



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO - UFRJ

INSTITUTO DE ECONOMIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - PPGE

# **O IMPACTO DO CLIMA NA TAXA DE FEMINICÍDIO NO BRASIL**

**JULIA MESQUITA DE VASCONCELOS**

Rio de Janeiro

2023

JULIA MESQUITA DE VASCONCELOS

## **O IMPACTO DO CLIMA NA TAXA DE FEMINICÍDIO NO BRASIL**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Indústria e da Tecnologia do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientador: Romero Cavalcanti Barreiro da Rocha

Rio de Janeiro

2023

## FICHA CATALOGRÁFICA

### CIP - Catalogação na Publicação

331i Vasconcelos, Julia Mesquita de  
O impacto do clima na taxa de feminicídio no  
Brasil / Julia Mesquita de Vasconcelos. -- Rio de  
Janeiro, 2023.  
70 f.

Orientador: Romero Cavalcanti Barreiro da Rocha.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do  
Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Programa de  
Pós-Graduação em Economia, 2023.

1. Economia do crime. 2. Feminicídio. 3. Variações  
climáticas. 4. Crime no Brasil. I. Cavalcanti  
Barreiro da Rocha, Romero, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

# JULIA MESQUITA DE VASCONCELOS

**Aprovada em 06 de março de 2023**

## **Banca examinadora**

---

Romero Cavalcanti Barreiro da Rocha – Orientador

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

---

Valeria Lucia Pero

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

---

Bruno Ottoni

Universidade do Estado do Rio de Janeiro - UERJ

---

Pedro James Frias Hemsley

Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

---

Joana da Costa Martins Monteiro

Fundação Getulio Vargas - FGV/EBAPE

## **AGRADECIMENTOS**

Nesta etapa do trabalho, precisei interromper e ponderar sobre minha trajetória profissional até o momento. Minha conclusão foi que ainda há muito espaço para crescimento, porém antes de prosseguir, há também muito pelo que agradecer. Essa gratidão nasce do conhecimento das minhas origens e do esforço incansável que empreendi para chegar onde estou agora. Reconheço que nada disso seria possível sem o apoio e a presença de pessoas especiais em minha vida. É por isso que, nos parágrafos seguintes, dedico algumas palavras a esses indivíduos que desempenharam e continuam desempenhando um papel significativo em minha jornada.

Em primeiro lugar, gostaria de expressar minha profunda gratidão aos meus pais pela paciência e dedicação que tiveram ao me criar. Sei que nem sempre fui fácil de lidar e que nem sempre compreendi facilmente quando me diziam "não". No entanto, vocês nunca desistiram de mim. Reconheço o quanto abriram mão de seus próprios desejos pessoais para investir nos meus e nos da minha irmã. Por todas essas razões e por muitas outras, quero que saibam que sou imensamente grata a vocês pela família incrível que temos.

Gostaria também de expressar minha gratidão aos meus amigos do PPGE, em especial à Daniele Muniz, Euler Neto, Iago Maia e Lucas Martins. Juntos, enfrentamos os desafios do mestrado e da pandemia, unindo forças para sobreviver. Além disso, sou grata aos amigos de longa data que fiz na UERJ, como Amanda Cassar, Chen Yuanfang, Leandro Nascimento, Lucas Euzebio e Matheus Cristiano, bem como no Colégio Pedro II, como Arnaldo Castro, Flavia Domingues, Danielle Lopes e Rafael Colin. Eles têm sido essenciais para minha vida e para minha saúde mental. Sempre acreditei que amigos são a família que podemos escolher, e sei que nesse quesito posso me gabar, pois fiz escolhas muito acertadas.

Sou imensamente grata ao meu parceiro, Lucas Mendes, carinhosamente conhecido como Karmendes, pela paciência e atenção dedicadas a mim. Agradeço também pelos puxões de orelha e pelas aulas de R durante as madrugadas que foram essenciais para o meu crescimento acadêmico. Sua presença em minha vida é um presente valioso, e espero poder retribuir todo o carinho e apoio que você me proporciona.

Expresso minha profunda gratidão por ter tido o privilégio de encontrar professores inspiradores ao longo da minha trajetória, pois eles, sem dúvida alguma, contribuíram para moldar parte do que sou hoje. Em particular, gostaria de agradecer à tia Ângela Ramos, minha professora da primeira à quarta série, ao Alexandre Cabral e à Ana Ribas durante o ensino médio e, por fim, aos professores Alexandre Marinho, Antônio Salazar, Honório Kume, Pedro Hemsley e Rodrigo Moura durante minha graduação. Embora eu reconheça a importância de muitos outros em minha vida, esses professores foram fundamentais em me orientar a nunca desistir e a continuar meu caminho de estudos. Sua dedicação e ensinamentos foram essenciais para o meu crescimento acadêmico e pessoal, e sou imensamente grata por ter tido a oportunidade de aprender com eles.

Agradeço, em particular, ao meu orientador Romero Cavalcanti pelas valiosas aulas de microeconometria e trabalho e desenvolvimento econômico. Seus textos e instruções foram fundamentais para o desenvolvimento da minha dissertação e, ainda mais, para o despertar do meu interesse por diversas áreas de estudo. Além disso, sou profundamente grata pelos conselhos e paciência que dedicou a mim ao longo dessa jornada acadêmica. Ter tido a oportunidade de aprender com alguém tão dedicado e competente como meu orientador foi uma verdadeira honra e enriqueceu significativamente a minha trajetória acadêmica.

Aos membros da banca, Valéria Pero, Bruno Ottoni, Pedro Hemsley e Joana Monteiro, agradeço a oportunidade e a atenção que me dispensaram. Este trabalho carrega a influência de cada um de vocês, uma vez que cada dica e conselho fornecidos foram cuidadosamente considerados e implementados. Além disso, posso afirmar que minha banca examinadora foi escolhida à risca, pois tenho muita admiração pelo trabalho de vocês. Suas experiências e conhecimentos contribuíram significativamente para o aprimoramento deste trabalho e para o meu crescimento como pesquisadora. Sou extremamente grata por ter tido a honra de apresentar meu trabalho diante de uma banca tão qualificada e respeitada.

Gostaria também de agradecer ao meu colega Rodrigo Carvalho por ter me ajudado na construção da base de dados climáticos, o que foi crucial para o êxito do meu trabalho.

Por fim, gostaria de dedicar um agradecimento especial à minha avó, que foi uma das pessoas mais importantes da minha vida e infelizmente nos deixou durante o período da pandemia. Gostaria que ela soubesse que é minha fonte de inspiração em tudo o que faço e que é a pessoa mais amorosa e bondosa que já conheci. Espero que, onde quer que ela esteja, sinta orgulho de mim, me guie e me perdoe quando eu cometer erros. Aroliza Gomes Nobre, com os olhos marejados d'água, quero dizer que você é a melhor avó do mundo e que o fato de eu estar concluindo o mestrado hoje também é mérito seu! Seu amor e apoio incondicional foram fundamentais para que eu chegasse até aqui, e serei eternamente grata por todo o carinho e sabedoria que você compartilhou comigo ao longo dos anos.

Certamente existem outros nomes de extrema importância que não estão mencionados aqui, mas tentei ser objetiva e concisa. Peço desculpas antecipadas por não mencionar todas as pessoas maravilhosas e essenciais que cruzaram meu caminho, pois falar de cada uma renderia um livro. Assim, quero expressar meu profundo agradecimento a todas essas pessoas pelo impacto significativo que tiveram em minha vida e dizer que também as levo em meu coração. No mais, espero que a Julia do futuro se orgulhe desta página finalizada em sua história e jamais esqueça que, com esforço e dedicação, somos capazes de transformar tudo ao nosso redor.

## RESUMO

O objetivo principal do trabalho consiste em investigar o impacto das variações climáticas na taxa de feminicídio no Brasil entre os anos de 2000 e 2017, considerando como indicador a taxa de homicídio de mulheres em casa. Além disso, buscou-se realizar uma análise descritiva do perfil da vítima e das características do crime. Para isso, foram coletados dados diários do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) que disponibiliza características da vítima e do local do crime, dados mensais de precipitação dos municípios brasileiros fornecidos pela University of Delaware (UDEL) e dados de temperatura máxima disponibilizados pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Os dados descritivos indicam que feminicídio é mais comum em mulheres negras e pardas, em idade ativa e com nível educacional mais baixo. Com o número de observações muito extenso na base de dados e uma quantidade de zeros significativa na variável dependente, optou-se por utilizar três modelos econométricos para dar mais robustez aos dados analisados, são eles: Mínimos Quadrados Ordinários, Poisson e de Binomial Negativa, todos com efeito fixo regional e de tempo. De acordo com os resultados apresentados, temperaturas máximas mais elevadas aumentam a taxa de feminicídio nos municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes. O impacto continua estatisticamente significativo em vítimas negras e pardas e com grau de escolaridade menor que 12 anos.

**Palavras-chave:** Feminicídio, Temperatura máxima do ar, Precipitação média, Criminalidade no Brasil.

## **ABSTRACT**

The main objective of this study is to investigate the impact of climate variations on the femicide rate in Brazil between the years 2000 and 2017, considering the indicator of women's homicide rate at home. Additionally, a descriptive analysis of the victim profile and crime characteristics is sought. To achieve this, daily data from the Mortality Information System (SIM), which provides information on the victim and crime location, monthly precipitation data from Brazilian municipalities provided by the University of Delaware (UDEL), and maximum temperature data provided by the National Institute of Meteorology (INMET) were collected. Descriptive data indicate that femicide is more common among black and mixed-race women, of working age, and with lower educational levels. Due to the extensive number of observations in the database and a significant number of zeros in the dependent variable, three econometric models were used to enhance the robustness of the analyzed data: Ordinary Least Squares, Poisson, and Negative Binomial, all with regional and time fixed effects. According to the presented results, higher maximum temperatures increase the femicide rate in Brazilian municipalities with a population above 100,000. The impact remains statistically significant for black and mixed-race victims with less than 12 years of education.

**Keywords:** Femicide, Maximum air temperature, Average precipitation, Crime in Brazil.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2. LITERATURA RELACIONADA</b>	<b>18</b>
<b>3. DADOS</b>	<b>21</b>
3.1. Descrição dos dados utilizados	21
3.2. Análise Descritiva dos dados do SIM	24
3.3. Análise Descritiva dos dados de clima	31
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>37</b>
4.1. Modelo MQO simples	37
4.2. Modelo de Poisson	38
4.3. Modelo Binomial Negativo	38
<b>5. RESULTADOS EMPÍRICOS</b>	<b>39</b>
5.1 RESULTADOS PRINCIPAIS	40
5.2 VERIFICAÇÃO DE ROBUSTEZ	44
5.3 FRAGMENTAÇÃO DA VARIÁVEL DEPENDENTE POR RAÇA E ESCOLARIDADE	46
<b>6. CONCLUSÃO</b>	<b>52</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>56</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 3.1: Número de homicídio de mulheres em casa por região (2000 - 2017) .....	25
GRÁFICO 3.2: Total de homicídios de mulheres em casa por cor/raça.....	29
GRÁFICO 3.3: Total de homicídios de mulheres em casa por anos de escolaridade.....	30
GRÁFICO 3.4: Idade das vítimas de homicídios de mulheres em casa.....	31
GRÁFICO 3.5: Média de temperatura máxima no Brasil (2000 - 2017).....	32
GRÁFICO 3.6: Média de precipitação (mm) no Brasil (2000 - 2017).....	33

## LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1: Taxa de homicídio de mulheres em casa por UF (2000 - 2017).....	26
TABELA 3.2: Estatística Descritiva.....	28
TABELA 5.1: Impacto do clima na taxa de feminicídio no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil.....	37
TABELA 5.2: Impacto do clima na taxa de feminicídio no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em decil.....	39
TABELA 5.3: Impacto do clima na taxa de feminicídio no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com lead e com espectro de clima em quintil.....	41
TABELA 5.4: Impacto do clima na taxa de feminicídios de mulheres negras e pardas no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil.....	43
TABELA 5.5: Impacto do clima na taxa de feminicídios de mulheres brancas no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil.....	45
TABELA 5.6: Impacto do clima na taxa de feminicídios de mulheres com até 12 anos de estudo no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil .....	47
TABELA 5.7: Impacto do clima na taxa de feminicídios de mulheres com mais de 12 anos de estudo no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil.....	49

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDW: Inverse Distance Weighting

INMET: Instituto Nacional de Meteorologia

MQO/OLS: Mínimos Quadrados Ordinários/Ordinary Least Squares

SIM: Sistema de Informações sobre Mortalidade

UDEL: Universidade de Delaware

# 1. INTRODUÇÃO

Violentas mudanças climáticas têm chamado atenção da mídia e de outras esferas da sociedade nas últimas décadas. Em março de 2020 a *World Meteorological Organization*<sup>1</sup> (WMO) divulgou um relatório preocupante mostrando que desde 1850 há um aumento progressivo de temperatura década após década, com 2016 e 2019 sendo os anos mais quentes já registrados. As consequências diretas seriam além das intensas ondas de calor, altas temperaturas nos oceanos, derretimento das calotas polares, redução/extinção de determinadas espécies, inundações e secas mais agressivas. Segundo as Nações Unidas – Brasil<sup>2</sup> (2020), essas mudanças também afetam a saúde da população, pois trazem fome, morte e prejuízos econômicos.

Na tentativa de melhorar a situação, vários países estão se engajando na preservação do planeta com o intuito de mitigar os problemas ambientais. Um exemplo é o Acordo de Paris<sup>3</sup>, firmado em 2015 por 185 nações, que estabeleceu como objetivo principal a redução da emissão de gases poluentes até 2020. No entanto, há uma preocupante constatação de que ainda estamos longe de alcançar as metas de 1,5°C ou 2°C estabelecidas pelo Acordo, como afirmou o Secretário-Geral da ONU: *“We are currently way off track to meeting either the 1.5°C or 2°C targets that the Paris Agreement calls for”* (GUTERRES, 2020<sup>4</sup>). A organização não governamental WWF-Brasil também alertou para um cenário

---

<sup>1</sup>World Meteorological Organization (WMO). Multi-agency report highlights increasing signs and impacts of climate change in atmosphere, land and oceans. Publicação: março de 2020. Disponível em:

<<https://public.wmo.int/en/media/press-release/multi-agency-report-highlights-increasing-signs-and-impacts-of-climate-change>>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

<sup>2</sup> NAÇÕES UNIDAS-BRASIL. Relatório da ONU mostra aceleração dos impactos das mudanças climáticas. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/85241-relatorio-da-onu-mostra-aceleracao-dos-impactos-das-mudancas-climaticas>>. Publicação: março de 2020. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

<sup>3</sup> Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Acordo de Paris. Disponível em: <<https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/acordo-de-paris-e-ndc/acordo-de-paris>>. Publicação: junho de 2021. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

<sup>4</sup> GUTERRES, A. Multi-agency report highlights increasing signs and impacts of climate change in atmosphere, land and oceans. World Meteorological Organization (WMO). Publicação: março de 2020. Disponível em: <<https://public.wmo.int/en/media/press-release/multi-agency-report-highlights-increasing-signs-and-impacts-of-climate-change>>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

desastroso, destacando que se isso se concretizar, os lençóis freáticos do Nordeste terão uma redução de 70% de sua capacidade até 2050 em comparação com os níveis de 1961-1990. Além disso, o aumento da temperatura entre 2°C e 3°C terá um impacto significativo na biodiversidade amazônica, causando uma redução considerável (WWF-BRASIL)<sup>5</sup>.

O calor excessivo também tem sido associado a vários outros efeitos negativos, desde a diminuição da produtividade (Zhang et al., 2018), impacto na tomada de decisão (Heyes e Saberian, 2019) e redução da aprendizagem (Park et al., 2020; Park, Behrer, e Goodman, 2021). Nesse sentido, compreender como os agentes econômicos se comportam diante de fatores externos e entender melhor seus limites é de extrema importância para o desenvolvimento de uma sociedade mais saudável. Estudos realizados por Danziger et al. (2011), Heyes e Saberian (2019) e Denissen et al. (2008) indicam que pausas para alimentação, dias com temperaturas mais amenas e até a ocorrência de eventos esportivos são fatores relevantes para decisões judiciais mais favoráveis aos réus. A difusão de ar-condicionado em dias quentes nos Estados Unidos também parece reduzir a mortalidade e aumentar o desempenho acadêmico de alunos no ensino médio (Barreca et al., 2016; Park et al., 2016; Park et al., 2020).

A relação entre climas extremos e violência também está presente em dezenas de artigos acadêmicos. Otrachshenko, Popova e Tavares (2021), Ranson (2014) e Blakeslee e Fishman (2018) mostraram que altas temperaturas aumentam a incidência de crimes violentos na Rússia, Estados Unidos e Índia, respectivamente. No Brasil, por outro lado, estudos sobre a influência do clima no comportamento humano ainda são bastante incipientes, principalmente relacionados a crimes brutais. Dessa forma, o presente trabalho tem como finalidade preencher essa lacuna.

Um crime violento que assola vários países do mundo e precisa ser combatido é o feminicídio. No Brasil, em 2020 o país fez 1.350 vítimas de feminicídio, dos quais mais de 60% das vítimas morreram na faixa de 18 a 40 anos,

---

<sup>5</sup> WWF-BRASIL. Os impactos das mudanças climáticas no Brasil segundo o 4º relatório do IPCC. Disponível em: <[https://www.wwf.org.br/natureza\\_brasileira/reducao\\_de\\_impactos2/clima/politicas\\_de\\_clima/brasil\\_mudancas\\_climaticas/](https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/politicas_de_clima/brasil_mudancas_climaticas/)>. Acesso em: 20 de agosto de 2021.

sendo 61,8% mulheres negras. A maioria das vítimas foram mortas por seus companheiros/ex-companheiros (89,9%) em suas residências (54%) (Anuário Brasileiro de Segurança Pública, 2021, p. 89 - 117)<sup>6</sup>. Além disso, é importante destacar que o feminicídio não afeta apenas a vida das vítimas, mas também causa impacto em toda a sociedade. Um exemplo disso são os filhos dessas mulheres, que além de sofrerem traumas psicológicos, podem enfrentar sérios problemas financeiros quando não têm uma rede de apoio adequada (Naujorks, 2019)<sup>7</sup>.

Apesar disso, graças à luta incansável de muitas mulheres, foram estabelecidas leis de proteção e penas mais severas para combater a violência direcionada às mulheres ao longo das últimas décadas. Destaca-se, nesse contexto, a Lei nº 11.340<sup>8</sup>, de 7 de agosto de 2006, conhecida como Lei Maria da Penha, a qual determina que todo caso de violência doméstica e intrafamiliar constitui crime (BRASIL, 2006). Outro marco significativo foi estabelecido pela Lei nº 13.104<sup>9</sup>, que tipifica o feminicídio como crime, ou seja, quando ocorre o assassinato de uma mulher em razão de sua condição de sexo feminino, envolvendo violência doméstica ou familiar e menosprezo ou discriminação à condição de mulher (BRASIL, 2015).

Desse modo, o presente estudo propõe-se a examinar o impacto do clima na taxa de feminicídio no Brasil e, com dados descritivos, observar sua incidência de acordo com as características da vítima e do ambiente. Conforme aponta a literatura,

---

<sup>6</sup> Anuário Brasileiro de Segurança Pública. Violência Doméstica e Sexual. Disponível em: <anuario-15-completo-v7-251021.pdf (forumseguranca.org.br)>. 2021. Acesso em: 04 de julho de 2021.

Vale ressaltar que esses dados foram fundamentais para a construção da variável feminicídio, a qual será discutida e explorada em maior detalhe nos próximos capítulos.

<sup>7</sup> NAUJORKS, Jaqueline. Filhos do feminicídio em MS: A dor de crianças e adultos com famílias destruídas pela violência doméstica. Publicado no portal on-line do G1. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ms/matogrosso-do-sul/noticia/2019/06/17/filhos-do-femicidio-em-ms-a-dor-de-criancas-e-adultos-com-familiasdestruidas-pela-violencia-domestica.ghtml>>. 2019. Acesso em: 04 de julho de 2021.

<sup>8</sup> BRASIL. Constituição Da República Federativa Do Brasil [1988]. Decreto-Lei nº 11.340, de 7 de agosto de 2006 [Lei Maria da Penha]. Constituição Federal, 85º da Independência e 118º da República. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/L11340.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/L11340.htm)>. Acesso em: 26 ago. 2021.

<sup>9</sup> BRASIL. Altera o art. 121 do Decreto-Lei nº 2.848, de 7 de dezembro de 1940 - Código Penal, para prever o feminicídio como circunstância qualificadora do crime de homicídio, e o art. 1º da Lei nº 8.072, de 25 de julho de 1990, para incluir o feminicídio no rol dos crimes hediondos. Lei 13.104, de 9 de março de 2015. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCIVIL\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13104.htm](http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13104.htm)>. Acesso em: 26 de ago. 2021.

o clima pode influenciar na tomada de decisão do agente, mesmo que de forma inconsciente. Além disso, é esperado um maior impacto nas classes sociais mais vulneráveis. Nesse sentido, buscou-se testar as hipóteses de que o clima impacta a taxa de feminicídio no Brasil e que os grupos socioeconômicos mais vulneráveis são os mais afetados. Por meio dessa pesquisa, espera-se contribuir para o entendimento dos fatores que influenciam a ocorrência de feminicídio, destacando a importância de considerar o contexto climático e social ao abordar essa questão.

Para a realização dessa tarefa, foram coletados dados diários do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM), disponibilizado pelo DATASUS, no período de 2000 a 2017. Esses dados foram utilizados para obter informações sobre homicídios de mulheres em ambiente doméstico, que são considerados como proxy para feminicídio. Em relação às variáveis climáticas, foram obtidos dados durante o mesmo intervalo temporal provenientes de duas fontes distintas. Para capturar a precipitação média mensal, utilizou-se a base de dados da Universidade de Delaware (UDEL), seguindo a metodologia proposta por Willmott e Matsuura (2018). Quanto à variável de temperatura máxima mensal, foram coletados dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Inicialmente, adotou-se um modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO) com efeito fixo de tempo e município para encontrar a relação causal entre clima e taxa de feminicídio. Entretanto, a base de dados apresentou uma quantidade significativa de zeros na variável dependente, o que poderia gerar distorções nos resultados obtidos. Diante disso, além do modelo de MQO, foram aplicados modelos de regressão de Poisson e binomial negativo, a fim de aprimorar a robustez dos resultados. O estudo revelou que, no contexto brasileiro, em municípios com população superior a 100 mil habitantes, temperaturas máximas mais elevadas aumentaram a taxa de ocorrência de assassinatos de mulheres em ambiente doméstico. Além disso, esse efeito é mais acentuado entre vítimas autodeclaradas como negras ou pardas e com menor nível de escolaridade.

O restante deste texto seguirá a seguinte estrutura. Na próxima seção será apresentado um panorama geral da literatura relacionada ao tema. Na seção 3, serão explicados os dados utilizados, bem como uma análise mais detalhada das informações sobre homicídios de mulheres em casa provenientes do SIM e os dados climáticos obtidos da UDEL e do INMET. Nas seções 4 e 5, serão abordados os três

modelos empíricos utilizados e os resultados obtidos, juntamente com os testes de robustez realizados. Por fim, na seção 6, serão apresentadas as conclusões do estudo.

## 2. LITERATURA RELACIONADA

De acordo com Otrachshenko, Popova e Tavares (2021), pode-se analisar e explicar a relação entre clima e crime tanto pelo lado da oferta quanto pelo lado da demanda.

Do lado da oferta, o comportamento criminoso em dias quentes pode ser intensificado caso o custo de cometer o ato criminoso se torne menor que o benefício (Becker, 1968). Por exemplo, Heilmann, Kahn e Tang (2019) mostraram que em dias mais quentes a intensidade do policiamento nas ruas de Los Angeles diminui e com isso o custo de se cometer um crime também. Além disso, estudos mostram que em temperaturas extremas atos violentos são estimulados pelo protagonismo de diversos hormônios como adrenalina e testosterona, por exemplo, e que nesse cenário, estresse corporal pode atacar também o sistema nervoso (Anderson, 1989; Baron e Bell, 1976; Kemper, 1990; Simister e Cooper, 2005).

Do lado da demanda, por sua vez, os impactos da temperatura no crime podem ser reduzidos, uma vez que em dias quentes as pessoas ficam mais alertas e procuram mais ajuda (Auliciems e DiBartolo 1995; Brunson et al. 2009; Cohn 1993; Simister e Cooper 2005).

Existe também uma literatura psicológica que discute alguns fatores determinantes para o comportamento das pessoas que pode intensificar ou atenuar, em última instância, os efeitos do clima no crime. Por exemplo, em períodos de fadiga e privação do sono, nossas funções cognitivas e habilidades psicomotoras são reduzidas (Elfattah, Abdelazeim, e Elshennawy, 2015; Kahol et al., 2008). Sendo assim, períodos com temperaturas extremas podem aumentar a fadiga e privação de sono dos indivíduos. Cabe salientar que no Brasil ar condicionado é considerado artigo de luxo, cujo valor geralmente excede o salário mínimo vigente<sup>10</sup>. Além disso, até mesmo indivíduos com poder aquisitivo favorável podem sofrer interferência do clima. Por exemplo, Heyes e Saberian (2019) mostram que juízes tomam decisões

---

<sup>10</sup> Existem vários modelos novos de ar-condicionado no mercado, porém todos acima do salário mínimo brasileiro vigente em 2023. Esse fato é constatado ao pesquisar o preço dos ar-condicionados no shopping do Google. Como está disponível em: [https://www.google.com/search?q=ar+condicionado+pre%C3%A7o&sa=X&biw=1366&bih=625&tbm=shop&sxsr=AJOqlzVrXrZMsgKnglPJqCp\\_CNgXw9o8BA:1676032065749&tbs=p\\_ord:p&ei=QTjmY\\_GSLY7X1sQPtqaHqAM&ved=0ahUKEwixt6T\\_-Yr9AhWOq5UCHTbTATUQuw0I8QsoAg](https://www.google.com/search?q=ar+condicionado+pre%C3%A7o&sa=X&biw=1366&bih=625&tbm=shop&sxsr=AJOqlzVrXrZMsgKnglPJqCp_CNgXw9o8BA:1676032065749&tbs=p_ord:p&ei=QTjmY_GSLY7X1sQPtqaHqAM&ved=0ahUKEwixt6T_-Yr9AhWOq5UCHTbTATUQuw0I8QsoAg).

menos favoráveis aos réus em dias mais quentes, mesmo que seus locais de trabalho estejam refrigerados.

Ademais, outros fatores externos também podem intensificar ou atenuar a relação entre clima e crime. A extrema pobreza, por exemplo, reduz a capacidade cognitiva e influencia negativamente na tomada de decisão dos agentes (Mani, Mullainathan e Shafir 2013; Weaver, Jo e Hadley, 2009). Em bairros mais pobres, por exemplo, a estrutura da casa costuma ser de menor qualidade, o que impacta negativamente na proteção dos agentes à climas extremos. Heilmann, Kahn e Tang (2019) evidenciaram que em bairros de baixa renda de Los Angeles, quando a temperatura ultrapassa 85°F, os índices de crime violento, crime doméstico e crime contra parceiros íntimos aumentam mais em comparação a bairros com maior renda. Já Otrachshenko, Popova e Tavares (2021) mostraram que em dias com temperatura média acima de 25°C na Rússia a probabilidade de vitimização aumenta consideravelmente para as mulheres, principalmente aos finais de semana e em regiões com maior desemprego e maior consumo de bebidas destiladas.

Por conseguinte, o presente trabalho levanta a hipótese de que, mesmo considerando que os brasileiros estejam, de certa forma, habituados ao calor, não estão totalmente imunes aos seus efeitos. Isso ocorre devido ao fato de nosso país ser, em sua grande extensão, predominantemente tropical<sup>11</sup>, pobre<sup>12</sup> e carente de políticas públicas de atenuação ou mitigação do calor<sup>13</sup>.

A literatura recente também analisa o impacto da chuva em diversos tipos de crime. Alguns trabalhos mostram que a alta precipitação reduz crimes violentos e contra a propriedade (Chalfin, Danagoulian e Deza, 2019; Jacob, Lefgren e Moretti, 2007). Entretanto, certos autores destoam desses resultados. Ranson (2014), por

---

<sup>11</sup> UOU. Brasil Escola. Clima tropical. Disponível em: <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/clima-tropical.htm#:~:text=de%20clima%20tropical.-,Clima%20tropical%20do%20Brasil,tropical%20%C3%A9%20predominante%20no%20pa%C3%ADs>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2023.

<sup>12</sup> FGV. Mapa da nova pobreza: Estudo revela que 29,6% dos brasileiros têm renda familiar inferior a R\$ 497 mensais. Disponível em: <<https://portal.fgv.br/noticias/mapa-nova-pobreza-estudo-revela-296-brasileiros-tem-renda-familiar-inferior-r-497-mensais>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2023.

<sup>13</sup> G1. Alunos sofrem com a falta de ar condicionado em escolas do rj. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/bom-dia-rio/video/alunos-sofrem-com-a-falta-de-ar-condicionad-o-em-escolas-do-rj-10389858.ghtml>>. Acesso em 10 de fevereiro de 2023.

exemplo, encontrou que nos Estados Unidos há um aumento significativo em roubos/furtos de veículos em dias chuvosos ou com neve e Blakeslee e Fishman (2018) não encontraram relação significativa entre crime contra a propriedade e precipitação na Índia.

Nota-se, assim, que o efeito da chuva sobre o crime na literatura é ambíguo. Além disso, é característico que em regiões tropicais como o Brasil além de temperaturas médias elevadas com baixa amplitude térmica anual, exista alternância entre estações muito secas e muito chuvosas. Sendo assim, os altos índices pluviométricos podem interferir positiva ou negativamente na exposição da vítima ao assassino, visto que é mais comum as pessoas se abrigarem em suas casas em períodos de chuva. Por fim, caso o impacto da chuva na taxa de feminicídio exista, ele pode ser intensificado ou atenuado de acordo com a estrutura da residência, ou seja, regiões mais humildes financeiramente costumam ser mais expostas às intempéries do tempo. Esse trabalho irá contribuir para a literatura discutindo alguns desses efeitos.

De maneira geral, a literatura indica que alguns comportamentos violentos podem ser explicados e intensificados por fatores externos, como chuva, estiagem, calor e frio extremo. Além disso, conforme apontado por Ranson (2014), o custo social do crime relacionado ao clima também pode ser bem alto. Nesse contexto, este trabalho representa um primeiro passo para uma melhor compreensão de como os brasileiros se comportam diante das interferências climáticas. Consequentemente, compreender melhor a relação entre clima e feminicídio possibilita desenvolver políticas públicas de prevenção e investigação desses crimes.

## 3. DADOS

### 3.1. Descrição dos dados utilizados

Apesar dos avanços significativos nas últimas décadas, as leis brasileiras ainda têm muito a avançar quando o assunto é segurança da mulher. De acordo com o Anuário Brasileiro de Segurança Pública (2021) as maiores taxas de feminicídio em 2020 estavam nos estados de Mato Grosso, Roraima e Mato Grosso do Sul e as menores taxas no Ceará, Rio Grande do Norte e Amazonas. Entretanto, como indicado pelo estudo, esses resultados devem ser analisados com cautela, visto que sua coleta é muito heterogênea, ou seja, cada estado categoriza o ato de matar uma mulher por razões da condição de sexo feminino de formas distintas. Além disso, a captação de informações com relação a feminicídio é muito recente. Em São Paulo<sup>14</sup>, por exemplo, os dados desse tipo de crime começaram a ser coletados e divulgados somente em junho de 2015, enquanto no Rio de Janeiro,<sup>15</sup> a divulgação só começou a valer em outubro de 2016.

De acordo com evidências nacionais e internacionais, mais de 90% dos casos de homicídio realizados em casa o agressor é conhecido ou familiar da vítima (Cerqueira, 2014). Seguindo a abordagem proposta por Cerqueira (2015), esse estudo utiliza homicídios de mulheres em casa como uma proxy para feminicídio. Intuitivamente, supõe-se que nesse tipo de crime o assassino faça parte ou já tenha feito parte do cotidiano da vítima e por isso possua acesso livre ao seu ambiente familiar. Além disso, esses dados costumam apresentar baixa subnotificação, pois envolvem morte, o que dá mais credibilidade ao modelo (Santos e Kassouf, 2012).

Para a realização deste trabalho foram utilizados dados em painel de 2000 a 2017 com as variáveis de temperatura máxima em celsius, precipitação em milímetros, população e homicídio de mulheres em casa para os 5.565 municípios do Brasil de acordo com o Censo IBGE de 2010<sup>16</sup>, à exceção de Fernando de

---

<sup>14</sup> Secretaria de Segurança Pública do Estado de São Paulo (SSP-SP). Violência contra a mulher, estatística. Disponível em: ><http://www.ssp.sp.gov.br/Estatistica/ViolenciaMulher.aspx>>. Acesso em: 06 de jun. de 2021.

<sup>15</sup> Instituto de Segurança Pública do Rio de Janeiro (ISP-RJ). Dossiê Mulher. Disponível em: <<http://www.ispvisualizacao.rj.gov.br/Mulher.html>>. Acesso em: 10 de junho de 2021.

<sup>16</sup> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em: <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Censo 2010. Acesso em 30 de agosto de 2021.

Noronha. A base inicial continha 1.178.508 observações, sendo a variável dependente composta por mais de 95% de zeros<sup>17</sup>. Na seção de metodologia é explicado quais são os potenciais problemas relacionados a isso e quais as soluções utilizadas para minimizar esses problemas.

O estudo utilizou dados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) disponibilizados pelo DataSUS entre 2000 e 2017<sup>18</sup>. Nele são encontrados tipo e data do óbito, idade, sexo, escolaridade e etnia da vítima, código do município e local da ocorrência do óbito. Entretanto, para construir a variável feminicídio foi necessário apenas os dados de sexo, localidade da ocorrência e tipo de óbito. Já os dados referentes à população foram extraídos do SIDRA (IBGE)<sup>19</sup>.

Com relação às variáveis de controle e em conformidade com a literatura de Carvalho et al. (2021) e Assunção, Gandour e Rocha (2019), o trabalho consistiu em extrair dados de clima global em diferentes pontos da Terra e combiná-los com informações de municípios do Brasil. Para isso, foram coletados dados mensais de precipitação com uma resolução de grade de 0.5 por 0.5 (centrados em 0.25) graus radianos, cerca de 55 km da UDEL (Willmott, C. J. e K. Matsuura, 2018). Em seguida, foi utilizada os dados do IBGE para criar um objeto espacial de polígonos que representasse todos os municípios do Brasil.

Como os dados de clima da UDEL cobrem todo o planeta, foi necessário fazer uma interseção entre os polígonos dos municípios brasileiros e os nós de grade para identificar quais municípios estavam presentes na área de interesse. Para tal, foi necessário transformar as projeções de coordenadas dos dois objetos para a

---

<sup>17</sup> Note que a presença de zeros na variável dependente é uma realidade comum em estudos sobre o crime, especialmente quando é considerado subtipos específicos de crime ou áreas geográficas específicas. Nesse sentido, a presença de zeros não foi interpretada no texto necessariamente como uma limitação, mas uma característica do fenômeno estudado. Além disso, existem abordagens estatísticas, como os modelos de Poisson e binomial negativa, que lidam com dados de contagem com excesso de zeros, fornecendo resultados robustos mesmo nesses casos. Veremos a atuação deles ao longo do texto.

<sup>18</sup> É válido ressaltar que os últimos dados disponibilizados pelo DataSUS com relação ao SIM são de 2019.

<sup>19</sup> O Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) é onde os dados de pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) podem ser acessados. Os dados estão disponíveis em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/793>>.

projeção SAD 69(96)/Brasil Polyconic<sup>20</sup> que é adequada para trabalhar com dados espaciais do Brasil. Depois disso, foi feita uma interseção dos polígonos dos municípios com o nó de grade de precipitação global. Como resultado, 1.472 municípios foram identificados como presentes na área de interesse.

Para identificar os municípios que não foram cobertos pela interseção anterior, foram criados buffers para além dos limites municipais, permitindo associar valores a todos os municípios brasileiros. O primeiro buffer foi de 27,9 km (metade da distância entre dois pontos da grade global) e agregou mais 4.095 municípios. Os municípios restantes foram agregados com a criação de um buffer maior, de 55,8 km (a distância entre dois pontos da grade global). Assim, conseguiu-se englobar todos os municípios do país na análise.

Note que ao relacionar cada município brasileiro às grades três cenários se tornam possíveis:

**Cenário 1:** Município onde pelo menos 1 nó de grade é interceptado e possui um buffer de 27,9 km:

- Nesse caso, o município está dentro da área coberta pela grade de precipitação global e possui um buffer de 27,9 km.
- Para esses municípios, é calculada a precipitação total nos nós de grade que os interceptam.

**Cenário 2:** Município onde nenhum nó de grade é interceptado, mas possui um buffer de 27,9 km:

- Aqui, o município não está diretamente coberto pela grade de precipitação global, mas está dentro do buffer de 27,9 km.
- É calculada a precipitação total nos nós de grade que cruzam os buffers de até 27,9 km desses municípios.

**Cenário 3:** Município onde nenhum nó de grade é interceptado e não possui buffer de 27,9 km:

---

<sup>20</sup> A projeção SAD 69(96)/Brasil Polyconic é um sistema de projeção cartográfica utilizado no Brasil. Esta projeção é frequentemente utilizada em cartografia, topografia, geodésica e na elaboração de mapas temáticos para o Brasil.

- Nesse cenário, o município não está coberto pela grade de precipitação global nem possui buffer de 27,9 km. Para incluir esses municípios na análise, o buffer é estendido para um raio de até 55,8 km.
- Novamente, é calculada a precipitação total nos nós de grade que cruzam esses buffers maiores.

Esses três cenários representam as diferentes situações dos municípios em relação à cobertura pela grade de precipitação global e à presença de buffers. Cada cenário tem um método específico para calcular a precipitação total nos nós de grade associados aos municípios.

Depois de associar cada município a pelo menos um nó de grade, calculou-se precipitação utilizando a Ponderação do Inverso da Distância (*Inverse Distance Weighting* - IDW). Assim, quanto mais próximo uma grade estiver do município estimado, mais influência/peso ele terá no processo de cálculo da média.

Os dados de temperatura máxima mensal tiveram um tratamento semelhante. Como esses dados não foram disponibilizados pelo Willmott, C. J. e K. Matsuura (2018), optou-se por utilizar os dados do INMET de 2000 a 2017. Nele, observou-se que os centros meteorológicos não estavam distribuídos de forma homogênea no território brasileiro e que ao longo dos anos cresceram a quantidade de centros. Assim, a solução encontrada foi, utilizando o IDW, também associar cada município brasileiro à bases meteorológicas delimitadas por um raio. Desse modo, quanto mais próximo um ponto estiver do centro, ou seja, quanto mais próximo um centro meteorológico estiver do município estimado, mais influência/peso ele teria no processo de cálculo da média.

### **3.2. Análise Descritiva dos dados do SIM**

Essa subseção analisa de forma descritiva os dados coletados do Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) entre 2000 e 2017<sup>21</sup>. Como os dados de feminicídio no país são subnotificados, foram utilizadas as informações de mulheres assassinadas em casa como proxy para feminicídio. A ideia é dar um panorama do

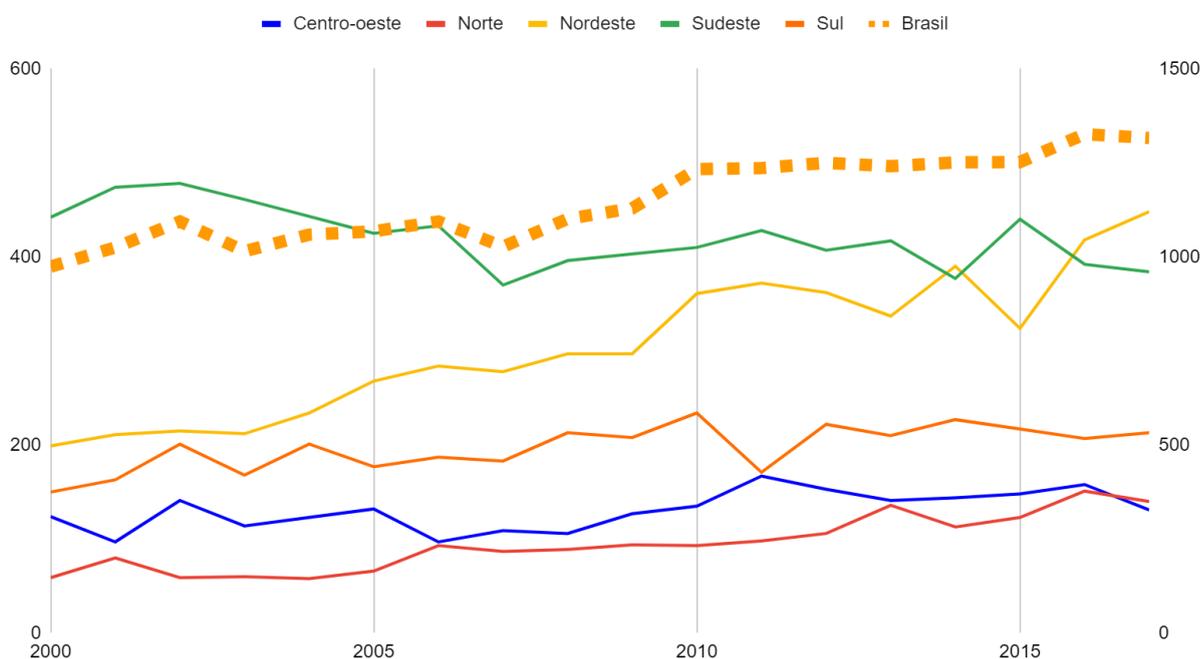
---

<sup>21</sup> Vale ressaltar que o último ano de divulgação do SIM pelo DataSUS foi 2019, porém o período amostral limita-se a 2017.

Brasil descrevendo algumas características comuns desse crime, além de reafirmar a proxy utilizada dada sua semelhança com o perfil do Anuário Brasileiro de Segurança Pública<sup>22</sup> (2022) sobre feminicídio.

Com o auxílio do GRÁFICO 3.1 é possível analisar a tendência do período amostral. Observe que, no geral, há uma ascensão nos casos totais de assassinatos de mulheres em casa no Brasil à exceção de alguns anos em que houve uma queda tênue. Note também que o aumento mais relevante em números absolutos ocorreu entre 2008 e 2012, enquanto a maior queda se deu entre 2006 e 2007. Já com relação às regiões, o Sudeste ganhou destaque no combate ao feminicídio, pois diferente das demais regiões brasileiras, ele apresentou uma tendência de queda no número de homicídio de mulheres em casa. Além disso, é relevante mencionar os anos de 2014, 2016 e 2017, nos quais a região Nordeste superou a região Sudeste em números absolutos.

**GRÁFICO 3.1: Número de homicídio de mulheres em casa por região (2000 - 2017)**



Fonte: do autor (SUS)

<sup>22</sup>Fórum Brasileiro de Segurança Pública. Anuário Brasileiro de Segurança Pública, 2022. Disponível em: <<https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2022/06/anuario-2022.pdf?v=5>>. 2022. p.164 - 184. Acesso em 14 de agosto de 2022.

Em todas as regressões utilizadas neste trabalho a variável dependente está expressa em taxa. Sendo assim, nesta subseção, é necessário incluir também a taxa de homicídio de mulheres em casa por estado no período de 2000 e 2017. Para tal, calculou-se o número de feminicídio em cada estado, dividindo-o pela população correspondente no mesmo período e multiplicando por 1 milhão<sup>23</sup>. A TABELA 3.1 apresenta os resultados de alguns anos. Observe que as duas últimas colunas indicam a variação da taxa para os anos de 2000 e 2017 e para 2007 e 2017.

Assim, com o auxílio da tabela abaixo, os estados do Acre, Amazonas, Amapá, Bahia, Maranhão, Pará, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe apresentaram um aumento expressivo na taxa de feminicídio de mais de 100% entre 2000 e 2017. Da mesma forma, os estados Maranhão, Rio Grande do Norte e Sergipe também apresentaram uma variação positiva muito alta entre 2007 e 2017. Já os estados de Mato Grosso do Sul, Pernambuco, Rio de Janeiro, Roraima e São Paulo apresentaram uma redução na taxa de homicídio entre 2000 e 2017. De forma similar, houve uma variação negativa no período de 2007 a 2017 nos estados de Alagoas, Distrito Federal, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Paraíba, Piauí, Rio de Janeiro, Roraima, São Paulo e Tocantins.

No entanto, é necessário ter cautela ao analisar a localidade dos crimes, visto que o resultado da amostra não se encontra em conformidade com os resultados do Anuários de Segurança Pública (2022). Essa disparidade, de acordo com o próprio Anuário, é decorrente das questões associadas à heterogeneidade na forma como os estados avaliam o crime, conforme discutido previamente. Portanto, é plausível afirmar que a análise realizada neste estudo proporciona uma visão mais precisa da realidade da segurança das mulheres no Brasil, uma vez que os dados de óbitos são menos passíveis de distorções ou interferências inadequadas.

---

<sup>23</sup> Note que o número 1 milhão foi aleatório e utilizado apenas para a variável dependente não ficar demasiadamente pequena.

**TABELA 3.1: Taxa de homicídio de mulheres em casa por UF**

Taxa de homicídio de mulheres em casa por UF por 100 mil habitantes (2000 - 2017)				Variação %	
Estado	2000	2007	2017	de 2000 a 2017	de 2007 a 2017
AC	0,6	1,3	1,6	157,4%	19,8%
AL	0,5	0,9	0,8	48,1%	-5,9%
AM	0,2	0,5	0,7	340,0%	46,7%
AP	0,1	0,5	0,5	316,7%	2,0%
BA	0,1	0,5	0,9	608,3%	73,5%
CE	0,4	0,5	0,7	73,8%	58,7%
DF	0,3	0,5	0,4	4,4%	-28,0%
ES	0,9	1,1	1,0	7,8%	-9,3%
GO	0,8	0,7	0,9	16,3%	43,1%
MA	0,1	0,2	0,6	300,0%	194,7%
MG	0,4	0,5	0,7	73,7%	22,2%
MS	1,1	1,1	0,9	-25,4%	-22,0%
MT	0,9	1,2	1,0	17,2%	-17,1%
PA	0,2	0,6	0,8	281,8%	44,8%
PB	0,3	0,7	0,5	85,2%	-24,2%
PE	0,8	0,8	0,7	-6,7%	-6,7%
PI	0,2	0,5	0,4	105,6%	-24,5%
PR	0,6	0,8	0,8	33,3%	0,0%
RJ	0,6	0,5	0,3	-47,5%	-42,6%
RN	0,3	0,4	1,5	480,0%	302,8%
RO	1,2	0,7	1,3	15,7%	90,0%
RR	1,5	2,0	0,4	-74,7%	-80,8%
RS	0,6	0,7	0,8	45,5%	11,1%
SC	0,3	0,4	0,5	57,6%	23,8%
SE	0,4	0,4	1,1	147,7%	211,4%
SP	0,5	0,4	0,3	-32,0%	-2,9%
TO	0,5	0,9	0,8	51,0%	-14,4%
Brasil	0,57	0,55	0,63	11,12%	15,28%

Fonte: do autor (SUS)

Para fortalecer a robustez dos resultados obtidos, os dados do SIM foram segmentados por etnia e anos de escolaridade da vítima no período de 2000 a 2017. A TABELA 3.2 apresenta os dados amostrais divididos em taxas por 1.000.000 de habitantes. Observa-se que a amostra inicial contém um total de 23.120 casos, com uma média de 6,07 casos de homicídio de mulheres em casa por milhão de habitantes durante o período. Além disso, ao analisar a dispersão dos dados em

relação à média, constata-se que os valores da taxa de feminicídio na amostra apresentam um desvio aproximado de 0,32 unidades em relação à média. Ao considerar apenas os municípios com mais de 100 mil habitantes, a amostra é reduzida para 11.176 homicídios de mulheres em casa, cuja média é de 5,44 casos por milhão de habitantes e o desvio é de 0,56. Esses valores indicam uma taxa relativamente alta de violência de gênero.

Analisando os dados de todos os municípios brasileiros por etnia, é perceptível que as maiores vítimas de feminicídio estão nas categorias branca e negra/parda, com 9.743 e 12.079 casos, respectivamente. Ao observar a coluna de desvio padrão, a dispersão em relação à média é menor para as vítimas de etnia amarela, o que sugere uma maior consistência nos dados desse grupo. As informações descritivas dos municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes são bem semelhantes. Entretanto, vale salientar que o número de casos de vítimas brancas e negras/pardas é reduzido para 4.725 e 5.873, respectivamente. Além disso, a dispersão em relação à média é menor para as vítimas de raça/cor indígena.

De forma similar, vemos que, com relação à escolaridade da vítima, mulheres com menos estudo são as mais afetadas com crime de feminicídio, enquanto mulheres com 12 anos ou mais de estudo possuem menores casos de feminicídio. Além disso, é válido ressaltar que na amostra há uma quantidade significativa de casos em que as informações sobre anos de escolaridade da vítima são indefinidas. Isso significa que esses dados podem distorcer positiva ou negativamente a realidade. No mais, é importante observar que a categoria de zero escolaridade apresenta menor dispersão em relação à média, indicando uma maior consistência nos casos de feminicídio. Por outro lado, os casos em que não há informação sobre a escolaridade da vítima mostram uma maior dispersão em relação à média.

Esses resultados destacam a necessidade de abordagens diferenciadas para combater a violência de gênero, levando em conta os diferentes níveis de escolaridade e a etnia das vítimas. Para isso, é essencial promover o acesso à educação e conscientização sobre os direitos das mulheres em todas as camadas da sociedade, a fim de reduzir a incidência de feminicídio e garantir a igualdade de oportunidades para todas as mulheres.

Com relação ao clima, os dados revelam informações interessantes sobre a precipitação e a temperatura máxima nos municípios brasileiros. A análise da precipitação mostrou que, considerando todos os municípios do Brasil, a média de chuva foi de 63,64, com um desvio padrão de 70,13. Ao restringir a análise aos municípios com mais de 100 mil habitantes, a média foi de 70,2, e o desvio padrão foi de 71,9. Esses resultados indicam uma média razoável de chuva, porém com uma grande variação de precipitação entre os diferentes locais. Em relação à temperatura máxima, observou-se que para todos os municípios do Brasil, a média foi de 23,64, com um desvio padrão de 3,19. Ao considerar apenas os municípios com mais de 100 mil habitantes, a média foi de 23,1, e o desvio padrão foi de 3,38. Esses dados indicam uma temperatura máxima média razoável e também uma certa variação nas temperaturas máximas entre os municípios estudados.

Dentre os dados de clima, é interessante observar também que, considerando todos os municípios da amostra, a maior temperatura máxima registrada foi de 43,79°C, enquanto a menor foi de 7,5°C. Quanto à precipitação, verificou-se que a maior quantidade de chuva registrada foi de 694 mm, ao passo que a menor foi de 0 mm. Da mesma forma, analisando apenas os municípios com mais de 100 mil habitantes, constatou-se que a maior temperatura máxima registrada foi de 41,5°C, e a menor foi de 9,54°C. No que diz respeito à precipitação, a quantidade máxima de chuva observada foi de 651 mm, enquanto a mínima foi de 0 mm. Sendo assim, os dados referentes à precipitação e à temperatura máxima evidenciam a diversidade climática presente nas diferentes regiões do Brasil.

Por fim, é importante ressaltar que a amostra inicial contou com um total de 5.565 municípios em todo o Brasil. No entanto, ao restringir a amostra apenas aos municípios com mais de 100 mil habitantes, observou-se uma redução significativa na quantidade de municípios, chegando a um total de 310. Essa redução na amostra ressalta a diferença de tamanho e população entre os municípios de menor e maior porte no país.

**TABELA 3.2: ESTATÍSTICA DESCRITIVA**

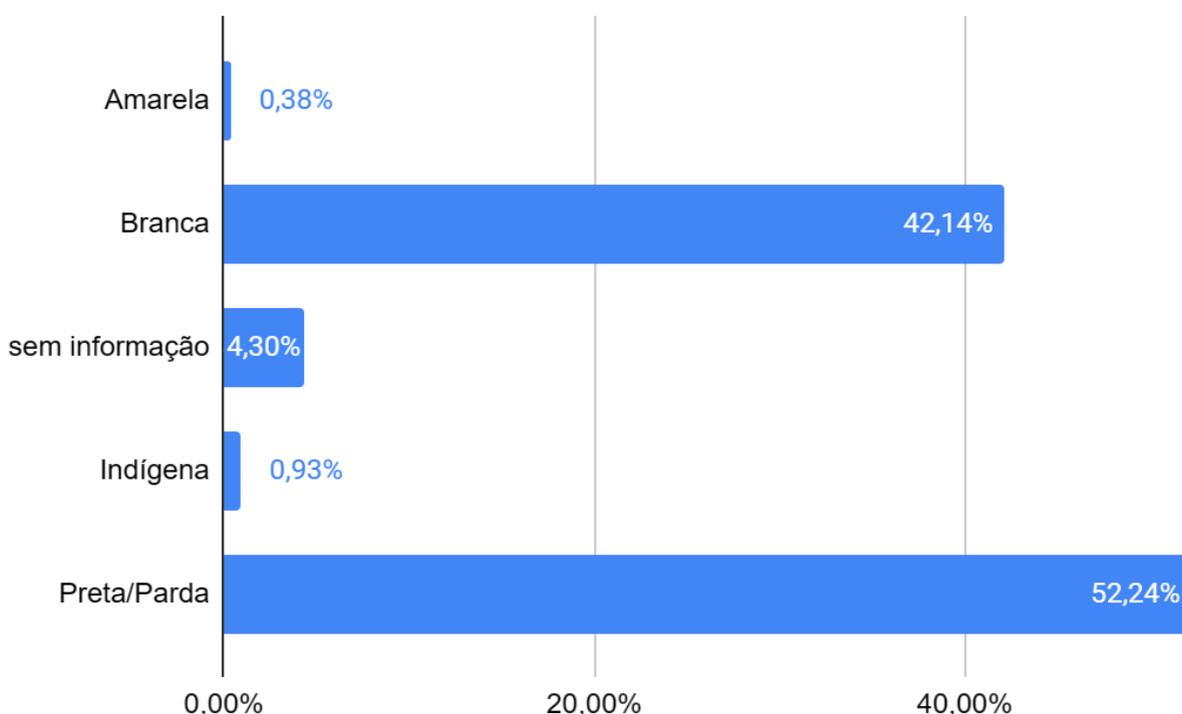
Todos os municípios				Municípios acima de 100 mil habitantes			
TIPO	TOTAL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO	TIPO	TOTAL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
Taxa de feminicídio - total	23.120	6,07	0,32	Taxa de feminicídio - total	11176	5,44	0,56
Taxa de Feminicídio - mulher amarela	88	0,02	0,02	Taxa de Feminicídio - mulher amarela	44	0,02	0,02
Taxa de Feminicídio - mulher branca	9.743	2,58	0,28	Taxa de Feminicídio - mulher branca	4725	2,33	0,50
Taxa de Feminicídio - sem informação sobre etnia	995	0,27	0,12	Taxa de Feminicídio - sem informação sobre etnia	501	0,26	0,16
Taxa de Feminicídio - mulher indígena	215	0,06	0,04	Taxa de Feminicídio - mulher indígena	33	0,02	0,01
Taxa de Feminicídio - mulher preta ou parda	12.079	3,15	0,54	Taxa de Feminicídio - mulher preta ou parda	5873	2,83	0,30
Taxa de Feminicídio - mulher de 12 anos ou mais de estudo	1.111	0,29	0,08	Taxa de Feminicídio - mulher de 12 anos ou mais de estudo	706	0,34	0,08
Taxa de Feminicídio - mulher de 4 a 7 anos de estudo	5.786	1,51	0,22	Taxa de Feminicídio - mulher de 4 a 7 anos de estudo	3047	1,47	0,16
Taxa de Feminicídio - mulher de 8 a 11 anos de estudo	3.741	0,96	0,37	Taxa de Feminicídio - mulher de 8 a 11 anos de estudo	2191	1,04	0,30
Taxa de Feminicídio - mulher de 1 a 3 anos de estudo	3.437	0,91	0,12	Taxa de Feminicídio - mulher de 1 a 3 anos de estudo	1548	0,76	0,19
Taxa de Feminicídio - sem informação sobre escolaridade	7.717	2,05	0,39	Taxa de Feminicídio - sem informação sobre escolaridade	3251	1,63	0,62
Taxa de Feminicídio - mulher de 0 anos de estudo	1.328	0,35	0,08	Taxa de Feminicídio - mulher de 0 anos de estudo	433	0,21	0,08
Precipitação	-	63,64	70,13	Precipitação	-	70,20	71,90
Temperatura máxima	-	23,64	3,19	Temperatura máxima	-	23,10	3,38
<b>Município</b>	<b>5565</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Município</b>	<b>310</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fonte: do autor (SUS)

Com base nas características amostrais apresentadas na TABELA 3.2, o GRÁFICO 3.2 ilustra que 52,24% das mulheres assassinadas dentro de casa pertencem à categoria racial preta ou parda. Em seguida, aproximadamente 42,14% das vítimas são brancas, enquanto mulheres indígenas ou amarelas representam cerca de 1,31% do total. Os restantes 4,3% correspondem às vítimas em que a raça/cor não foi declarada.

Conforme apresentado no Anuário de Segurança Pública (2022), mulheres pardas/pretas estão mais suscetíveis à violência doméstica, incluindo o feminicídio. Esses resultados reforçam o uso da nossa proxy para identificar e abordar a gravidade desse problema. Por hipótese, supõe-se que as raízes do problema são, além do machismo estrutural, o preconceito racial. Essa constatação evidencia a realidade brasileira, onde a discriminação e a violência de gênero são "institucionalizadas". Infelizmente, essa triste realidade está enraizada em nossa história e traz graves consequências econômicas e sociais<sup>24</sup> ao Brasil.

**GRÁFICO 3.2: Total de homicídios de mulheres em casa por cor/raça**



Fonte: do autor (SUS)

---

<sup>24</sup>BBC News Brasil. Brasil é 'racista' e parece executar 'indesejados' com conveniência da justiça, diz Comissão Interamericana da OEA. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/brasil-56291279>>. Ricardo Senra. Acesso em 14 de agosto de 2022.

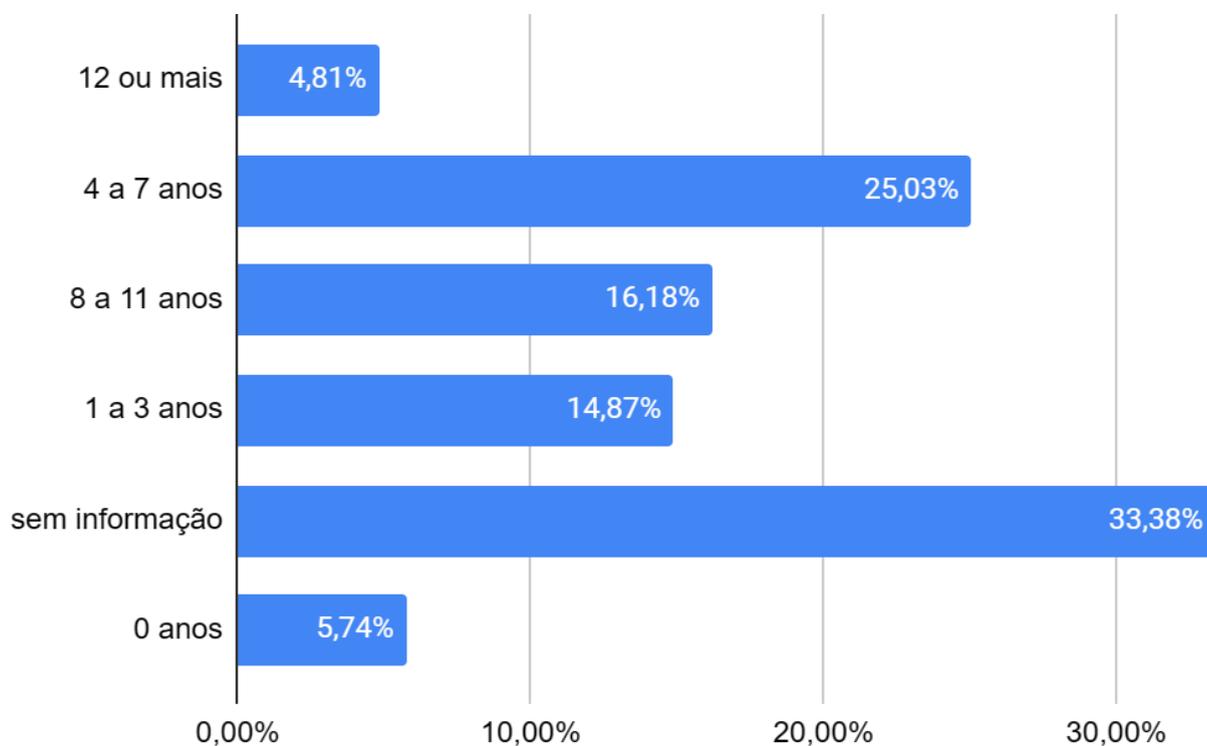
No GRÁFICO 3.3, é possível observar o total de casos de feminicídio no Brasil entre 2000 e 2017, classificados de acordo com os anos de escolaridade das vítimas. Nota-se que 33,38% das vítimas não tiveram sua escolaridade identificada, enquanto 25,03% possuíam de quatro a sete anos de estudo. Em seguida, 16,18% das vítimas tinham de oito a onze anos de estudo, 14,87% tinham de um a três anos de estudo, 5,74% não possuíam nenhuma escolaridade e 4,81% tinham 12 anos ou mais de estudo. Portanto, o gráfico indica que todas as mulheres no Brasil são afetadas por esse crime, com maior incidência entre aquelas com menor nível de formação educacional. Além disso, as informações do GRÁFICO 3.3 também estão em conformidade com o Anuário de Segurança Pública (2019) que indicou que 70,7% das vítimas tinham apenas o nível fundamental, seguido de 21,9% e 7,3% com ensino médio completo e superior, respectivamente.<sup>25</sup>

Essas informações destacam a correlação positiva entre a baixa escolaridade e a incidência de feminicídio, indicando que mulheres com menor nível educacional enfrentam uma maior vulnerabilidade a esse tipo de violência. No entanto, é preciso ter cautela ao interpretar os dados, levando em consideração a porcentagem expressiva de casos em que a informação sobre a escolaridade da vítima está ausente. Isso destaca a necessidade de melhorias na coleta de dados e registro adequado das informações para uma análise mais precisa e abrangente do feminicídio no Brasil.

---

<sup>25</sup> Fórum Brasileiro de Segurança Pública. Anuário Brasileiro de Segurança Pública, 2022. Disponível em: <<https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2022/06/anuario-2022.pdf?v=5>>. 2019. p.112. Acesso em 14 de agosto de 2022.

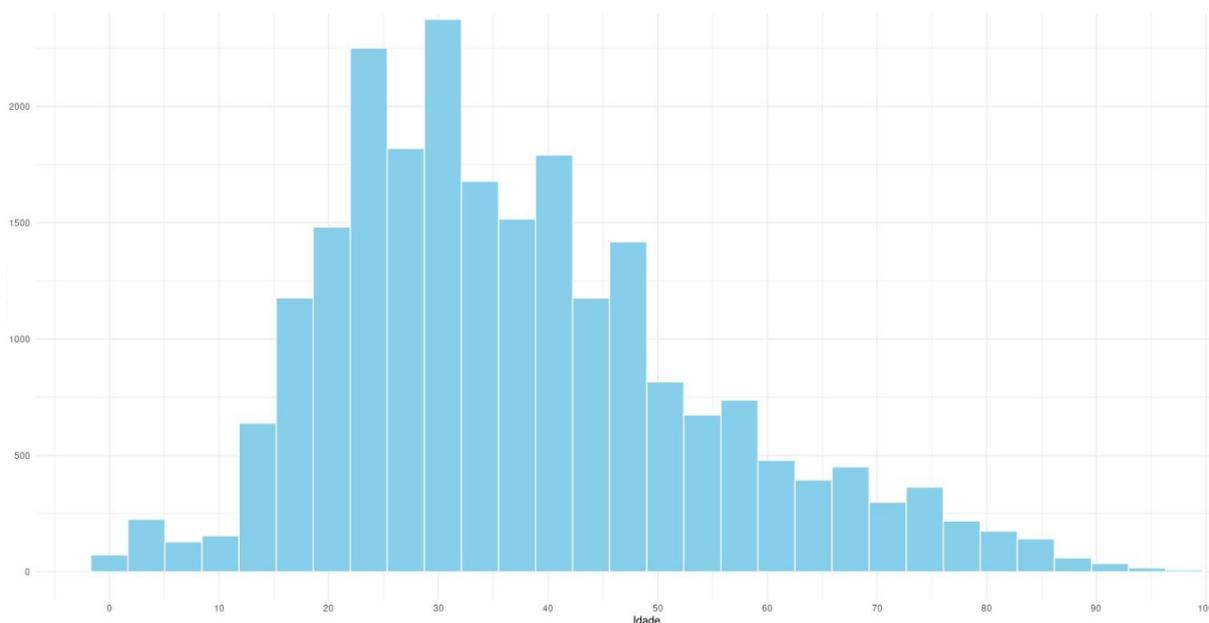
**GRÁFICO 3.3: Total de homicídios de mulheres em casa por anos de escolaridade**



Fonte: do autor (SUS)

O GRÁFICO 3.4 apresenta a distribuição das idades das vítimas de homicídio de mulheres em casa para o período amostral de 2000 a 2017. Essa distribuição está em consonância com os dados do Anuário de Segurança Pública de 2021, que indicam que a maioria das vítimas está na faixa etária considerada como idade ativa, entre 25 e 50 anos. Sendo assim, essa informação destaca que mulheres em período produtivo são mais afetadas pelo feminicídio, indicando a influência de fatores sociais, culturais e econômicos nesse tipo de crime.

**GRÁFICO 3.4: Idade das vítimas de homicídios de mulheres em casa**



Fonte: do autor (SUS)

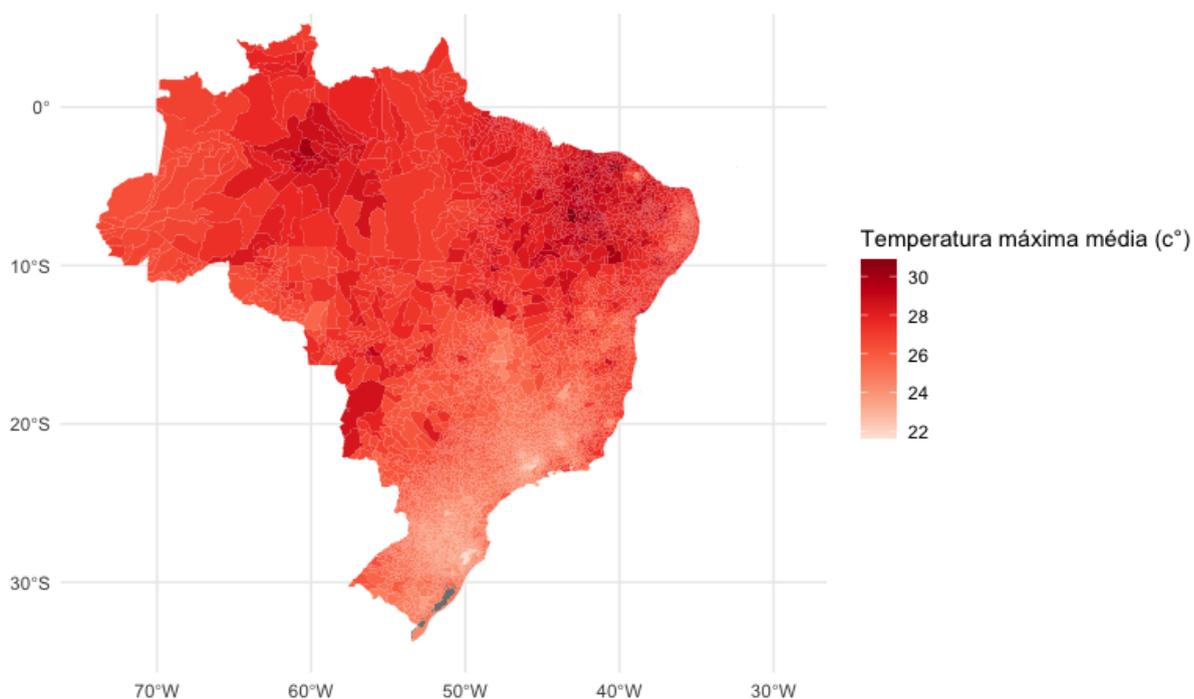
Conclui-se, portanto, que as características da nossa variável dependente se assemelham consideravelmente às do Anuário de Segurança Pública sobre feminicídio. A maioria das vítimas são mulheres em idade produtiva, com baixo nível de escolaridade e pertencentes à etnia negra ou parda.

### **3.3. Análise Descritiva dos dados de clima**

Os gráficos da subseção 3.3 têm como objetivo elucidar como os períodos de chuva e temperatura máxima estão distribuídos pelos estados brasileiros, além de apresentar características específicas do clima nos dados analisados.

Dessa modo, o GRÁFICO 3.5 representa a média da temperatura máxima de acordo com os dados do INMET. Conforme esperado, regiões mais ao norte do país, por estarem mais próximas à linha do Equador, são naturalmente mais expostas à incidência direta dos raios solares, o que resulta em temperaturas máximas mais elevadas. Por outro lado, as regiões mais ao sul encontram-se mais distantes do Equador e, conseqüentemente, resultam em temperaturas máximas mais amenas.

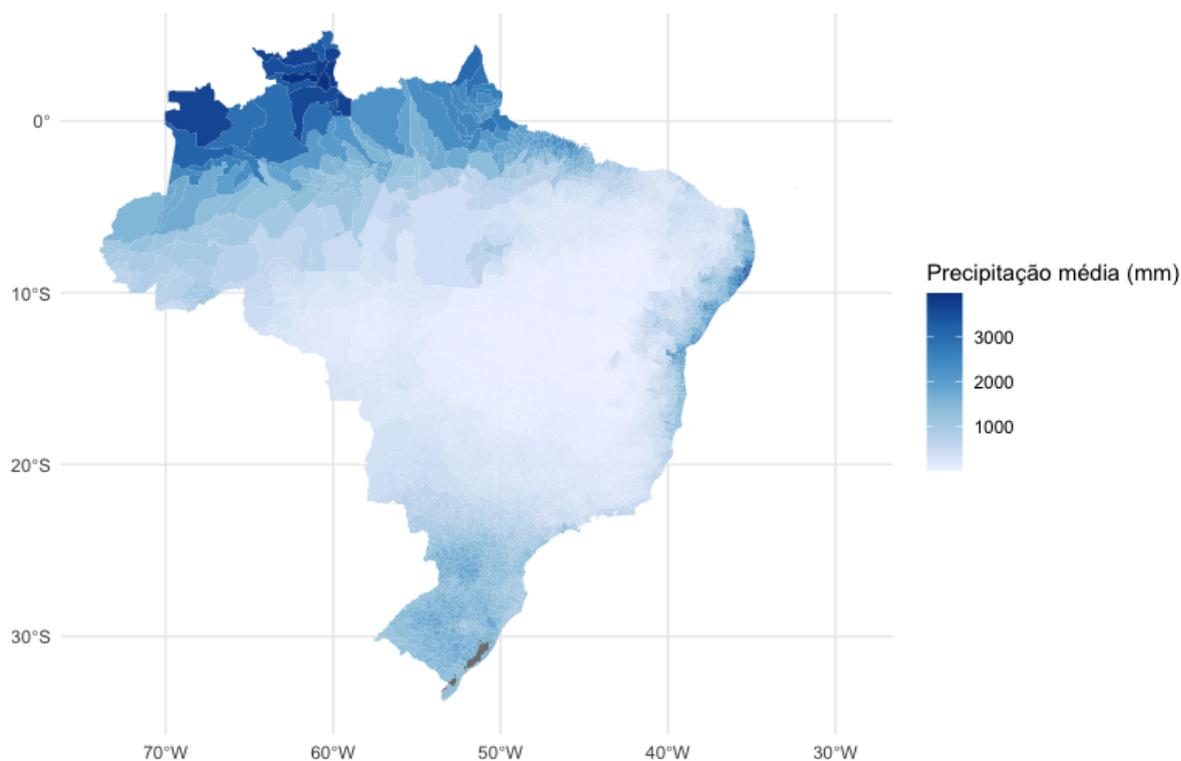
**GRÁFICO 3.5: Média de temperatura máxima no Brasil (2000 - 2017)**



Fonte: do autor (SUS)

Por fim, o GRÁFICO 3.6 apresenta a média de precipitação em milímetros para os municípios do Brasil durante o período de 2000 a 2017. É interessante notar que os estados com maior acúmulo de chuva estão no Norte e os estados com menor acúmulo de chuva encontra-se na região Centro-Oeste do país. Esses padrões de precipitação são importantes para compreender o ambiente e as condições climáticas de cada região do Brasil.

**GRÁFICO 3.6: Média de precipitação (mm) no Brasil (2000 - 2017)**



Fonte: do autor (SUS)

No mais, como os intervalos extremos de temperatura e precipitação são diferentes e os dados são distribuídos de forma distinta durante o período amostral, foi decidido dividir as regressões deste trabalho com intervalos de clima em percentil. Assim, a distribuição dos dados seria ordenada em partes iguais.

## 4. METODOLOGIA

Esse trabalho utiliza inicialmente um modelo MQO com efeito fixo de município e tempo para encontrar a relação entre clima e feminicídio. Isto porque o clima é uma variável exógena que independe do crime e, de acordo com a literatura, temperamentos mais agressivos costumam acontecer em ocasiões climáticas específicas. Entretanto, 95% das observações da variável dependente foram iguais a zero. Para mitigar esta situação e dar mais robustez aos resultados, foram utilizados também os modelos de Poisson e binomial negativo (Butelli, 2015).

### 4.1. Modelo MQO simples

Utilizando como base as literaturas de Ranson (2014), Heilmann e Kahn (2019) e Otrachshenko, Popova e Tavares (2021) sobre os efeitos do clima no crime, estima-se, inicialmente, um modelo simples de MQO da seguinte forma:

$$Y_{i,y,m} = \alpha_0 + \sum_{j=1}^{J=N} \beta_j TempMaxBin_{i,y,m} + \sum_{k=1}^{K=N} \delta_k PrecBin_{i,y,m} + \alpha_i + \gamma_{y,m} + \varepsilon_{i,y,m}$$

Onde  $Y_{i,y,m}$  é a taxa mensal de feminicídio no município  $i$ , no ano  $y$ , no mês  $m$  e  $\alpha_i$  e  $\gamma_{y,m}$  são efeitos fixos regionais e tempo mês-ano, respectivamente. O espectro de temperatura é dividido em  $N$  percentis, variando de acordo com a análise realizada e os dados utilizados. Assim,  $TempMaxBin_{i,y,m}$  seria a temperatura máxima mensal do município  $i$  no ano  $y$ , no mês  $m$  que está no  $j$ -ésimo intervalo. De modo similar,  $PrecBin_{i,y,m}$  significa que a precipitação mensal de um município  $i$  no momento  $m$  está no  $k$ -ésimo intervalo, sendo a mesma também dividida em percentil. Por fim,  $\varepsilon_{i,y,m}$  é o termo de erro que representa os fatores que não conseguimos observar.

Note que o termo 'Bin' tanto em  $TempMaxBin$  quanto em  $PrecBin$  é utilizado para especificar que estamos tratando de variáveis binárias (0 ou 1). Ou seja, se, por exemplo, a temperatura máxima mensal de um município qualquer é 25°C, a dummy onde essa temperatura se encontra seria 1 e as demais seriam 0. A mesma ideia

para precipitação, se, por exemplo, a precipitação média de um município  $i$  no mês  $m$  no ano  $y$  foi 52 milímetros, a dummy que está esse valor seria 1 e as demais 0.

#### 4.2. Modelo de Poisson

A aplicação do modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO) em conjunto de dados com muitos zeros pode resultar em distorções na distribuição dos erros da variável dependente, no caso,  $Y_{i,m}$  (Butelli, 2015). Isso ocorre porque em muitos municípios, especialmente aqueles com baixa densidade populacional, a contagem mensal de homicídios de mulheres em suas residências tende a se aproximar de zero. A solução encontrada para contornar essa questão foi criar um modelo de Poisson onde a probabilidade de ocorrência de feminicídio fosse determinada por:

$$P(Y_i = y_i) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^{y_i}}{y_i!}$$

Onde  $\lambda_i = e^{\sum_{k=0}^K \beta_k x_{ik}}$  com  $\lambda > 0$  e  $Var(Y) = E(Y) = \lambda$ .

Na regressão, a variância do crime analisado foi maior que sua média mensal, o que diminui a precisão do resultado, porém não o invalida (Butelli, 2015).

#### 4.3. Modelo Binomial Negativo

O modelo binomial negativo é relevante quando há uma quantidade de zeros muito grande no painel de dados e quando a hipótese da variância igual a média não é satisfeita. Segundo Butelli (2015), esse modelo é uma generalização da distribuição de Poisson, pois se adiciona a análise um termo de erro aleatório  $\phi$  para que a variância se torne proporcional à média. Desse modo, temos que:

$$Y/\phi \sim P(\phi\mu)$$

Onde, de acordo com os valores das covariadas, se  $\phi < 1$  o valor esperado de  $Y$  reduz e com  $\phi > 1$  o valor esperado de  $Y$  aumenta. Já o valor esperado e a variância da distribuição binomial negativa é, respectivamente,  $E(Y) = \mu$  e  $Var(Y) = (1 + \phi)\mu$ .

## 5. RESULTADOS EMPÍRICOS

As tabelas desta seção expõem o impacto do clima sobre o feminicídio utilizando os três modelos de regressões acima mencionados, todos com efeito fixo de município e tempo (mês-ano).

Nas colunas (1), (2) e (3) são apresentados os resultados do modelo de mínimos quadrados ordinário (OLS), Poisson e binomial negativa (Neg. Bin.), respectivamente, com os intervalos de temperatura máxima e precipitação. Ressalta-se que em todos os modelos foram utilizados *clusters* por município para corrigir o erro-padrão.

O leitor atento irá notar que o número de observações dos resultados apresentados variam entre as colunas. Essa variação ocorre devido à natureza dos modelos não lineares com efeito fixo, nos quais as observações em que os resultados não variam são excluídas. Conforme mencionado anteriormente, existe uma quantidade significativa de municípios que não registraram casos de homicídios de mulheres em casa no período de 2000 a 2017. Por essa razão, esses municípios foram removidos da amostra nos modelos Poisson e Binomial Negativa, o que resulta em um maior número de observações no modelo OLS em comparação aos demais modelos.

Além disso, em todas as regressões a variável dependente ( $Y$ ) está em taxa, como descrito abaixo<sup>26</sup>:

$$Y_{i,y,m} = \left( \frac{\text{Número de feminicídio no município } i, \text{ no mês } m, \text{ no ano } y}{\text{Número da população total do município } i, \text{ no mês } m, \text{ no ano } y} \right) \times 1.000.000$$

A subseção 5.1 apresenta os principais resultados das regressões que analisam a relação entre taxa de feminicídio e condições climáticas. Nesta subseção, são apresentadas as tabelas 5.1 e 5.2, que utilizam o espectro de temperatura e precipitação em quintis e decis, respectivamente. Destaca-se que, devido à natureza da variável dependente, todas as subseções e tabelas em anexo analisam o impacto do clima na taxa de feminicídio apenas para municípios acima

---

<sup>26</sup> O número 1.000.000 foi aleatório, usado somente para a variável dependente não ficar demasiadamente pequena.

de 100 mil habitantes, embora essa abordagem possa limitar a análise em relação à distribuição geográfica dos crimes.

Com a finalidade de verificar robustez, a subseção 5.2 apresenta os resultados dos modelos para um teste placebo chamado “*lead*” colocando as *dummies* de clima um período à frente da variável dependente.

Por fim, a subseção 5.3 segmenta os dados do SIM por raça e escolaridade a fim de considerar as especificidades dos diferentes grupos. Para isso, as tabelas 5.4, 5.5, 5.6 e 5.7 apresentam o impacto do clima na taxa de feminicídio para mulheres negras e pardas, brancas, com menos de 12 anos de estudo e com mais de 12 anos de estudo, respectivamente.

Além disso, todas as tabelas, exceto a tabela 5.2, distribuem seus intervalos de clima em quintis. Essa escolha foi feita com base na hipótese de que, ao utilizar cinco intervalos de temperatura e precipitação, é possível concentrar o impacto analisado. Adicionalmente, as tabelas que utilizam 5 e 10 intervalos de clima têm como referência a segunda e quarta *dummy*, respectivamente.

Importante salientar que ao longo deste trabalho muitos outros testes foram realizados. No entanto, a seção 5 se dedica a apresentar apenas os resultados mais relevantes, ou seja, as características mais abundantes dos dados do SIM. Para os leitores curiosos, estão disponíveis em anexo alguns outros testes realizados que não serão detalhados ao longo do texto, mas podem servir como ponto de comparação.

## **5.1 RESULTADOS PRINCIPAIS**

### ***5.1.1 Impacto na taxa de feminicídio para municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes utilizando espectro de clima em quintil***

A TABELA 5.1 apresenta o resultado do impacto do clima na taxa de feminicídio para os municípios do Brasil acima de 100 mil habitantes, utilizando 5 intervalos de precipitação e 5 intervalos de temperatura máxima.

**TABELA 5.1: Impacto do clima na taxa de feminicídio no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable:	Taxa		
Model:	(1)	(2)	(3)
	OLS	Poisson	Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	0.0004 (0.0026)	0.0101 (0.0506)	0.0101 (0.0506)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	0.0023 (0.0024)	0.0439 (0.0468)	0.0439 (0.0468)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	-0.0004 (0.0029)	-0.0105 (0.0563)	-0.0105 (0.0563)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	-0.0033 (0.0035)	-0.0685 (0.0692)	-0.0685 (0.0692)
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	0.0028 (0.0026)	0.0484 (0.0546)	0.0484 (0.0546)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0074*** (0.0026)	0.1513*** (0.0518)	0.1513*** (0.0518)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0139*** (0.0032)	0.2594*** (0.0589)	0.2594*** (0.0589)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0135*** (0.0041)	0.2528*** (0.0743)	0.2528*** (0.0743)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	55,142	55,142
Squared Correlation	0.03380	0.03441	0.03441
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.05119	0.04479	0.04478
BIC	-34,010.8	26,395.4	26,395.5
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas *dummies* de clima.

Após examinar os resultados apresentados na tabela, foi possível observar que as variáveis relacionadas aos intervalos de precipitação não demonstraram significância estatística nos três modelos utilizados. Já temperatura máxima apresentou significância estatística em todos os modelos, com um nível de confiança de 1% nas três últimas dummies.

Com relação a magnitude dos coeficientes nos diferentes modelos, observamos que no modelo MQO, a última dummy de temperatura máxima, por exemplo, apresentou um pequeno aumento na taxa de feminicídio. Essa variação foi de 0,25%, representando um acréscimo de 0,2 desvios padrão em relação ao intervalo de referência. Por outro lado, um aumento de uma unidade na variável independente está associado a um aumento de 50,28% na taxa de ocorrência do evento no modelo de Poisson. Enquanto na análise do modelo Binomial Negativa, um aumento de uma unidade na variável independente - temperatura máxima - está associado a um aumento de 50,28% na probabilidade de ocorrência do evento. A diferença na magnitude dos coeficientes entre o modelo MQO e os demais modelos é atribuída à capacidade dos modelos Poisson e Binomial Negativo em lidar com dados de contagem e capturar as relações não-lineares de forma mais efetiva. Por esse motivo, é essencial considerar as particularidades de cada metodologia ao interpretar a magnitude dos coeficientes.

Essa análise reforça a importância de considerar o clima como um fator relevante na compreensão dos padrões de feminicídio. Além disso, destaca a necessidade de utilizar abordagens estatísticas adequadas para investigar essa relação de forma mais precisa e abrangente.

### ***5.1.2. Impacto na taxa de feminicídio para municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes utilizando espectro de clima em decil***

A TABELA 5.2 apresenta o resultado do impacto do clima na taxa de feminicídio para os municípios do Brasil acima de 100 mil habitantes usando 10 intervalos de precipitação e 10 intervalos de temperatura máxima.

**TABELA 5.2: Impacto do clima na taxa de feminicídio no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em decil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 18.37 °	-0.0014 (0.0038)	-0.0416 (0.0768)	-0.0416 (0.0768)
Temperatura Máxima 18.37 ° - 20.17 °	0.0022 (0.0034)	0.0298 (0.0703)	0.0298 (0.0703)
Temperatura Máxima 20.17 ° - 21.45 °	-0.0033 (0.0031)	-0.0834 (0.0684)	-0.0834 (0.0684)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 23.36 °	0.0051 (0.0034)	0.1014 (0.0682)	0.1014 (0.0682)
Temperatura Máxima 23.36 ° - 24.21 °	0.0074** (0.0035)	0.1397** (0.0695)	0.1397** (0.0695)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 25.1 °	0.0119*** (0.0036)	0.2167*** (0.0668)	0.2167*** (0.0668)
Temperatura Máxima 25.1 ° - 26.1 °	0.0143*** (0.0042)	0.2540*** (0.0767)	0.2540*** (0.0767)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 27.22 °	0.0140*** (0.0045)	0.2475*** (0.0827)	0.2475*** (0.0827)
Temperatura Máxima 27.22 ° - 43.79 °	0.0118** (0.0048)	0.2153** (0.0910)	0.2153** (0.0910)
Precipitação 0 mm - 3.75 mm	0.0037 (0.0042)	0.0740 (0.0843)	0.0740 (0.0843)
Precipitação 3.75 mm - 11.1 mm	0.0016 (0.0034)	0.0355 (0.0679)	0.0355 (0.0679)
Precipitação 11.1 mm - 20.9 mm	0.0038 (0.0034)	0.0733 (0.0659)	0.0733 (0.0659)
Precipitação 33.2 mm - 47.75 mm	0.0060 (0.0032)	0.1139 (0.0606)	0.1139 (0.0606)
Precipitação 47.75 mm - 65.3 mm	0.0022 (0.0034)	0.0387 (0.0674)	0.0387 (0.0674)
Precipitação 65.3 mm - 88.3 mm	-0.0007 (0.0036)	-0.0150 (0.0724)	-0.0150 (0.0724)
Precipitação 88.3 mm - 120.3 mm	0.0032 (0.0037)	0.0549 (0.0713)	0.0549 (0.0713)
Precipitação 120.3 mm - 167.85 mm	0.0003 (0.0040)	-0.0022 (0.0775)	-0.0022 (0.0775)
Precipitação 167.88 mm - 651.75 mm	-0.0040 (0.0043)	-0.0826 (0.0853)	-0.0826 (0.0853)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	55,142	55,142
Squared Correlation	0.03396	0.03469	0.03469
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.05144	0.04502	0.04501
BIC	-33,910.8	26,499.5	26,499.6
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*  
*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em decil, sendo o quarto intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

A análise da TABELA 5.2 revela que do sexto ao décimo decil de temperatura máxima, a regressão tem um impacto positivo no aumento da taxa de feminicídio, enquanto as dummies de precipitação não apresentaram significância estatística. Desse modo, os resultados indicam que temperaturas máximas mensais acima de 24°C, aproximadamente, estão associadas a um aumento na taxa de mulheres assassinadas nos municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes.

Em relação à magnitude dos coeficientes, é importante destacar que, no último intervalo de temperatura máxima analisado, por exemplo, o modelo MQO revelou um aumento na taxa de feminicídio com uma variação de 0,22% em relação ao intervalo de referência, representando um acréscimo de 0,2 desvios padrão. No caso dos modelos de Poisson e Binomial Negativo, foi determinado que o coeficiente possui uma magnitude de 46,40%. Isso indica que um aumento de uma unidade na variável independente está associado a um aumento de 46,40% na taxa de ocorrência do evento no modelo de Poisson, e um aumento de igual magnitude na probabilidade de ocorrência do evento no modelo Binomial Negativo.

Os resultados obtidos nesta pesquisa estão em consonância com estudos anteriores realizados por Otrachshenko, Popova e Tavares (2021), Ranson (2014) e Blakeslee e Fishman (2018). Isso porque altas temperaturas aumentam a incidência de crimes violentos no Brasil - o nosso caso feminicídio - assim como aumentaram a incidência de crimes violentos na Rússia, Estados Unidos e Índia - como foi o caso das literaturas citadas. Além disso, os resultados também indicam que mesmo com temperaturas máximas relativamente baixas, a população brasileira enfrenta dificuldades em lidar com as adversidades decorrentes do calor.

## **5.2 VERIFICAÇÃO DE ROBUSTEZ**

### ***5.2.1 Impacto na taxa de feminicídio para municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes utilizando espectro de clima em quintil com lead***

Uma abordagem de teste placebo relevante consiste em inserir variáveis *dummies* de clima referentes a um período posterior para analisar se o clima do mês subsequente ( $t+1$ ) tem algum impacto sobre a variável dependente no mês atual ( $t$ ). A TABELA 5.3 apresenta os resultados desse efeito do clima na taxa de feminicídio

para os municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes, utilizando cinco intervalos de precipitação e temperatura máxima.

**TABELA 5.3: Impacto do clima na taxa de feminicídio no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com lead e com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	-0.0025 (0.0027)	-0.0496 (0.0533)	-0.0496 (0.0533)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	-0.0022 (0.0025)	-0.0416 (0.0488)	-0.0416 (0.0488)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	0.0019 (0.0031)	0.0402 (0.0598)	0.0402 (0.0598)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	0.0010 (0.0037)	0.0216 (0.0705)	0.0216 (0.0705)
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	0.0014 (0.0025)	0.0253 (0.0528)	0.0253 (0.0528)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0030 (0.0026)	0.0683 (0.0496)	0.0683 (0.0496)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0045 (0.0028)	0.0833 (0.0534)	0.0833 (0.0534)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0062 (0.0037)	0.1132 (0.0680)	0.1132 (0.0680)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,368	55,141	55,141
Squared Correlation	0.03349	0.03381	0.03381
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.05072	0.04435	0.04434
BIC	-33,991.2	26,404.9	26,405.0
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*  
*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

Com o auxílio da TABELA 5.3, é possível verificar que o volume de chuva e temperatura máxima no mês (t+1) não interferem na taxa de feminicídios em (t). Isso significa que, de acordo com os resultados obtidos, não há evidências estatísticas de

que o clima futuro tenha um impacto direto e significativo na ocorrência de feminicídios nos municípios estudados.

### **5.3 FRAGMENTAÇÃO DA VARIÁVEL DEPENDENTE POR RAÇA E ESCOLARIDADE**

Para garantir uma análise mais aprofundada das características das mulheres vítimas de feminicídio, foram aplicados critérios de seleção à amostra. Com isso, as tabelas 5.4 e 5.5 foram utilizadas para restringir os dados do SIM à variável étnica das vítimas, permitindo uma análise específica nesse aspecto. Optou-se por analisar nesta seção os subgrupos com maior quantidade de dados sobre etnia.

Da mesma forma, as tabelas 5.6 e 5.7 foram utilizadas para restringir os dados relacionados à escolaridade das vítimas, possibilitando uma avaliação mais precisa nesse contexto. Vale ressaltar que devido a uma seleção amostral muito restrita e uma quantidade considerável de dados sem informação sobre escolaridade, decidiu-se por agregar a análise apenas aos subgrupos com até 12 anos de estudo e ao subgrupo com mais de 12 anos de estudo.

#### ***5.3.1. Impacto na taxa de feminicídio em mulheres negras e pardas para municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes utilizando espectro de clima em quintil***

A TABELA 5.4 apresenta o impacto das *dummies* de temperatura máxima e precipitação na taxa de feminicídio de mulheres negras e pardas no Brasil, considerando municípios com mais de 100 mil habitantes. A seguir, são apresentados os resultados das regressões para os três modelos analisados.

**TABELA 5.4: Impacto do clima na taxa de feminicídios de mulheres negras e pardas no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	0.0031 (0.0018)	0.1042 (0.0974)	0.1042 (0.0974)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0047*** (0.0016)	0.2450*** (0.0738)	0.2450*** (0.0738)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0086*** (0.0022)	0.3655*** (0.0823)	0.3655*** (0.0823)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0103*** (0.0029)	0.3758*** (0.1016)	0.3758*** (0.1016)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	0.0015 (0.0020)	0.0721 (0.0742)	0.0721 (0.0742)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	0.0005 (0.0017)	0.0165 (0.0672)	0.0165 (0.0672)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	-0.0011 (0.0020)	-0.0646 (0.0859)	-0.0646 (0.0859)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	-0.0023 (0.0023)	-0.1198 (0.0986)	-0.1198 (0.0986)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	52,875	52,875
Squared Correlation	0.04016	0.04272	0.04272
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.02946	0.08559	0.08559
BIC	-74,950.3	16,895.1	16,895.2
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

Observe, com base na tabela apresentada, que os modelos OLS, Poisson e binomial negativo demonstraram um impacto positivo na taxa de feminicídio de mulheres negras e pardas no Brasil. Nota-se que a partir do intervalo de temperatura máxima [22.44°C - 24.21°C], todas as regressões mostraram significância estatística a um nível de 1%.

Além disso, referente à magnitude dos coeficientes, é possível verificar que, no último intervalo de temperatura máxima, por exemplo, o modelo MQO apresentou um aumento de 0,36% na taxa de feminicídio. Isso corresponde a um aumento de 0,03 desvios padrão em relação ao intervalo de referência. Por sua vez, nos modelos de Poisson e Binomial Negativo, a magnitude do coeficiente foi estimada em 61,30%. Isto significa que, considerando o modelo Poisson, um aumento de uma unidade na temperatura máxima está associado a um incremento de 61,30% na taxa de feminicídio. Já no modelo Binomial Negativo, um aumento de uma unidade na variável independente - temperatura máxima - está relacionado a um aumento de 61,30% na probabilidade de ocorrência do evento - feminicídio. Esses resultados apontam para uma associação entre temperaturas máximas mensais e taxa de feminicídio nos municípios brasileiros com mais de 100 mil habitantes.

### ***5.3.2 Impacto na taxa de feminicídio em mulheres brancas para municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes utilizando espectro de clima em quintil***

A TABELA 5.5, por sua vez, apresenta o resultado do impacto do clima na taxa de feminicídio em mulheres brancas para os municípios do Brasil acima de 100 mil habitantes usando 5 intervalos de precipitação e temperatura máxima.

**TABELA 5.5: Impacto do clima na taxa de feminicídios de mulheres brancas no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable:	Taxa		
Model:	(1)	(2)	(3)
	OLS	Poisson	Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	$-9.62 \times 10^{-5}$ (0.0019)	0.0854 (0.0749)	0.0854 (0.0749)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0025 (0.0019)	0.0572 (0.0791)	0.0572 (0.0791)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0046 (0.0023)	0.1434 (0.0993)	0.1434 (0.0993)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0023 (0.0024)	0.0014 (0.1169)	0.0014 (0.1169)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	-0.0022 (0.0016)	-0.1082 (0.0784)	-0.1082 (0.0784)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	0.0009 (0.0016)	0.0303 (0.0706)	0.0303 (0.0706)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	0.0004 (0.0020)	0.0125 (0.0832)	0.0125 (0.0832)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	-0.0011 (0.0025)	-0.0230 (0.1062)	-0.0230 (0.1062)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	51,996	51,996
Squared Correlation	0.03424	0.03546	0.03546
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.02391	0.07255	0.07254
BIC	-78,312.7	16,194.5	16,194.6
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

Com base nos resultados da tabela acima, pode-se observar que a taxa de feminicídio de mulheres brancas no Brasil não apresentou impacto significativo em relação às variáveis climáticas consideradas. Nenhuma das regressões mostrou significância estatística, indicando que as variáveis de temperatura máxima e precipitação não estão estatisticamente associadas à taxa de feminicídio das mulheres brancas.

Por conseguinte, os dados apresentados nas tabelas 5.4 e 5.5 indicam que as mulheres negras e pardas são mais suscetíveis aos impactos do clima em comparação às mulheres brancas. Essa diferença pode estar relacionada não apenas às questões raciais, mas também à desigualdade socioeconômica enfrentada por esses grupos. É importante ressaltar que, frequentemente, a etnia está intrinsecamente ligada à renda no Brasil, com mulheres negras e pardas apresentando níveis de renda geralmente mais baixos em comparação com mulheres brancas. Essa associação entre raça e renda pode ser uma explicação para a maior vulnerabilidade das mulheres negras e pardas aos impactos climáticos, uma vez que elas podem enfrentar condições de vida mais precárias e ter menos recursos disponíveis para lidar com as adversidades climáticas. Nesse sentido, a etnia pode ser considerada como uma proxy para a renda<sup>27</sup>.

Dessa forma, os resultados obtidos estão em consonância com o Programa de Redução da Violência Letal contra adolescentes e jovens (PRVL)<sup>28</sup>, que aponta que os bairros mais pobres do Brasil, onde há uma concentração significativa da população negra, estão mais expostos a desordem social, crimes e violência<sup>29</sup>. Essa análise também é fundamentada na literatura de Heilmann, Kahn e Tang (2019) e nos resultados obtidos neste estudo. Portanto, há evidências que sustentam a afirmação de que mulheres negras enfrentam maiores desafios em relação aos impactos do clima e podem estar mais vulneráveis a situações de violência e crime.

---

<sup>27</sup> Trippia, Luciane e Baracat, Eduardo. A DISCRIMINAÇÃO DA MULHER NEGRA NO MERCADO DE TRABALHO E AS POLÍTICAS PÚBLICAS. Disponível em: <2014\_tripia\_luciane\_discriminacao\_mulher.pdf (tst.jus.br)>. Revista eletrônica Tribunal Regional do Trabalho da 9ª Região, v. 3, n. 32, p. 26-38, jul./ago. 2014 Acesso em: junho de 2023.

<sup>28</sup> Programa de Redução da Violência Letal contra adolescentes e jovens. Disponível em: <http://prvl.org.br/>. Acesso em 31 de janeiro de 2023.

<sup>29</sup> UOU Atualidades. “Desigualdade - o que o bairro onde você mora, sua cor e sua renda dizem sobre você”. Disponível em: <<https://vestibular.uol.com.br/resumo-das-disciplinas/atualidades/desigualdade-o-que-o-bairro-onde-você-mora-sua-cor-e-sua-renda-dizem-sobre-isso.html>>. Acesso em 31 de janeiro de 2023.

### ***5.3.3 Impacto na taxa de feminicídio de mulheres com até 12 anos de estudo para municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes utilizando espectro de clima em quintil***

A amostra deste estudo também foi segmentada de acordo com o nível educacional das vítimas. Sendo assim, as tabelas 5.6 e 5.7 restringiram os dados do SIM apenas às mulheres com até 12 anos de estudo e com mais de 12 anos de estudo, respectivamente.

Com o auxílio da TABELA 5.6, é possível investigar se variações climáticas têm impacto na taxa de feminicídio em mulheres com até 12 anos de estudo. Abaixo estão os resultados das regressões para os três modelos levantados:

**TABELA 5.6: Impacto do clima na taxa de feminicídios de mulheres com até 12 anos de estudo no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	0.0035 (0.0020)	0.1246 (0.0678)	0.1246 (0.0678)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0062*** (0.0020)	0.2233*** (0.0689)	0.2233*** (0.0689)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0108*** (0.0025)	0.3683*** (0.0784)	0.3683*** (0.0784)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0107*** (0.0035)	0.3612*** (0.1064)	0.3612*** (0.1064)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	-0.0006 (0.0020)	-0.0061 (0.0664)	-0.0061 (0.0664)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	0.0008 (0.0019)	0.0171 (0.0604)	0.0171 (0.0604)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	0.0001 (0.0022)	-0.0147 (0.0716)	-0.0147 (0.0716)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	-0.0013 (0.0027)	-0.0560 (0.0861)	-0.0560 (0.0861)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	52,293	52,293
Squared Correlation	0.04067	0.04153	0.04153
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.03585	0.06916	0.06916
BIC	-61,846.4	19,219.3	19,219.4
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

Observando a tabela acima, nota-se que a variável independente, precipitação, não apresentou relevância estatística à variável dependente, feminicídio. Entretanto, ao analisar as *dummies* de temperatura máxima acima do intervalo [22.44 - 24.21], pode-se observar um aumento significativo, com nível de significância de 1%, nas taxas de feminicídio no Brasil.

Em relação à magnitude dos coeficientes, é importante ressaltar que, no último intervalo de temperatura máxima analisado, por exemplo, ocorreu um aumento significativo na taxa de feminicídio. Especificamente, esse aumento no modelo MQO foi de 1,84%, representando um acréscimo de 0,09 desvios padrão em relação ao intervalo de referência. Já no modelo Poisson, um aumento de uma unidade na variável independente está associado a um incremento de 60,10% na taxa de ocorrência do evento de feminicídio. Enquanto, no modelo de binomial negativo, um aumento de uma unidade na variável independente está relacionado a um aumento de 60,10% na probabilidade de ocorrência desse evento. Esses resultados indicam um impacto considerável da temperatura máxima nesse contexto, com efeitos significativos na incidência de feminicídio.

#### ***5.3.4 Impacto na taxa de feminicídio de mulheres com mais de 12 anos de estudo para municípios brasileiros acima de 100 mil habitantes utilizando espectro de clima em quintil***

Com base nos dados apresentados na TABELA 5.7, foi realizada uma nova análise limitando a amostra para investigar o impacto das variações climáticas na taxa de feminicídio de mulheres com mais de 12 anos de estudo. Abaixo estão os resultados das regressões para os três modelos considerados:

**TABELA 5.7: Impacto do clima na taxa de feminicídios de mulheres mais de 12 anos de estudo no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable:	Taxa		
Model:	(1)	(2)	(3)
	OLS	Poisson	Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	0.0001 (0.0006)	0.0492 (0.2407)	0.0492 (0.2407)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	-0.0004 (0.0006)	-0.1799 (0.2300)	-0.1799 (0.2300)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0006 (0.0007)	0.1837 (0.2639)	0.1837 (0.2639)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0005 (0.0008)	0.1597 (0.3024)	0.1597 (0.3024)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	$-2.76 \times 10^{-5}$ (0.0005)	-0.0298 (0.2137)	-0.0298 (0.2137)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	0.0003 (0.0006)	0.1041 (0.2348)	0.1041 (0.2348)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	-0.0003 (0.0007)	-0.0957 (0.2736)	-0.0957 (0.2736)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	$7.61 \times 10^{-5}$ (0.0009)	0.0199 (0.3089)	0.0199 (0.3089)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	30,575	30,575
Squared Correlation	0.01409	0.02268	0.02268
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.00384	0.10451	0.10450
BIC	-203,380.7	5,424.9	5,424.9
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

Os resultados obtidos na TABELA 5.7 revelam que, nas regressões realizadas com os três modelos considerados, a taxa de feminicídio não apresenta relevância estatística em relação ao impacto das variações climáticas. Portanto, pode-se concluir que as dummies de clima têm um impacto estatisticamente significativo na taxa de feminicídio apenas entre mulheres com menor nível educacional.

Em comunhão com análise realizada ao segmentar o feminicídio por etnia e considerando os resultados das tabelas 5.6 e 5.7, a escolaridade também pode ser considerada como uma proxy para a renda, uma vez que pessoas com menor nível educacional geralmente enfrentam maiores dificuldades econômicas. Assim, o impacto do clima na taxa de feminicídio de mulheres com menor nível educacional pode ser explicado pelo fato de que essas mulheres possuem menos recursos financeiros e sociais para se proteger e se adaptar aos efeitos negativos do clima.

Até o momento, não há conhecimento de literatura que avalie especificamente o impacto das variações climáticas na taxa de feminicídio no Brasil, principalmente considerando fatores como etnia ou escolaridade da vítima. Portanto, este estudo pode ser um primeiro passo para se obter um melhor entendimento das variáveis que influenciam as decisões dos agressores em relação ao feminicídio e das possíveis estratégias para combatê-las.

## 6. CONCLUSÃO

No Brasil, a relação entre crimes violentos e clima ainda é pouco explorada na literatura, ao contrário de outros países onde existe uma extensa pesquisa sobre o assunto. Adicionalmente, os números de feminicídio no país, mesmo subnotificados, têm apresentado uma tendência de crescimento preocupante. Nesse contexto, o objetivo do estudo foi analisar o impacto do clima na taxa de feminicídio no Brasil, utilizando como proxy homicídio de mulheres em casa, nos municípios acima de 100 mil habitantes no período de 2000 a 2017. Para tal, foram utilizados dados diários do SIM referente à homicídios de mulheres, dados do Censo de 2010 do IBGE para obter informações detalhadas sobre os municípios e dados mensais de precipitação e temperatura máxima retirados da UDEL e do INMET, respectivamente.

Para confirmar a validade do uso da proxy, foi realizada uma análise descritiva comparando os dados do SIM com os resultados apresentados nos Anuários de Segurança Pública. Ambas as fontes indicaram que tanto o crime de feminicídio quanto o de homicídios de mulheres em casa tendem a ocorrer com maior frequência entre mulheres negras e pardas, com idade entre 20 e 50 anos e com níveis mais baixos de escolaridade. Essa consistência nos resultados fortalece a confiabilidade do uso da proxy. Contudo há uma disparidade entre os dados do Anuário e os dados do SIM ao observar a localidade dos crimes. Essa divergência ocorre devido à heterogeneidade na forma como os estados fornecem as informações sobre feminicídio para o Anuário, o que compromete a credibilidade das informações. Por outro lado, os dados do SIM são considerados mais confiáveis, uma vez que as informações sobre óbitos são menos suscetíveis a manipulações.

Com relação à metodologia, o trabalho construiu uma regressão que incorporou intervalos, chamados *dummies*, de temperatura máxima e precipitação, juntamente com efeitos fixos regionais e temporais, a fim de investigar o impacto do clima no crime. Ao desenvolver o painel de dados, surgiram obstáculos comuns nesse tipo de análise. Em particular, devido a especificidade do crime analisado, a variável dependente, feminicídio, apresentava uma grande quantidade de observações com valor zero. Para contornar essa situação, além do modelo de mínimos quadrados ordinários, foram utilizados os modelos de Poisson e binomial negativa.

Devido à natureza específica do crime, foi necessário examinar os resultados levando em consideração todos os municípios brasileiros com uma população superior a 100 mil habitantes, mesmo que essa abordagem limite a análise em relação à distribuição geográfica do crime. Nesse contexto, os principais resultados obtidos demonstraram significância estatística na variável dependente apenas das *dummies* de temperatura máxima acima de 24°C. Já os intervalos de precipitação não apresentaram impacto na taxa de feminicídio. Essas análises estão em comunhão com estudos anteriores, os quais indicam um aumento na ocorrência de crimes violentos durante períodos com temperaturas mais elevadas. Além disso, é observado que, mesmo em temperaturas máximas consideradas moderadas, a população brasileira não está adequadamente preparada para lidar com as intempéries do clima.

Para avaliar a consistência dos dados, foi realizado um teste placebo chamado *lead*, no qual foram alteradas na regressão original as *dummies* de clima correspondentes ao mês seguinte à variável dependente. Verificou-se que o clima no mês seguinte (t+1) não mostrou impacto na taxa de feminicídio no mês atual (t).

Por fim, foi realizada a segmentação da variável dependente, feminicídio, com base na raça e no nível de escolaridade da vítima, a fim de avaliar a heterogeneidade da amostra. Os resultados indicaram que o efeito positivo da temperatura máxima na taxa de feminicídio é mais intenso em mulheres pertencentes aos grupos étnicos negros e pardos, assim como naquelas com menor nível educacional.

Esses resultados ressaltam a importância de considerar as dimensões socioeconômicas, como raça e escolaridade, ao analisar os efeitos do clima no feminicídio. Tais variáveis podem atuar como proxies para outras condições socioeconômicas que influenciam a vulnerabilidade das mulheres diante dos impactos climáticos. Portanto, ao desenvolver políticas e medidas de prevenção ao feminicídio, é fundamental abordar não apenas as questões de gênero, mas também as desigualdades sociais e econômicas que afetam de forma desproporcional grupos mais vulneráveis.

Nesse sentido, é essencial direcionar recursos para melhorar o acesso à educação, capacitação profissional e oportunidades de emprego para mulheres em

situação de vulnerabilidade. Além disso, medidas efetivas que combatam o racismo estrutural e promovam a igualdade racial podem contribuir para proteger potenciais vítimas de feminicídio. Ao considerar as questões de gênero, raça e escolaridade, podemos desenvolver estratégias mais eficazes e sensíveis às necessidades específicas de cada grupo. Essa abordagem permitirá a promoção da igualdade de oportunidades, reduzindo a vulnerabilidade das mulheres diante dos impactos climáticos e fortalecendo a resiliência da sociedade como um todo.

De modo geral, esse estudo evidencia também que, apesar da familiaridade com o clima quente, os efeitos adversos do calor ainda podem impactar significativamente a vida dos brasileiros. A falta de medidas efetivas para lidar com o calor pode expor as pessoas a riscos, especialmente as mais vulneráveis, como os grupos de baixa renda e aqueles que vivem em áreas urbanas com menor infraestrutura para enfrentar as altas temperaturas. Portanto, nesse contexto, o presente trabalho representa um importante ponto de partida para uma melhor compreensão de como os brasileiros reagem diante das interferências climáticas.

Aprofundar o conhecimento sobre a relação entre clima e feminicídio possibilita o desenvolvimento de políticas públicas direcionadas à prevenção e investigação desses crimes. Um exemplo concreto de política seria a implementação de campanhas de conscientização e educação pública, que forneçam informações sobre os riscos do clima e medidas de proteção, orientando as pessoas sobre como se preparar para condições climáticas extremas, como ondas de calor, tempestades e enchentes.

Adicionalmente, investimentos em infraestrutura urbana resiliente ao clima podem desempenhar um papel fundamental na redução da vulnerabilidade das mulheres. Medidas como a melhoria dos sistemas de drenagem para lidar com enchentes, a promoção da arborização para oferecer sombra e reduzir as ilhas de calor, o planejamento urbano que incentive a permeabilidade do solo e a utilização de materiais de construção adequados para climas quentes podem contribuir para a redução do desconforto causado pelas altas temperaturas.

Ao adotar tais políticas, estaremos não apenas protegendo as mulheres dos impactos adversos do clima, mas também fortalecendo a resiliência da sociedade

como um todo, promovendo a segurança, a qualidade de vida e a igualdade de gênero.

Além disso, pesquisas acadêmicas futuras têm a possibilidade de ampliar o escopo da variável dependente (Y) para englobar outros tipos de crimes que, de acordo com estudos anteriores, possam estar relacionados às mudanças climáticas, como homicídios e roubos de veículos, por exemplo. Essas investigações também podem incorporar testes placebos para crimes que, conforme as hipóteses, não sejam afetados pela temperatura e precipitação, como é o caso do estelionato, por exemplo.

Outro aspecto relevante é a exploração de outras formas de parametrização da temperatura e precipitação. Por exemplo, utilizar a temperatura máxima diária para analisar o efeito marginal de um aumento unitário na temperatura máxima sobre a ocorrência de crimes (Heilmann e Kahn, 2019). Adicionalmente, caso sejam encontrados resultados robustos, seria interessante investigar se esses efeitos variam geograficamente, ou seja, se a relação entre clima e crimes apresenta variações em diferentes regiões do país.

Essas abordagens complementares podem contribuir para um maior entendimento sobre a influência das condições climáticas nos índices de criminalidade, fornecendo insights valiosos para o desenvolvimento de políticas públicas mais eficazes na prevenção e combate aos crimes, levando em consideração os aspectos climáticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abd-Elfattah M., Abdelazeim F., e Elshennawy S. "Physical and Cognitive Consequences of Fatigue: A Review." *Journal of Advanced Research*, 2015, 6 (3): 351–58.
- Anderson, C. A. "Temperature and Aggression: Ubiquitous Effects of Heat on Occurrence of Human Violence." *Psychological Bulletin*, 106(1), 1989, 74–96.
- Anderson, C. A. "Temperature and Aggression: Effects on Quarterly, Yearly, and City Rates of Violent and Nonviolent Crime." *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(6), 1987, 1161–73.
- Anderson, C. A.; Bushman, B. J.; Groom, R. W. Hot years and serious and deadly assault: Empirical tests of the heat hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1997, 73(6), 1213–1223.
- Ariely, Dan, e George Loewenstein. "The Heat of the Moment: The Effect of Sexual Arousal on Sexual Decision Making." *Journal of Behavioral Decision Making*, 2006, 19 (2): 87–98.
- Assunção, Juliano; Gandoura, Clarissa; Rocha, Romero. Detering Deforestation in the Amazon: Environmental Monitoring and Law Enforcement. Working Paper 003. Rio de Janeiro: Climate Policy Initiative, 2019. Disponível em:<<https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2021/12/WP003-DETERing-Deforestation-in-the-Amazon.pdf>>.
- Auliciems, A., and L. DiBartolo. "Domestic Violence in a Subtropical Environment: Police Calls and Weather in Brisbane." *International Journal of Biometeorology*, 39(1), 1995, 34–9.
- Baron, R. A., & Bell, P. A. Aggression and heat: The influence of ambient temperature, negative affect, and a cooling drink on physical aggression. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1976. 33(3). p. 245–255.
- Barreca, Alan, Karen Clay, Olivier Deschenes, Michael Greenstone, and Joseph S Shapiro, "Adapting to climate change: The remarkable decline in the US temperature - mortality relationship over the twentieth century," *Journal of Political Economy*, 2016, 124 (1), 105 - 159.

Becker, G. S. "Crime and Punishment: An Economic Approach." *Journal of Political Economy*, 76(2), 1968, 169–217.

Blakeslee, D. S., and R. Fishman. "Weather Shocks, Agriculture, and Crime: Evidence from India." *Journal of Human Resources*, 53(3), 2018, 750–82.

Bruckner, M., and A. Ciccone. "Rain and the Democratic Window of Opportunity." *Econometrica*, 79(3), 2011, 923–47.

Brunsdon, C., J. Corcoran, G. Higgs, e A. Ware. "The Influence of Weather on Local Geographical Patterns of Police Calls for Service." *Environment and Planning B: Planning and Design*, 36(5), 2009, 906–26.

Butelli, P. *Avaliação de Impacto de Políticas de Segurança: O caso das Unidades de Polícia Pacificadora no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro. FGV- Escola de Pós Graduação em Economia. 2015.

Carvalho, R. A. Neves, R. e Rocha, L. Índices Climáticos para Análises Estatísticas em R, (2021), GitHub repository. Disponível em: [https://github.com/abreucarvalho/climate\\_indices](https://github.com/abreucarvalho/climate_indices).

Cerqueira, D. R. C. *Estupro no Brasil: uma radiografia segundo os dados da Saúde*. Rio de Janeiro: Ipea, 2014a. (Nota Técnica, n. 11.). No prelo. Disponível em: <<http://goo.gl/2LE8Tq>>. *Causas e consequências do crime no Brasil*. In: PRÊMIO BNDES DE ECONOMIA, 33. Rio de Janeiro: BNDES, 2014b.

Cerqueira D., Matos M., Martins A. e Junior J. *Avaliando A Efetividade Da Lei Maria Da Penha*. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3538/1/td\\_2048.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3538/1/td_2048.pdf)>. Rio de Janeiro: Ipea, 2015.

Chalfin, A., S. Danagoulian, and M. Deza. "More Sneezing, Less Crime? Health Shocks and the Market for Offenses." *Journal of Health Economics*, 68, 2019, 102230.

Cohn, E. G. "Weather and Crime." *British Journal of Criminology*, 30(1), 1990, 51–64. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.bjc.a047980>. "The Prediction of Police Calls for Service: The Influence of Weather and Temporal Variables on Rape and Domestic Violence." *Journal of Environmental Psychology*, 13(1), 1993, 71–83.

Danziger, Shai, Jonathan Levav, and Liora Avnaim-Pesso. 2011. "Extraneous Factors in Judicial Decisions." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108 (17): 6889–92.

Denissen, Jaap J.A., Ligaya Butalid, Lars Penke, and Marcel A.G. van Aken. 2008. "The Effects of Weather on Daily Mood: A Multilevel Approach." *Emotion* 8 (5): 662–67.

Heyes, A., and S. Saberian. "Temperature and Decisions: Evidence from 207,000 Court Cases." *American Economic Journal: Applied Economics*, 11(2), 2019, 238–65.

Heilmann K., Kahn M. e Tang C. "The urban crime and heat gradiente in high and low poverty areas". *Journal of Public Economics*, 197, 104408, junho, 2019.

Horrocks, James; Menclova, Andrea Kutinova. The effects of weather on crime. *New Zealand Economic Papers*, 2011, 45(3), 231–254.

Jacob, B., L. Lefgren, and E. Moretti. "The Dynamics of Criminal Behavior: Evidence from Weather Shocks." *The Journal of Human Resources*, 42(3), 2007, 489–527.

Jahedi S., Deck C., e Ariely D. "Arousal and Economic Decision Making." *Journal of Economic Behavior and Organization*, 2017, 134: 165–89.

Kahol K., Leyba M., Deka M., Deka V., Mayes S., Smith M., Ferrara J., e Panchanathan S. "Effect of Fatigue on Psychomotor and Cognitive Skills." *American Journal of Surgery*, 2008, 195 (2): 195–204.

Kemper, T. D. *Social Structure and Testosterone*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1990.

Mani A., Mullainathan S., Shafir E., e Zhao J. "Poverty Impedes Cognitive Function." *Science* 341 (6149): 976–980. 2013.

Otrachshenko V., Olga Popova O., e Tavares J. "Extreme Temperature And Extreme Violence: Evidence From Russia". *Economic Inquiry*, Vol. 59, No. 1, January 2021, 243–262.

Park, Jisung. "Temperature, Test Scores, and Educational Attainment." *Harvard University Economics Department*, 2016.

Park R., Goodman J., Hurwitz M., e Smith J. “Heat and Learning”. *American Economic Journal: Economic Policy* 2020, 12(2): 306–33.

Park R., Behrer A., e Goodman J. “Learning is Inhibited by heat exposure, both internationally and within the United States”. *Nature Human Behaviour*, VOL 5, January, 2021, p. 19–27.

Bueno S., Bohnenberger M. e Sobral I. *Feminicídios no Brasil*. Disponível em: <<https://www.bibliotecadeseguranca.com.br/wp-content/uploads/2021/07/anuario-brasileiro-de-seguranca-publica-2021.pdf>>. Fórum Brasileiro De Segurança Pública. Anuário Brasileiro De Segurança Pública 2021. Ano 15. 2021. p. 93 – 117. Acesso em 10 de julho de 2021.

Ranson, M. “Crime, Weather, and Climate Change.” *Journal of Environmental Economics and Management*, 67(3), 2014, 274–302.

Rotton, J., e E. G. Cohn. “Outdoor Temperature, Climate Control, and Criminal Assault: The Spatial and Temporal Ecology of Violence.” *Environment and Behavior*, 36(2), 2004, 276–306.

Rotton, J., M. Shats, e R. Standers. “Temperature and Pedestrian Tempo.” *Environment and Behavior*, 22(5), 1990, 650–74.

Santos, M. E Kassouf, A. *Avaliação de Impacto do Estatuto do Desarmamento na Criminalidade: Uma abordagem de séries temporais aplicada à cidade de São Paulo*. *Economic Analysis of Law Review (EALR)*. 2012. v. 3, nº 2, p. 307-322.

Simister, J., e C. Cooper. “Thermal Stress in the U.S.A.: Effects on Violence and on Employee Behaviour.” *Stress and Health*, 21(1), 2005, 3–15. <https://doi.org/10.1002/smi.1029>.

Weaver, Leslie Jo, and Craig Hadley. 2009. “Moving Beyond Hunger and Nutrition: A Systematic Review of the Evidence Linking Food Insecurity and Mental Health in Developing Countries.” *Ecology of Food and Nutrition* 48 (4): 263–84.

Willmott, C. J. and K. Matsuura. 2018. *Terrestrial Air Temperature and Precipitation: Monthly and Annual Time Series (1900 - 2017)*. Disponível em: [http://climate.geog.udel.edu/~climate/html\\_pages/README.lw2.html](http://climate.geog.udel.edu/~climate/html_pages/README.lw2.html).

Zhang, Peng, Olivier Deschenes, Kyle Meng, and Junjie Zhang, "Temperature effects on productivity and factor reallocation: Evidence from a half million Chinese manufacturing plants," *Journal of Environmental Economics and Management*, 2018, 88, 1–17. DOI: 10.3386/w23991.

## ANEXOS

**TABELA A1: Impacto da temperatura média na taxa de feminicídios no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Média 7.15 ° - 14.5 °	-0.0013 (0.0029)	-0.0224 (0.0641)	-0.0224 (0.0641)
Temperatura Média 16.6 ° - 19.5 °	0.0008 (0.0032)	-0.0030 (0.0706)	-0.0030 (0.0706)
Temperatura Média 19.5 ° - 22.9 °	0.0079 (0.0050)	0.1219 (0.0960)	0.1219 (0.0960)
Temperatura Média 22.9 ° - 31.5 °	0.0161** (0.0072)	0.2642** (0.1297)	0.2642** (0.1297)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	55,142	55,142
Squared Correlation	0.03348	0.03369	0.03369
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.05070	0.04431	0.04431
BIC	-34,035.9	26,362.0	26,362.2
Over-dispersion			10,000
<i>Clustered (data) standard-errors in parentheses</i>			
<i>Signif. Codes: ***: 0.01, **: 0.05, *: 0.1</i>			

Notas: As informações de temperatura máxima foram retiradas do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

**TABELA A2: Impacto da temperatura média na taxa de feminicídios no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em decil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Média 7.15 ° - 13.2 °	-0.0055 (0.0048)	-0.1000 (0.1007)	-0.1000 (0.1007)
Temperatura Média 13.2 ° - 14.5 °	-0.0008 (0.0038)	-0.0046 (0.0825)	-0.0046 (0.0825)
Temperatura Média 14.5 ° - 15.6 °	-0.0013 (0.0031)	-0.0180 (0.0728)	-0.0180 (0.0728)
Temperatura Média 16.6 ° - 17.95 °	0.0017 (0.0033)	0.0211 (0.0746)	0.0211 (0.0746)
Temperatura Média 17.95 ° - 19.5 °	-0.0030 (0.0041)	-0.0778 (0.0876)	-0.0778 (0.0876)
Temperatura Média 19.5 ° - 21.2 °	0.0051 (0.0054)	0.0651 (0.1035)	0.0651 (0.1035)
Temperatura Média 21.2 ° - 22.9 °	0.0076 (0.0069)	0.1083 (0.1232)	0.1083 (0.1232)
Temperatura Média 22.9 ° - 25.28 °	0.0156* (0.0086)	0.2465* (0.1483)	0.2465* (0.1483)
Temperatura Média 25.29 ° - 31.5 °	0.0144 (0.0103)	0.2322 (0.1770)	0.2322 (0.1770)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	55,142	55,142
Squared Correlation	0.03354	0.03377	0.03377
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.05080	0.04442	0.04441
BIC	-33,985.0	26,414.4	26,414.5
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*  
*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05, \*: 0.1*

Notas: As informações de temperatura máxima foram retiradas do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em decil, sendo o quarto intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

**TABELA A3: Impacto do clima na taxa de feminicídios em mulheres amarelas no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	$-4.4 \times 10^{-5}$ (0.0001)	-0.7033 (1.061)	-0.7033 (1.061)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	$-2.31 \times 10^{-5}$ (0.0001)	-0.2902 (0.8829)	-0.2902 (0.8829)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	$3.97 \times 10^{-5}$ (0.0001)	0.5595 (1.095)	0.5595 (1.095)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	$8.99 \times 10^{-5}$ (0.0002)	0.8910 (1.445)	0.8910 (1.445)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	$7.51 \times 10^{-5}$ ( $6.03 \times 10^{-5}$ )	1.519 (0.8371)	1.519 (0.8371)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	$9.74 \times 10^{-5}$ ( $7.24 \times 10^{-5}$ )	1.918** (0.9321)	1.918** (0.9321)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	$7.71 \times 10^{-5}$ ( $7.72 \times 10^{-5}$ )	1.873 (1.048)	1.873 (1.048)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	0.0001 (0.0001)	1.918 (1.222)	1.918 (1.222)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	595	595
Squared Correlation	0.01009	0.14325	0.14325
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.00139	0.19051	0.19050
BIC	-407,243.0	427.06	427.06
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

**TABELA A4: Impacto do clima na taxa de feminicídios em mulheres indígenas no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	$3.61 \times 10^{-5}$ (0.0001)	-0.1847 (1.713)	-0.1846 (1.713)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0007*** (0.0002)	2.941*** (1.033)	2.941*** (1.033)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0008*** (0.0002)	3.194** (1.523)	3.195** (1.523)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0010** (0.0004)	4.079*** (1.497)	4.079*** (1.497)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	0.0001 (0.0002)	0.0315 (0.9455)	0.0315 (0.9455)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	$-3.46 \times 10^{-5}$ (0.0002)	0.6415 (1.540)	0.6415 (1.540)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	0.0002 (0.0003)	3.794*** (1.257)	3.794*** (1.257)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	$-9.05 \times 10^{-5}$ (0.0002)	2.478 (1.731)	2.478 (1.731)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	287	287
Squared Correlation	0.05816	0.59412	0.59411
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.01036	0.43094	0.43093
BIC	-323,512.1	326.35	326.35
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

**TABELA A5: Impacto do clima na taxa de feminicídios em mulheres que possuem de 0 anos de escolaridade no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	0.0011 (0.0006)	0.5518** (0.2720)	0.5518** (0.2720)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0001 (0.0005)	0.0877 (0.2531)	0.0877 (0.2531)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0012 (0.0008)	0.5580 (0.3160)	0.5580 (0.3160)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0016 (0.0011)	0.6432 (0.4125)	0.6432 (0.4125)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	$-2.71 \times 10^{-5}$ (0.0006)	-0.0233 (0.2499)	-0.0233 (0.2499)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	0.0002 (0.0006)	0.1065 (0.2284)	0.1065 (0.2284)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	-0.0001 (0.0006)	-0.0177 (0.2470)	-0.0177 (0.2470)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	-0.0007 (0.0007)	-0.2310 (0.3072)	-0.2310 (0.3072)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	26,863	26,863
Squared Correlation	0.01477	0.02718	0.02718
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.00405	0.11620	0.11620
BIC	-202,026.9	5,004.5	5,004.5
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

**TABELA A6: Impacto do clima na taxa de feminicídios em mulheres que possuem de 1 a 3 anos de escolaridade no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable:	Taxa		
Model:	(1)	(2)	(3)
	OLS	Poisson	Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	0.0004 (0.0009)	0.0530 (0.1498)	0.0530 (0.1498)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0016 (0.0009)	0.2539 (0.1345)	0.2539 (0.1345)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0013 (0.0012)	0.2150 (0.1711)	0.2150 (0.1711)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0027 (0.0015)	0.3724** (0.1897)	0.3724** (0.1897)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	-0.0008 (0.0010)	-0.0963 (0.1426)	-0.0963 (0.1426)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	-0.0013 (0.0008)	-0.1899 (0.1141)	-0.1899 (0.1141)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	-0.0005 (0.0009)	-0.0820 (0.1281)	-0.0820 (0.1281)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	-0.0019 (0.0012)	-0.2607 (0.1605)	-0.2607 (0.1605)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	42,783	42,783
Squared Correlation	0.01815	0.01958	0.01958
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.00673	0.07253	0.07253
BIC	-148,707.2	8,715.3	8,715.3
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*  
*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

**TABELA A7: Impacto do clima na taxa de feminicídios em mulheres que possuem de 4 a 7 anos de escolaridade no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	-0.0003 (0.0013)	-0.0292 (0.1050)	-0.0293 (0.1050)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0020 (0.0013)	0.1465 (0.0954)	0.1465 (0.0954)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0047*** (0.0016)	0.3370*** (0.1130)	0.3370*** (0.1130)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0053*** (0.0021)	0.3930*** (0.1509)	0.3930*** (0.1509)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	-0.0008 (0.0012)	-0.0463 (0.1007)	-0.0463 (0.1007)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	0.0006 (0.0012)	0.0374 (0.0943)	0.0374 (0.0943)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	-0.0006 (0.0013)	-0.0578 (0.1014)	-0.0578 (0.1014)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	0.0007 (0.0016)	0.0331 (0.1188)	0.0331 (0.1188)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	48,321	48,321
Squared Correlation	0.02663	0.02750	0.02750
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.01309	0.07591	0.07590
BIC	-111,932.7	11,938.1	11,938.1
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.

**TABELA A8: Impacto do clima na taxa de feminicídios em mulheres que possuem de 8 a 11 anos de escolaridade no Brasil para municípios acima de 100 mil habitantes com espectro de clima em quintil**

Dependent Variable: Model:	(1) OLS	Taxa (2) Poisson	(3) Neg. Bin.
<i>Variables</i>			
Temperatura Máxima 9.54 ° - 20.17 °	0.0023** (0.0011)	0.3006** (0.1403)	0.3006** (0.1403)
Temperatura Máxima 22.44 ° - 24.21 °	0.0025*** (0.0009)	0.3592*** (0.1142)	0.3592*** (0.1142)
Temperatura Máxima 24.21 ° - 26.1 °	0.0037*** (0.0011)	0.5101*** (0.1300)	0.5101*** (0.1300)
Temperatura Máxima 26.1 ° - 43.79 °	0.0010 (0.0014)	0.2126 (0.1769)	0.2126 (0.1769)
Precipitação 0 mm - 11.1 mm	0.0011 (0.0011)	0.1414 (0.1295)	0.1414 (0.1295)
Precipitação 33.2 mm - 65.3 mm	0.0013 (0.0008)	0.1336 (0.1056)	0.1336 (0.1056)
Precipitação 65.3 mm - 120.3 mm	0.0013 (0.0011)	0.1279 (0.1436)	0.1279 (0.1436)
Precipitação 120.3 mm - 651.75 mm	0.0006 (0.0014)	0.0556 (0.1738)	0.0556 (0.1738)
<i>Fixed-effects</i>			
data	Yes	Yes	Yes
code_muni	Yes	Yes	Yes
<i>Fit statistics</i>			
Observations	56,369	44,568	44,568
Squared Correlation	0.02236	0.02666	0.02666
Pseudo R <sup>2</sup>	-0.00893	0.08582	0.08582
BIC	-138,241.0	9,435.8	9,435.8
Over-dispersion			10,000

*Clustered (data) standard-errors in parentheses*

*Signif. Codes: \*\*\*: 0.01, \*\*: 0.05*

Notas: As informações de precipitação foram retiradas da UDEL, temperatura máxima do INMET e feminicídio do SIM. Os espectros de clima foram divididos em quintil, sendo o segundo intervalo usado como padrão nas dummies de clima.