de Saúde		Código (CNES)	
	10 Nome do paciente		11 Data de nascimento	
	12 (ou) Idade <input type="checkbox"/> 1- Hora 2- Dia 3- Mês 4- Ano		13 Sexo <input type="checkbox"/> M - Masculino <input type="checkbox"/> F - Feminino <input type="checkbox"/> I - Ignorado	
Dados de Residência	14 Gestante <input type="checkbox"/> 1-1º Trimestre 2-2º Trimestre 3-3º Trimestre 4- Idade gestacional ignorada 5-Não 6- Não se aplica 9-Ignorado		15 Raça/Cor <input type="checkbox"/> 1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9-Ignorado	
	16 Escolaridade <input type="checkbox"/> 0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª a 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica			
	17 Número do Cartão SUS		18 Nome da mãe	
	19 UF		20 Município de Residência	
Dados Complementares	21 Distrito		Código (IBGE)	
	22 Bairro		23 Logradouro (rua, avenida,...)	
	24 Número		25 Complemento (apto., casa, ...)	
	26 Geo campo 1		27 Geo campo 2	
Dados da Pessoa Atendida	28 Ponto de Referência		29 CEP	
	30 (DDD) Telefone		31 Zona <input type="checkbox"/> 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado	
	32 País (se residente fora do Brasil)		33 Nome Social	
	34 Ocupação		35 Situação conjugal / Estado civil <input type="checkbox"/> 1 - Solteiro 2 - Casado/união consensual 3 - Viúvo 4 - Separado 8 - Não se aplica 9 - Ignorado	
Dados da Ocorrência	36 Orientação Sexual <input type="checkbox"/> 1-Heterossexual 2-Homossexual (gay/lésbica) 3-Bissexual 8-Não se aplica 9-Ignorado		37 Identidade de gênero: <input type="checkbox"/> 1-Travesti 2-Mulher Transsexual 3-Homem Transsexual 8-Não se aplica 9-Ignorado	
	38 Possui algum tipo de deficiência/ transtorno? <input type="checkbox"/> 1- Sim 2- Não 9- Ignorado		39 Se sim, qual tipo de deficiência /transtorno? <input type="checkbox"/> 1- Sim 2- Não 8-Não se aplica 9- Ignorado	
	40 UF		41 Município de ocorrência	
	42 Distrito		Código (IBGE)	
Dados da Ocorrência	43 Bairro		44 Logradouro (rua, avenida,...)	
	45 Número		46 Complemento (apto., casa, ...)	
	47 Geo campo 3		48 Geo campo 4	
	49 Ponto de Referência		50 Zona <input type="checkbox"/> 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado	
51 Hora da ocorrência (00:00 - 23:59 horas)		52 Local de ocorrência <input type="checkbox"/> 01 - Residência 02 - Habitação coletiva 03 - Escola 04 - Local de prática esportiva 05 - Bar ou similar 06 - Via pública 07 - Comércio/serviços 08 - Indústrias/construção 09 - Outro 99 - Ignorado		
53 Ocorreu outras vezes? <input type="checkbox"/> 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		54 A lesão foi autoprovocada? <input type="checkbox"/> 1 - Sim 2 - Não 9 - Ignorado		

7.2 Lista de Variáveis

- Ano;
- UF de ocorrência;
- Idade;
- Sexo do provável autor;
- O provável autor da agressão tinha suspeita de uso de álcool;
- O ciclo de vida do provável autor da agressão;
- Nome e código do agravo notificado segundo CID-10;
- Cor ou raça declarada pela pessoa;
- Série e grau que a pessoa está frequentando ou frequentou considerando a última série concluída com aprovação ou grau de instrução do paciente por ocasião da notificação;
- A atividade exercida pelo paciente no setor formal, informal ou autônomo ou sua última atividade exercida quando paciente for desempregado;
- Situação conjugal do paciente;
- Orientação sexual do paciente;
- Identidade de gênero do paciente;
- Se o paciente possui algum tipo de deficiência/ transtorno;
- O local de ocorrência do evento notificado;
- A violência é de repetição;
- O número de envolvidos na violência;
- A violência tem relação com características da vítima;
- Ocorreu violência física;
- Ocorreu violência psicológica/moral;
- Ocorreu tortura;
- Ocorreu violência sexual;
- Ocorreu tráfico de seres humanos;

- Ocorreu violência financeira/econômica;
- Ocorreu negligência/abandono;
- Ocorreu trabalho infantil;
- Ocorreu intervenção legal;
- O meio de agressão foi através de força corporal;
- O meio de agressão foi através de enforcamento;
- O meio de agressão foi através de objeto contundente;
- O meio de agressão foi através de objeto perfuro cortante;
- O meio de agressão foi através de substância/objeto quente;
- O meio de agressão foi através de envenenamento;
- O meio de agressão foi através de arma de fogo;
- O meio de agressão foi através de ameaça;
- O provável autor da agressão era o pai;
- O provável autor da agressão era a mãe;
- O provável autor da agressão era o padrasto;
- O provável autor da agressão era a madrasta;
- O provável autor da agressão era o cônjuge;
- O provável autor da agressão era o ex-cônjuge;
- O provável autor da agressão era o namorado(a);
- O provável autor da agressão era o ex-namorado(a);
- O (a) provável autor (a) da agressão eram filho ou filha;
- O provável autor da agressão era irmão ou irmã;
- O provável autor da agressão eram amigo(s)/ conhecido(s);
- O provável autor da agressão era desconhecido;
- O provável autor da agressão era o cuidador;
- O provável autor da agressão era o patrão/chefe;
- O provável autor da agressão era pessoa com relação institucional;
- O provável autor da agressão era policial/agente da lei;

7.3 Gráficos

Figura 7 – Gráfico de barras da cor/raça da vítima

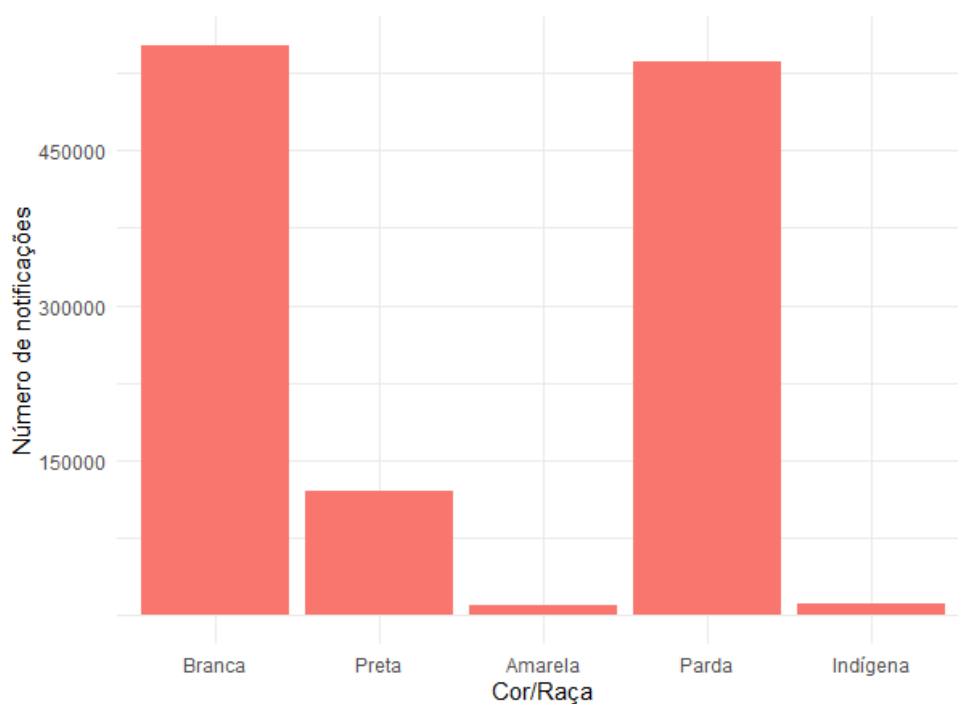


Figura 8 – Gráfico de barras da escolaridade da vítima

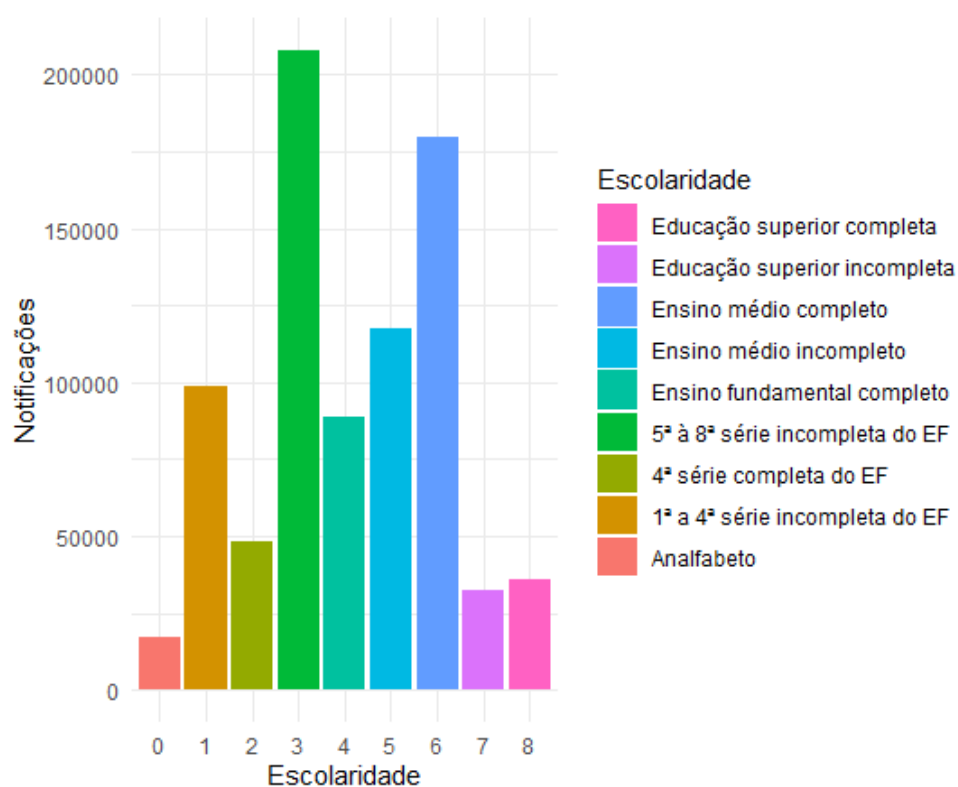


Figura 9 – Gráfico de barras da identidade de gênero da vítima



Figura 10 – Gráfico de barras da orientação sexual da vítima

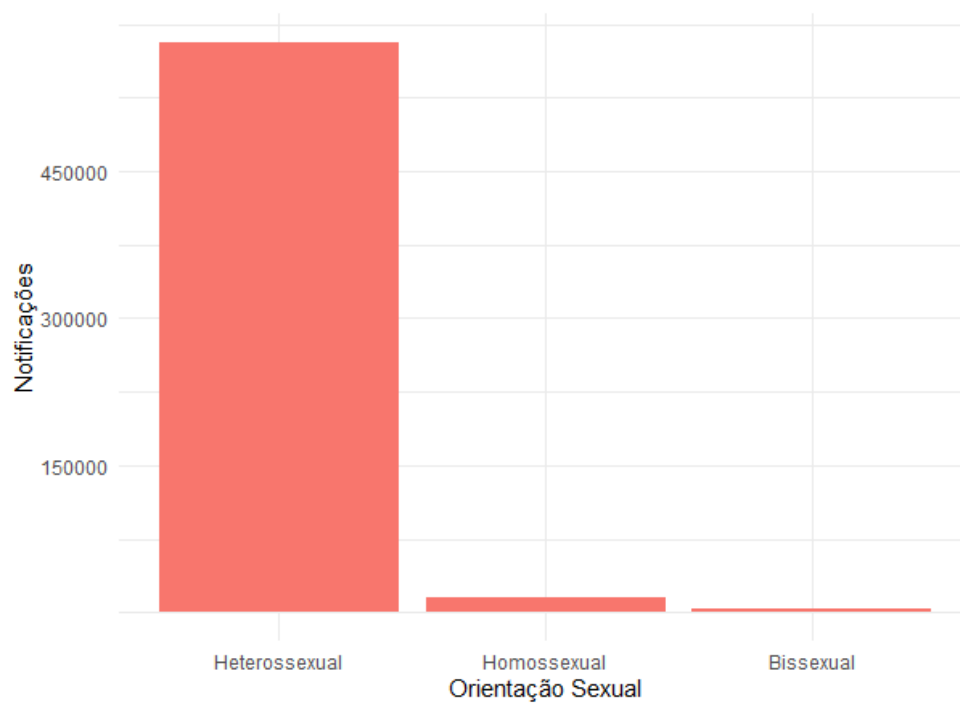


Figura 11 – Gráfico de barras da situação conjugal da vítima

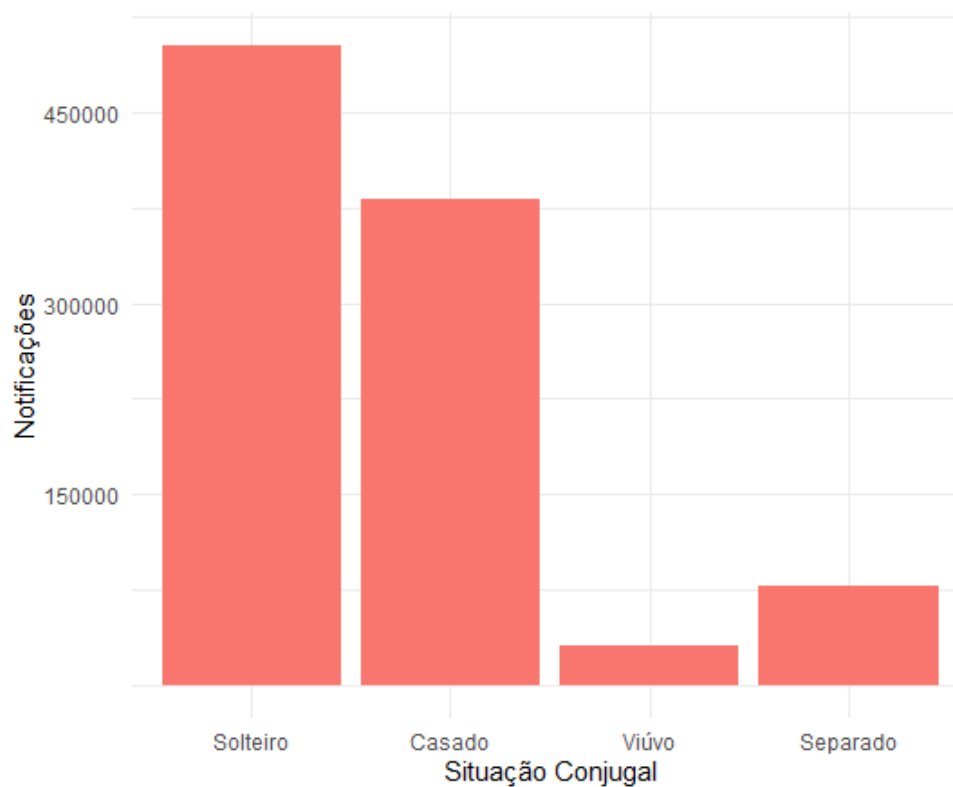


Figura 12 – Gráfico de barras do motivo da violência

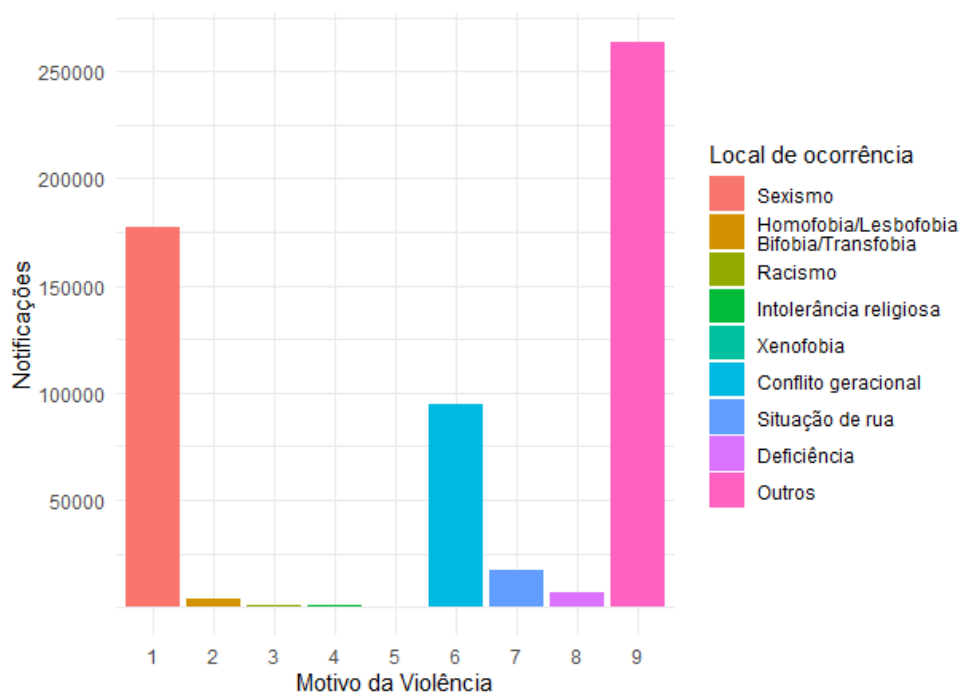


Figura 13 – Gráfico de barras do local da ocorrência

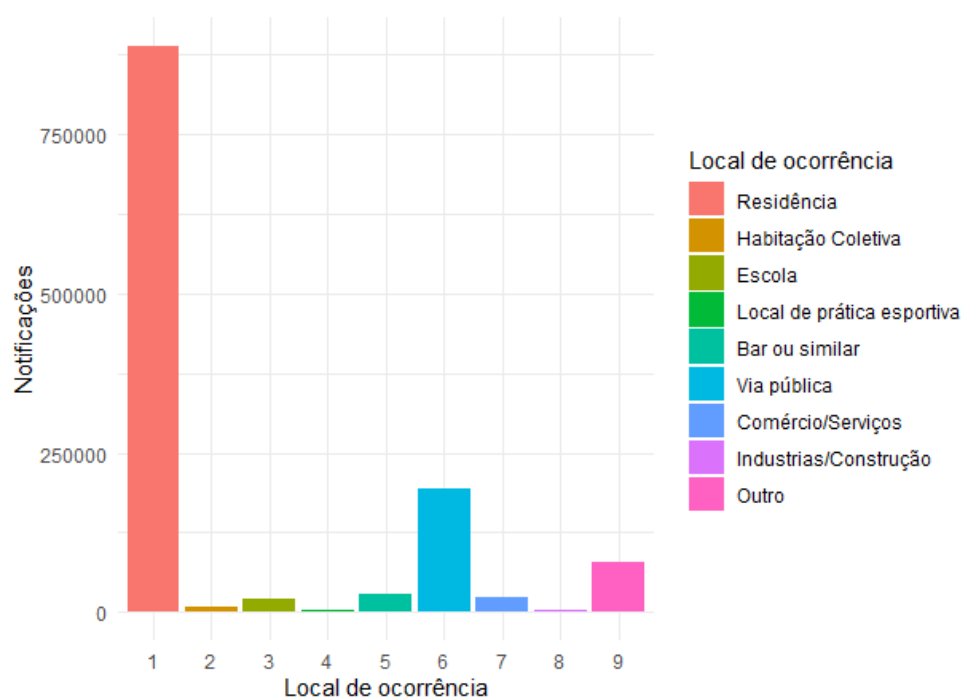


Figura 14 – Gráfico de barras do sexo do provável autor

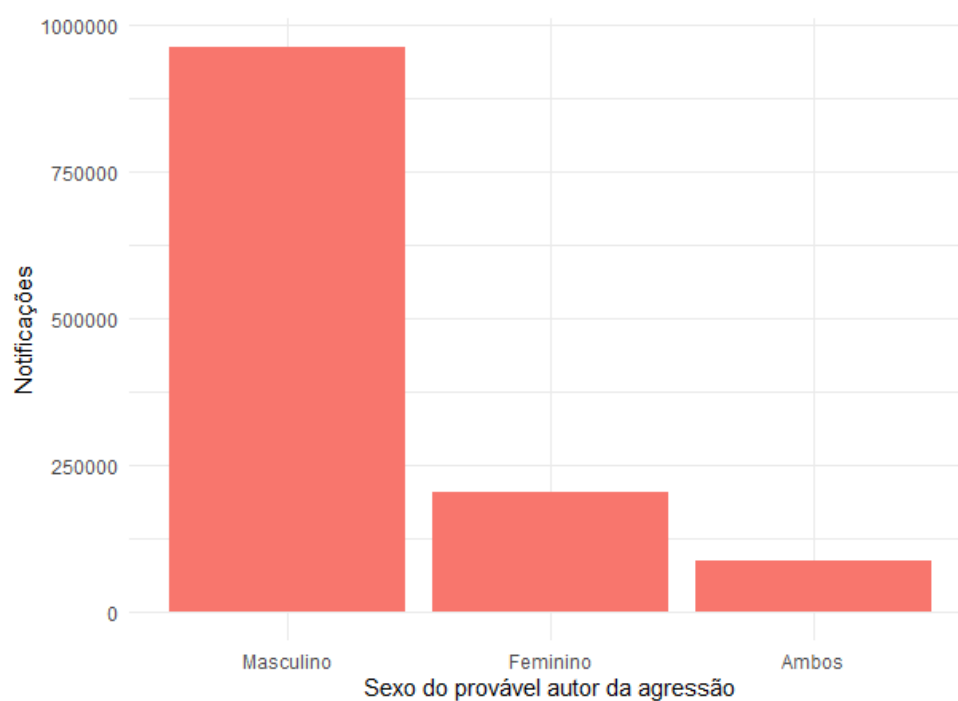


Figura 15 – Gráfico de barras do ciclo de vida do provável autor

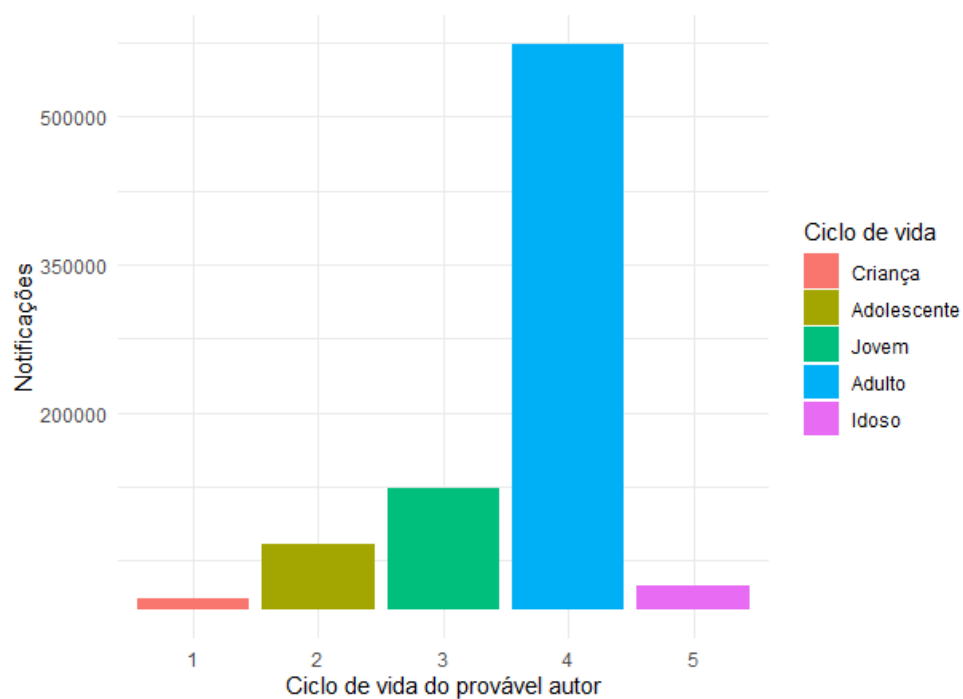


Figura 16 – Gráfico de barras da repetição da violência

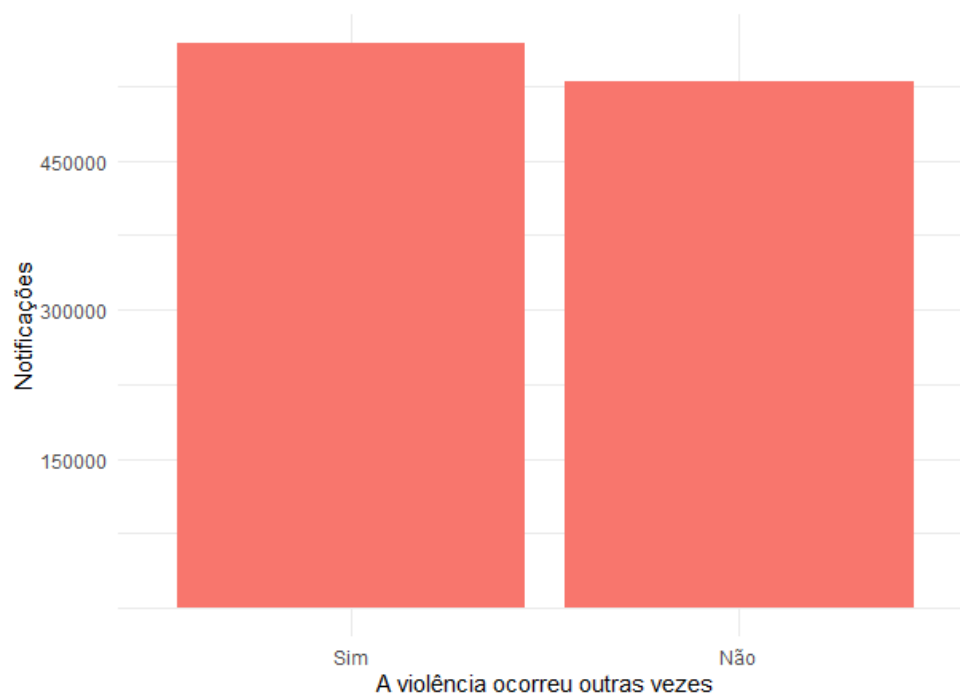


Figura 17 – Gráfico de barras do número de suspeitos envolvidos na violência

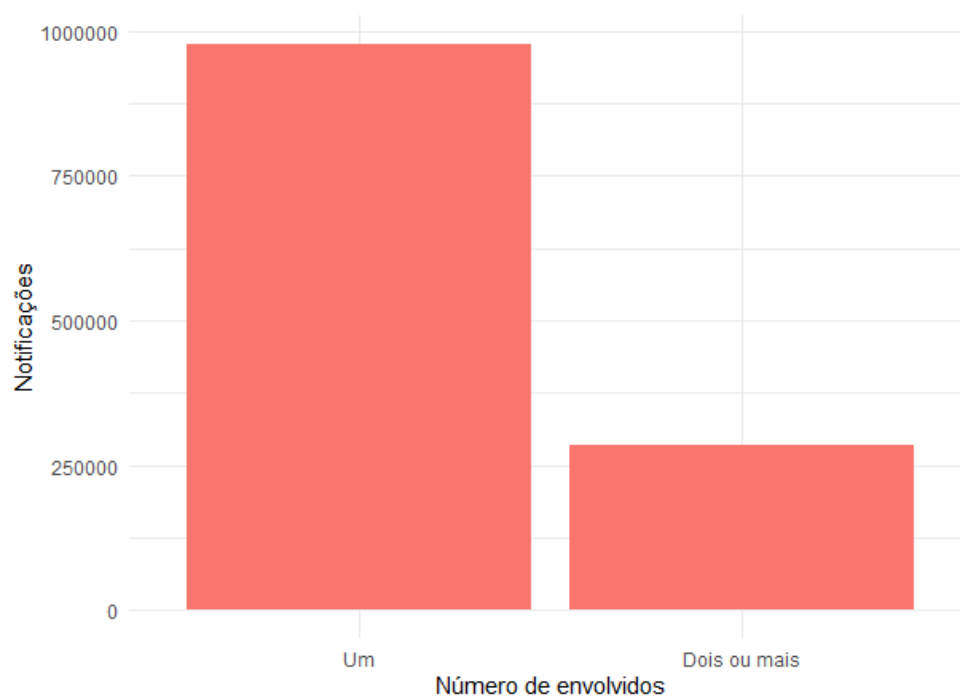


Figura 18 – Gráfico de barras da suspeita de uso de álcool pelo provável autor

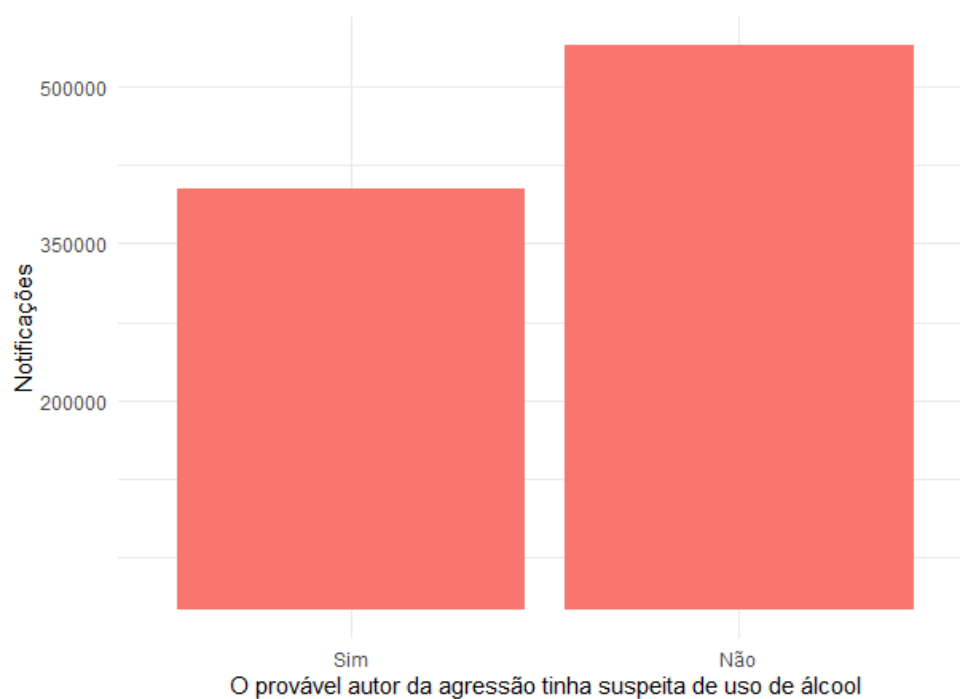


Figura 19 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por escolaridade da vítima.

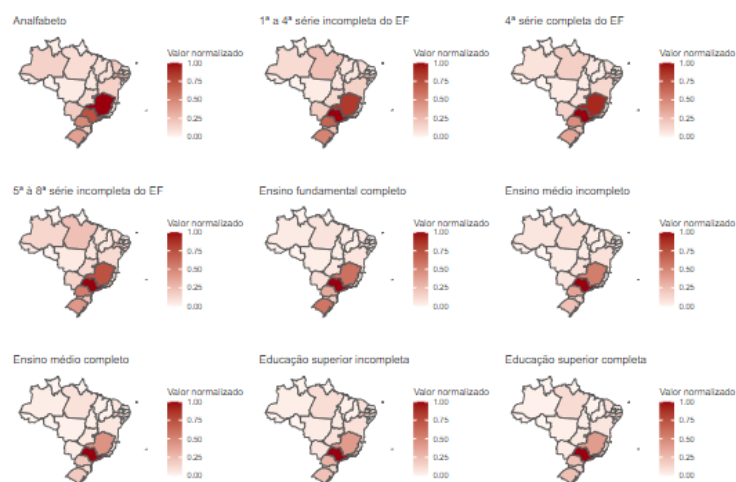


Figura 20 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por ciclo de vida do provável autor.

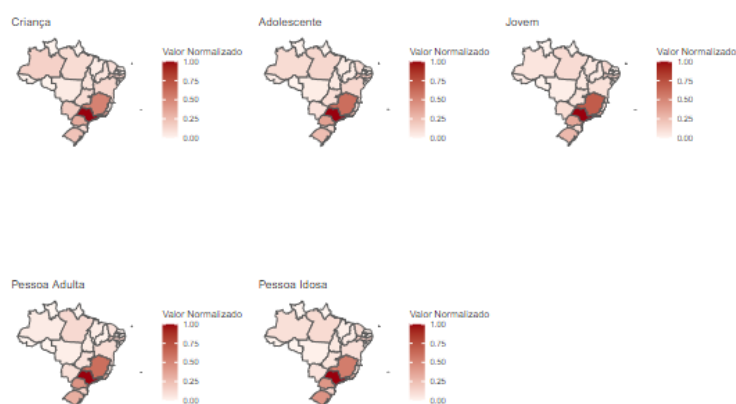


Figura 21 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por número de envolvidos.

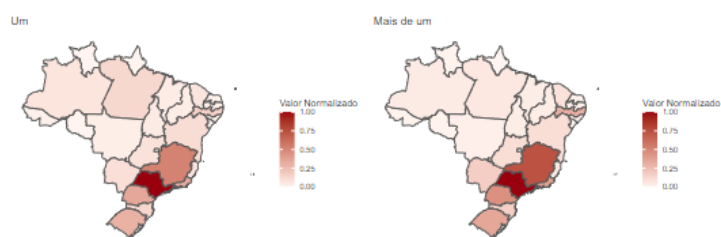


Figura 22 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por repetição da violência.

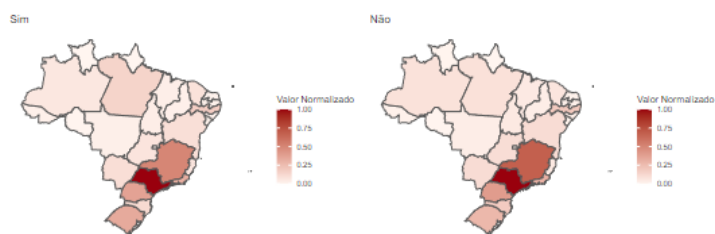


Figura 23 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por sexo do provável autor.

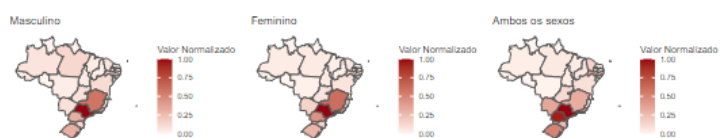


Figura 24 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por situação conjugal da vítima.

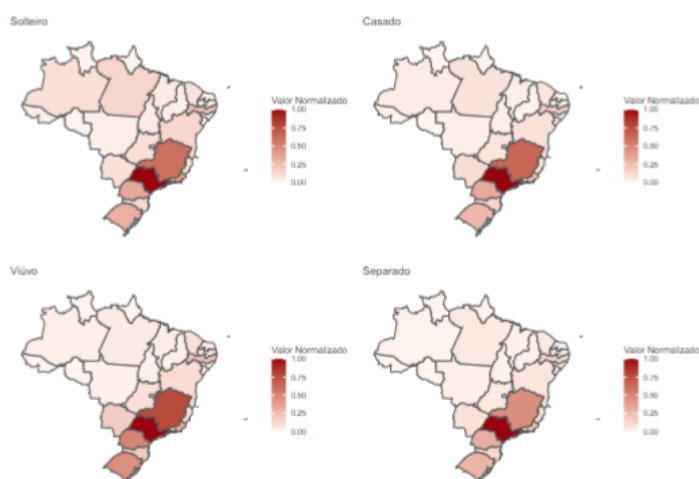
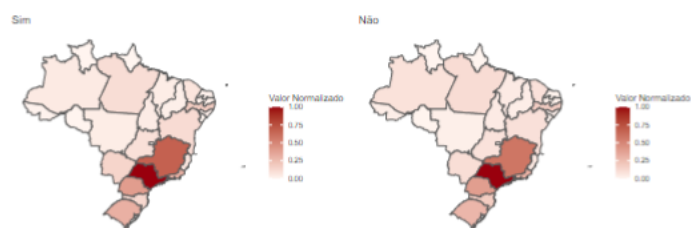


Figura 25 – Distribuição espacial do valor normalizado de ocorrências notificadas ao SINAN de violência contra a mulher nos estados brasileiros de 2009 a 2021 por uso de álcool pelo provável autor.



REFERÊNCIAS

- ANTUNES, J. L. F.; CARDOSO, M. R. A. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. **Epidemiol. Serv. Saúde**, p. 565–576, 2015.
- BARROS, S. C. et al. Spatial analysis of female intentional homicides. **Rev Esc Enferm USP**, v. 55, 2021.
- BLAY, E. A. Violência contra a mulher e políticas públicas. **Estudos Avançados**, v. 17, n. 49, p. 87–98, 2003.
- BUENO, S. et al. **Visível e Invisível: A Vitimização de Mulheres no Brasil**. 4. ed. [S.l.]: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2023.
- BUENO, S. et al. **Visível e Invisível: A Vitimização de Mulheres no Brasil**. 3. ed. [S.l.]: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2021.
- CARVALHO, E. F. M.; LAGUARDIA, J.; DESLANDES, S. F. Sistemas de informação sobre violência contra as mulheres: uma revisão integrativa. **Ciência & Saúde Coletiva**, p. 1273–1287, 2022.
- DRUCK, S. et al. **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília: EMBRAPA, 2004.
- DURBIN, J.; WATSON, G. S. Testing for serial correlation in least squares regression: I. **Biometrika**, 1950.
- ENGEL, C. L. **CAPÍTULO 4 - A VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2020.
- GARCIA, L. P. A magnitude invisível da violência contra a mulher. **Epidemiologia e Serviços de Saúde: revista do SUS**, p. 451–454, 2016.
- GASPAR, R. S.; PEREIRA, M. U. L. Evolução da notificação de violência sexual no brasil de 2009 a 2013. **Cadernos de Saúde Pública**, 2018.
- GROSSI, M. P. Novas/velhas violências contra a mulher no brasil. **Estudos Feministas**, p. 473–483, 1994.
- IBGE. **Último censo do IBGE registrou quase 900 mil indígenas no país; dados serão atualizados em 2022**. 2022.
- KIND, L. et al. Subnotificação e (in)visibilidade da violência contra mulheres na atenção primária à saúde. **Cad. Saúde Pública**, 2013.
- KIND, L. et al. Subnotificação e (in)visibilidade da violência contra mulheres na atenção primária à saúde. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 29, n. 9, p. 1805–1815, 2013.
- LIMA, L. A. A. et al. Marcos e dispositivos legais no combate à violência contra a mulher no brasil. **Revista de Enfermagem Referência**, v. 4, n. 11, p. 139–146, 2016.

- NEVES, R. G. et al. Tendência temporal da cobertura da estratégia saúde da família no brasil, regiões e unidades da federação, 2006-2016. **Epidemiol. Serv. Saude**, Brasília, 2018.
- OLIVEIRA, C. F. S. **Do pensamento feminista ao código penal: O processo de criação da lei do feminicídio no Brasil**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal da Bahia, 2017.
- PRAIS, S. J.; WINSTEN, C. B. Trend estimators and serial correlation. **CCDP statistics**, 1954.
- R Core Team. **R: A Language and Environment for Statistical Computing**. Vienna, Austria, 2022. Disponível em: <<https://www.R-project.org/>>.
- R., D.; MACKINNON, J. G. **Estimation and Inference in Econometrics**. [S.l.]: New York: Oxford University Pres, 1993.
- SABADELL, A. L. Violência contra a mulher e o processo de juridificação do feminicídio. reações e relações patriarcais no direito brasileiro. **Revista da EMERJ**, v. 19, n. 7, p. 168–190, 2016.
- SANTOS, C. M. Da delegacia da mulher à lei maria da penha: Lutas feministas e políticas publicas sobre violência contra mulheres no brasil. **Oficina do CES**, p. 1–41, 2008.
- SETESCC. **Comunidades Indígenas**. 2019.
- SOUZA, T. M. C.; SANTANA, F. R. M.; MARTINS, T. F. Violência contra a mulher, polícia civil e políticas públicas. **Pesquisas e Práticas Psicossociais**, v. 13, n. 4, p. 1–13, 2018.