

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA**

**Efeitos das condições iniciais de saúde, dos gastos em esporte e lazer e das percepções a respeito das condições climáticas sobre a criminalidade**

Adrian Luís Pereira da Silva Rocha  
*Magister Scientiae*

**VIÇOSA - MINAS GERAIS  
2026**

**ADRIAN LUÍS PEREIRA DA SILVA ROCHA**

**Efeitos das condições iniciais de saúde, dos gastos em esporte e lazer e das percepções a respeito das condições climáticas sobre a criminalidade**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Evandro Camargos Teixeira

**VIÇOSA - MINAS GERAIS  
2026**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade  
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

R672e  
2026

Rocha, Adrian Luís Pereira da Silva, 2001-  
Efeitos das condições iniciais de saúde, dos gastos em  
esporte e lazer e das percepções a respeito das condições  
climáticas sobre a criminalidade / Adrian Luís Pereira da Silva  
Rocha. – Viçosa, MG, 2026.  
111 f.: il. (algumas color.).

Orientador: Evandro Camargos Teixeira.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,  
Departamento de Economia, 2026.

Inclui bibliografia.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2026.148>

1. Criminalidade – Determinantes socioeconômicos. 2.  
Violência – Políticas públicas. 3. Saúde materno-infantil –  
Determinantes da criminalidade. 4. Políticas públicas – Esporte e  
lazer. 5. Vitimização – Fatores ambientais. 6. Clima – Efeitos na  
criminalidade. 7. Gastos públicos – Efeitos na violência. 8.  
Econometria – Análise de criminalidade.. I. Teixeira, Evandro  
Camargos, 1978-. II. Universidade Federal de Viçosa.  
Departamento de Economia. Mestrado em Economia. III. Título.

CDD 22. ed. ? 364.2

**ADRIAN LUÍS PEREIRA DA SILVA ROCHA**

**Efeitos das condições iniciais de saúde, dos gastos em esporte e lazer e das percepções a respeito das condições climáticas sobre a criminalidade**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 24 de fevereiro de 2026.

Assentimento:

---

Adrian Luís Pereira da Silva Rocha  
Autor

---

Evandro Camargos Teixeira  
Orientador

Essa dissertação foi assinada digitalmente pelo autor em 20/04/2026 às 16:42:22 e pelo orientador em 20/04/2026 às 16:44:09. As assinaturas têm validade legal, conforme o disposto na Medida Provisória 2.200-2/2001 e na Resolução nº 37/2012 do CONARQ. Para conferir a autenticidade, acesse <https://siadoc.ufv.br/validar-documento>. No campo 'Código de registro', informe o código **NKSR.P1KQ.2YVI** e clique no botão 'Validar documento'.

À minha esposa, minha companheira de todas as horas.  
Dedico.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço, primeiramente, a Deus, por me conceder saúde, força e perseverança ao longo de toda esta trajetória.

Aos meus familiares, expresso minha profunda gratidão, em especial ao meu pai e à minha mãe, pelo apoio incondicional, pelos valores transmitidos e pelo incentivo constante aos estudos, fundamentais para que este caminho fosse possível.

À minha esposa, agradeço pela parceria, compreensão, paciência e apoio diário, que foram essenciais nos momentos mais desafiadores deste percurso.

Aos meus amigos, agradeço pelo companheirismo, pelas conversas, pelo incentivo e pela presença ao longo dessa caminhada.

Ao meu orientador, Evandro Camargos Teixeira, registro meu sincero agradecimento pela orientação, disponibilidade e contribuições acadêmicas, não apenas no desenvolvimento desta dissertação, mas ao longo de toda a minha trajetória acadêmica, fundamentais para minha formação e amadurecimento intelectual.

Aos professores e funcionários do Departamento, agradeço pelo apoio institucional, pelo aprendizado proporcionado e pela dedicação ao ensino e à pesquisa.

Este trabalho foi realizado com o apoio das seguintes agências de pesquisa brasileiras: Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

“O meio mais seguro, mas ao mesmo tempo mais difícil de tornar os homens menos inclinados a praticar o mal, é aperfeiçoar a educação.”  
(Cesare Beccaria)

## RESUMO

ROCHA, Adrian Luís Pereira da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2026. **Efeitos das condições iniciais de saúde, dos gastos em esporte e lazer e das percepções a respeito das condições climáticas sobre a criminalidade.** Orientador: Evandro Camargos Teixeira.

Considerando os elevados custos sociais e econômicos associados à criminalidade, esta dissertação analisa o fenômeno a partir de uma perspectiva multidimensional, relacionando fatores que operam em diferentes escalas temporais e contextos analíticos, como os cuidados maternos durante a gestação, as políticas públicas de esporte e as variáveis climáticas. O primeiro capítulo investiga a relação entre cuidados de saúde no início da vida e a criminalidade no longo prazo, examinando a associação entre a cobertura de pré-natal defasada e as taxas de crimes violentos nos municípios de Minas Gerais, no período de 2015 a 2021. Os resultados sugerem que uma maior assistência materna está associada à redução de vulnerabilidades ao longo do ciclo de vida, o que pode, conseqüentemente, relacionar-se a menores níveis de criminalidade. O segundo capítulo, também centrado nos municípios mineiros, analisa a relação entre os gastos públicos nas funções de esporte e lazer e os indicadores de violência. As estimativas indicam que maiores investimentos nessas áreas estão associados à redução dos homicídios dolosos no período de 2013 a 2021, o que sugere que a ampliação de atividades esportivas pode contribuir para reduzir a propensão ao envolvimento em práticas criminosas e a exposição a ambientes criminogênicos. O terceiro capítulo amplia a análise para o contexto da América Latina, avaliando a relação entre variáveis climáticas, em particular a temperatura, e a vitimização. Os resultados indicam que o desconforto térmico está associado a maiores níveis de vitimização, sugerindo que condições climáticas adversas podem influenciar o comportamento individual e a exposição ao risco, em consonância com abordagens situacionais. Em conjunto, os capítulos reforçam a importância de abordagens integradas na formulação de políticas públicas, que articulem ações nas áreas de saúde, esporte e planejamento ambiental no enfrentamento da violência.

Palavras-chave: pré-natal; esporte e lazer; clima; Minas Gerais; América Latina

## ABSTRACT

ROCHA, Adrian Luís Pereira da Silva, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February, 2026. **Effects of initial health conditions, spending on sports and leisure, and perceptions of weather conditions on crime.** Adviser: Evandro Camargos Teixeira.

Considering the high social and economic costs associated with crime, this dissertation analyzes the phenomenon from a multidimensional perspective, relating to factors that operate on different time scales and analytical contexts, such as maternal care during pregnancy, public policies on sports, and climatic variables. The first chapter investigates the relationship between early-life healthcare and long-term crime, examining the association between lagged prenatal coverage and violent crime rates in the municipalities of Minas Gerais, from 2015 to 2021. The results suggest that greater maternal assistance is associated with a reduction in vulnerabilities throughout the life cycle, which may, consequently, be related to lower crime levels. The second chapter, also focused on municipalities in Minas Gerais, analyzes the relationship between public expenditures on sports and leisure and indicators of violence. The estimates indicate that higher investments in these areas are associated with reductions in intentional homicides between 2013 and 2021, suggesting that expanded access to sports activities may help reduce the propensity for involvement in criminal behavior and exposure to criminogenic environments. The third chapter expands the analysis to the Latin American context, evaluating the relationship between climatic variables, particularly temperature, and victimization. The results indicate that thermal discomfort is associated with higher levels of victimization, suggesting that adverse weather conditions may influence individual behavior and risk exposure, in line with situational approaches. Taken together, the chapters underscore the importance of integrated policy approaches that combine interventions in health, sports, and environmental planning in efforts to prevent violence.

Keywords: prenatal care; sports and leisure; climate; Minas Gerais; Latin America

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Evolução média das taxas de crimes violentos e da cobertura pré-natal.....	34
Figura 2 - Taxa de crimes violentos por 100 mil habitantes por mesorregião mineira (2015).	36
Figura 3 - Taxa de crimes violentos por 100 mil habitantes por mesorregião mineira (2021).	36
Figura 4 - Taxa de cobertura pré-natal defasada em 15 anos (2015).....	37
Figura 5- Taxa de cobertura pré-natal defasada em 15 anos (2021).....	37
Figura 6 - Evolução média dos gastos per capita com esportes e lazer e da taxa de homicídio doloso (2013-2022) .....	64
Figura 7 - Taxa de homicídio doloso por 100 mil habitantes por mesorregião mineira (2013)	67
Figura 8 - Taxa de homicídio doloso por 100 mil habitantes por mesorregião mineira (2022)	67
Figura 9 - Gastos per capita com esporte e lazer por mesorregião mineira (2013).....	68
Figura 10 - Gastos per capita com esporte e lazer por mesorregião mineira (2022).....	68

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estatísticas descritivas .....	32
Tabela 2 - Resultados econométricos .....	38
Tabela 3 - Estatísticas descritivas .....	63
Tabela 4 - Resultados econométricos .....	69
Tabela 5 - Estatísticas descritivas .....	93
Tabela 6 - Média de vitimização condicionada ao desconforto térmico ao dormir.....	94
Tabela 7 - Média de vitimização condicionada ao país .....	95
Tabela 8 - Dificuldade média para dormir devido ao calor por país .....	95
Tabela 9 - Resultados econométricos .....	97

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	12
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	16
<b>2. OS EFEITOS INTERTEMPORAIS DA COBERTURA PRÉ-NATAL SOBRE A TAXA DE CRIMES VIOLENTOS EM MINAS GERAIS</b> .....	20
<b>2.1. Introdução</b> .....	21
<b>2.2. Evidências teóricas e empíricas</b> .....	25
<b>2.3. Metodologia</b> .....	29
2.3.1. Base de dados .....	29
2.3.2. Estratégia econométrica e variáveis explicativas .....	29
2.3.3. Testes de correlação serial e validade dos instrumentos.....	32
<b>2.4. Resultados</b> .....	32
2.4.1. Análise descritiva .....	32
2.4.2. Resultados econométricos .....	38
<b>2.5. Considerações finais</b> .....	42
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	44
<b>3. EFEITOS DOS GASTOS PER CAPITA EM ESPORTE E LAZER SOBRE AS TAXAS DE HOMÍCIDIOS DOLOSOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS</b> .....	52
<b>3.1. Introdução</b> .....	53
<b>3.2. Evidências teóricas e empíricas</b> .....	56
<b>3.3. Metodologia</b> .....	60
3.3.1. Base de dados .....	60
3.3.2. Estratégia econométrica e variáveis utilizadas .....	60
3.3.3. Testes de correlação serial e validade dos instrumentos.....	62
<b>3.4. Resultados</b> .....	63
3.4.1. Análise descritiva .....	63
3.4.2. Resultados econométricos .....	69
<b>3.5. Considerações finais</b> .....	73
<b>REFERÊNCIAS:</b> .....	74
<b>4. PERCEPÇÃO SOBRE ALTAS TEMPERATURAS E VITIMIZAÇÃO CRIMINAL NA AMÉRICA LATINA</b> .....	81
<b>4.1. Introdução</b> .....	82
<b>4.2. Evidências teóricas e empíricas</b> .....	85
<b>4.3. Metodologia</b> .....	88
4.3.1. Base de dados .....	88
4.3.3. Adequação do modelo multinível.....	92

<b>4.4. Resultados</b> .....	93
4.4.1. Análise descritiva .....	93
4.4.2. Resultados econométricos .....	96
<b>4.5. Consideração finais</b> .....	101
<b>REFERÊNCIAS:</b> .....	103
<b>CONCLUSÃO</b> .....	109

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

A criminalidade é um fenômeno multifacetado, cujos impactos se estendem por diferentes dimensões. Para além dos traumas individuais que provoca, o crime e a violência acarretam efeitos profundos sobre a economia. O estado arca com elevados custos, destinando recursos ao policiamento, ao sistema judicial e prisional, além da saúde e da seguridade social, em detrimento de investimentos em outras áreas. No setor privado, empresas investem em segurança, seguros e equipamentos, o que encarece a produção e reduz o bem-estar coletivo. Já as vítimas suportam perdas materiais, despesas médicas e judiciais, queda de rendimentos e, sobretudo, a perda de capital humano decorrente de mortes prematuras, incapacidades físicas ou traumas psicológicos que comprometem a capacidade de trabalho (Cerqueira *et al.*, 2007).

Diante disso, é importante destacar que quanto maior a incidência do crime, maiores também serão os danos econômicos associados. Nesse contexto, a situação da América Latina e do Caribe (ALC) é especialmente preocupante. Nas últimas duas décadas, a taxa de homicídios na região tem se mantido sistematicamente superior à das demais partes do mundo. Em 2022, foram registrados 20 homicídios por 100 mil habitantes, mais que o triplo da média mundial, e mais de 20% da população relatou ter sido vítima de algum delito no último ano (Perez-Vincent *et al.*, 2024). Os custos diretos do crime alcançaram, em média, 3,44% do Produto Interno Bruto (PIB) da região em 2022. Desse total, 47% correspondem a gastos privados com segurança, 31% a despesas estatais com policiamento, justiça e prisões, e 22% a perdas de capital humano, sobretudo por homicídios (Perez-Vincent *et al.*, 2024).

Nesse contexto regional, o Brasil se destaca de maneira particularmente preocupante. Apesar da queda recente nos indicadores, a violência letal no país permanece em patamar alarmante. De acordo com o Anuário Brasileiro de Segurança Pública de 2024, o Brasil registrou 46.328 mortes violentas intencionais (MVI) em 2023, o que corresponde a uma taxa de 22,8 por 100 mil habitantes. Este índice é 18,8% superior à média da América Latina e Caribe e aproximadamente quatro vezes maior que a taxa mundial de homicídios, estimada em 5,8. Tal cenário geral impacta impactos econômicos severos, visto que entre 1996 e 2015 os custos anuais associados à criminalidade passaram de 113 bilhões para 285 bilhões de reais, impulsionados sobretudo pela perda de capital humano decorrente dos homicídios, estimada em mais de 450 bilhões de reais no período (Brasil, 2018).

Ademais, o panorama nacional da violência letal também se reflete em Minas Gerais. Embora o estado tenha registrado em 2023 a quarta menor taxa de homicídios do país, com 12,9 por 100 mil habitantes, o número absoluto de 2.795 mortes o colocou na quinta posição entre as unidades federativas com maior volume de ocorrências (Cerqueira; Bueno, 2025). A

gravidade do quadro se evidencia nos dados de 2024, com aumento de 7,38% nos homicídios dolosos, enquanto as tentativas de homicídio e os casos de estupro cresceram 33,08% e 7,85%, respectivamente (Brasil, 2025).

Diante do elevado impacto econômico e social da criminalidade, torna-se evidente que a redução desses custos demanda a implementação de políticas públicas eficazes, voltadas tanto ao enfrentamento quanto à prevenção da violência. Para isso, é fundamental compreender os fatores associados ao fenômeno criminal. Nesse contexto, o interesse da economia pelo estudo do crime emerge do reconhecimento de que a atividade criminosa gera custos sociais e envolve decisões individuais condicionadas por incentivos (Cerqueira; Lobão, 2004; Conti; Justus, 2021). Embora reflexões iniciais possam ser encontradas em autores clássicos, como Adam Smith e Cesare Beccaria, é sobretudo a partir da segunda metade do século XX que esse interesse se consolida na teoria econômica, a qual encontra no trabalho de Becker (1968) sua referência central (Santos; Kassouf, 2008; Conti; Justus, 2021).

Em linhas gerais, a prática criminosa pode ser entendida como o resultado de uma escolha individual realizada sob incerteza, na qual o agente avalia os benefícios esperados da atividade ilícita em relação aos riscos envolvidos. Essa avaliação considera a severidade das sanções, a probabilidade de detenção e as alternativas disponíveis no mercado de trabalho, fazendo com que o custo de oportunidade, representado pela renda legal potencial, influencie a decisão de cometer ou não o crime (Cerqueira; Lobão, 2004; Becker, 1968). Entretanto, ao adotar esse enfoque, a abordagem econômica do crime diferencia-se das vertentes tradicionais da criminologia ao enfatizar o papel das escolhas individuais e dos incentivos, deixando em segundo plano a análise direta dos processos sociais e dos aspectos psicológicos da criminalidade, o que limita a incorporação do contexto social da infração (Levitt; Miles, 2007).

Nesse contexto, abordagens alternativas contribuem para aprofundar a compreensão da decisão criminosa e complementam a análise estritamente econômica. Sob essa perspectiva, o fato de a delinquência manifestar-se na infância e atingir seu pico na adolescência levou pesquisadores a investigar fatores de influência presentes já nos primeiros anos de vida (Moffitt, 1993; 2018). Evidências de que comportamentos antissociais podem se manter estáveis da pré-escola à vida adulta reforçam a necessidade de buscar suas origens em estágios iniciais do desenvolvimento, o que inclui condições anteriores ou imediatamente posteriores ao nascimento (Moffitt, 1993). Nesse sentido, a criminologia biopsicossocial destaca o papel do desenvolvimento cerebral na explicação da criminalidade e aponta o período perinatal como sensível, uma vez que exposições adversas precoces podem comprometer o desenvolvimento da criança e aumentar o risco de envolvimento criminal (Oskarsson *et al.*, 2022).

Portanto, complicações ao nascimento podem predispor o indivíduo a déficits de autorregulação que, manifestos desde o início da vida, tendem a persistir ao longo do tempo (Beaver; Wright, 2005). Desse modo, é plausível que estratégias de prevenção ao crime perpassem a melhoria das condições de nascimento. Conforme Almond e Currie (2011), se as condições fetais impactam o desenvolvimento futuro, pode significar que a via mais eficaz para auxiliar a criança reside no suporte materno. Nesse sentido, a qualificação dos cuidados gestacionais, notadamente via pré-natal, poderia ser relevante, uma vez que o monitoramento e a detecção precoce atenuam complicações obstétricas e evitam danos neurológicos associados à impulsividade (Cygan-Rehm; Karbownik, 2022; Nascimento *et al.*, 2024). Assim, é plausível que tais cuidados precoces exerçam efeitos preventivos sobre o comportamento desviante.

Contudo, ainda que tais adversidades precoces possam predispor à conduta criminosa, a relação não é determinística. Nesse sentido, o contexto social de inserção do indivíduo tende a atuar como um modulador, capaz de reforçar ou atenuar a propensão ao ilícito (Raine, 2002; Liu *et al.*, 2009; Hazebroek *et al.*, 2022). Dessa forma, as relações familiares, com os pares e com o ambiente social tornam-se igualmente relevantes para a compreensão do comportamento desviante. A partir desse prisma, as abordagens sociológicas da criminalidade ganham relevância, ao enfatizar que o comportamento desviante não pode ser plenamente compreendido sem considerar os vínculos sociais e as normas que estruturam a vida coletiva (Cerqueira; Lobão, 2004; Zembroski, 2011).

Nessa direção, a teoria do controle social constitui uma referência relevante ao deslocar o foco da explicação do crime das motivações individuais para os mecanismos que favorecem a conformidade às normas sociais. Em vez de questionar os motivos que levam os indivíduos a cometerem crimes, essa abordagem procura compreender os fatores que contribuem para a adesão às regras e expectativas sociais (Hirschi, 1969). Sob esse enfoque, argumenta-se que níveis mais elevados de integração social, expressos nos vínculos com a família, a escola e a comunidade, bem como na internalização de valores e normas compartilhados, tendem a reduzir a probabilidade de envolvimento em comportamentos desviantes (Cerqueira; Lobão, 2004; Zembroski, 2011; Costello, 2017).

Dessa forma, iniciativas voltadas ao fortalecimento dos laços familiares e comunitários tendem a apresentar resultados promissores na promoção da conformidade às normas sociais (Costello, 2017). Nesse espectro de estratégias, o incentivo ao esporte é frequentemente apontado como um instrumento preventivo relevante, dada sua capacidade potencial de gerar capital social e solidariedade (Kiener-Manu, 2020). Mais do que inclusão, a prática esportiva poderia fortalecer vínculos com a sociedade convencional, na medida em que exige

engajamento em atividades estruturadas e comprometimento com metas coletivas. Essa dinâmica tenderia a favorecer a internalização de condutas pró-sociais e a auxiliar na mitigação de comportamentos desviantes (Veliz; Shakib, 2012; Jugl; Bender; Lösel, 2023).

Contudo, ainda que abordagens como a teoria do controle social ofereçam bases relevantes para a compreensão do comportamento criminoso e para a formulação de intervenções ao longo do ciclo de vida, é improvável que, isoladamente, sejam capazes de explicar toda a complexidade do fenômeno criminal. Para além dos processos de formação social dos indivíduos, a dimensão situacional do delito tende a desempenhar papel igualmente relevante. Considerando esse aspecto, o crime não deve ser entendido apenas como resultado de predisposições individuais, mas como um evento que emerge da interação entre pessoas, alvos potenciais e mecanismos de controle em contextos específicos (Cohen; Felson, 1979; Wortley; Mazerolle, 2008).

Assim, determinadas configurações ambientais podem facilitar ou inibir a ocorrência de delitos, tornando o espaço e o momento em que as pessoas se relacionam elementos centrais para a compreensão dos eventos criminais. Dessa maneira, fatores capazes de alterar a forma, a intensidade e o contexto dessas relações humanas podem assumir caráter criminogênico (Wortley; Mazerolle, 2008). Nessa perspectiva, variáveis climáticas, como a temperatura, podem influenciar os padrões de criminalidade ao modificar quando, onde e como esses encontros sociais ocorrem, o que poderia alterar a exposição de indivíduos e alvos potenciais. À luz disso, a temperatura poderia afetar as oportunidades para a prática de delitos, ao influenciar a dinâmica e a localização das atividades rotineiras, além de poder aumentar a propensão a comportamentos agressivos, tornando os indivíduos mais impulsivos ou irritáveis (Ceccato, 2005; Tiihonen *et al.*, 2017; Kim *et al.*, 2023).

Diante do exposto, as abordagens discutidas indicam que a criminalidade constitui um fenômeno intrinsecamente multidimensional, cuja compreensão exige a consideração simultânea de diferentes dimensões analíticas. Nesse sentido, esta dissertação tem como objetivo analisar a criminalidade a partir de múltiplas frentes, examinando como condições iniciais de vida, políticas públicas de caráter preventivo e condições ambientais se relacionam com a incidência da criminalidade. Ao adotar uma perspectiva integrada, o trabalho parte da premissa de que essas dimensões - biológica, social e ambiental - não se substituem, mas se articulam de maneira complementar. Essa abordagem permite explorar como fatores que atuam em distintos contextos e momentos se combinam para moldar padrões de violência, contribuindo para uma leitura mais ampla e consistente do fenômeno criminal.

Dessa forma, esta dissertação investiga a criminalidade em Minas Gerais e na América Latina por meio de três capítulos que, embora independentes, articulam-se para cobrir desde as condições iniciais até o contexto situacional do delito. O primeiro capítulo investiga a dimensão biológica e preventiva, analisando se a cobertura de pré-natal defasada, buscando captar o impacto intergeracional das condições de nascimento, se relaciona com as taxas de crimes violentos em Minas Gerais no período de 2015 a 2021. A premissa é verificar se o investimento pretérito em saúde materna-infantil atua como um fator de proteção contra a criminalidade futura.

Na sequência, o segundo capítulo avança para a esfera das políticas públicas e do controle social, mantendo a análise sobre os municípios mineiros. O objetivo é examinar o impacto dos gastos públicos municipais com funções de esporte e lazer na redução da criminalidade no período de 2013 a 2022. A ideia é avaliar se a alocação orçamentária nessas áreas pode atuar como instrumento de prevenção, considerando que, teoricamente, o esporte pode ocupar o tempo dos indivíduos, fortalecer os laços comunitários e aumentar o custo de oportunidade de participação em práticas ilícitas.

Por fim, o terceiro capítulo amplia o escopo geográfico para a América Latina, explorando a dimensão ambiental do fenômeno. O estudo analisa se o desconforto térmico causado pelo calor influencia a probabilidade de vitimização na região. O objetivo é investigar de forma sistemática se variações na temperatura percebida estão associadas a alterações nos padrões de criminalidade, de modo a oferecer uma compreensão mais clara de como o ambiente físico pode impactar a ocorrência de delitos.

Em suma, a principal contribuição desta dissertação reside em expandir a fronteira da análise econômica do crime para além dos mecanismos tradicionais de dissuasão e punição. Ao articular as dimensões biológica, social e ambiental, o trabalho busca oferecer subsídios para a formulação de uma agenda de segurança pública mais preventiva e transversal. À vista disso, a pesquisa ressalta a importância de diversificar os instrumentos de intervenção estatal e sustenta que o enfrentamento da violência pode ser fortalecido por estratégias que transcendem o aparato policial e judiciário, ao integrar cuidados com a saúde no início da vida, o fomento ao esporte e a compreensão das dinâmicas impostas pelo meio ambiente.

## **REFERÊNCIAS:**

ALMOND, Douglas; CURRIE, Janet. Killing me softly: The fetal origins hypothesis. **Journal of economic perspectives**, v. 25, n. 3, p. 153-172, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.25.3.153>. Disponível em: <https://www.aeweb.org/articles?id=10.1257/jep.25.3.153>. Acesso em: 31 dez. 2025.

BEAVER, Kevin M.; WRIGHT, John Paul. Evaluating the effects of birth complications on low self-control in a sample of twins. **International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology**, v. 49, n. 4, p. 450-471, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1177/0306624X05274687>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306624X05274687>. Acesso em: 31 dez. 2025.

BECKER, Gary S. Crime and punishment: An economic approach. **Journal of political economy**, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968. DOI: <https://doi.org/10.1086/259394>. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/259394>. Acesso em: 31 nov. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. **Custos econômicos da criminalidade no Brasil**: relatório de conjuntura nº 4. Brasília: SAE/PR, 2018. Disponível em: <https://download.uol.com.br/noticias/2018/relatorio/custos-economicos-da-criminalidade-no-brasil-06-2018.pdf>. Acesso em: 31 dez. 2025.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Secretaria Nacional de Segurança Pública. **Mapa da segurança pública 2025**: ano-base 2024. Brasília: MJSP, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/estatistica/dados-nacionais-1/mapa-da-seguranca-publica-2024>. Acesso em: 21 nov. 2025. Acesso em: 31 dez. 2025

CECCATO, Vania. Homicide in Sao Paulo, Brazil: Assessing spatial-temporal and weather variations. **Journal of Environmental Psychology**, v. 25, n. 3, p. 307-321, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.07.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0272494405000393?via%3Dihub>. Acesso em: 31 dez. 2025.

CERQUEIRA, Daniel Ricardo de Castro et al. Análise dos custos e conseqüências da violência no Brasil. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/cb8eadcb-1642-42ab-b561-cc4576bc3e1f>. Acesso em: 31 dez. 2025.

CERQUEIRA, Daniel; BUENO, Samira. Atlas da violência 2025. Brasília: Ipea; FBSP, 2024. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/artigos/5999-atlasdaviolencia2025.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2025

CERQUEIRA, Daniel; LOBÃO, Waldir. Determinantes da criminalidade: arcabouços teóricos e resultados empíricos. **Dados**, v. 47, p. 233-269, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0011-52582004000200002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dados/a/H75KZrqPLQsSqXgtj4dtr4B/?lang=pt>. Acesso em: 31 dez. 2025.

COHEN, Lawrence E.; FELSON, Marcus. Social change and crime rate trends: A routine activity approach. **American sociological review**, p. 588-608, 1979. DOI: <https://doi.org/10.2307/2094589>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2094589?origin=crossref>. Acesso em: 31 dez. 2025.

CONTI, T. V.; JUSTUS, M. Origens do pensamento econômico sobre crime e punição: Smith e beccaria. **Economia do Crime no Brasil**, p. 27-46, 2021.

COSTELLO, Barbara J. Social control theory. In: **Preventing crime and violence**. Cham: Springer International Publishing, 2016. p. 31-41. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-44124-5\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-44124-5_4). Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-44124-5\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-44124-5_4). Acesso em: 31 dez nov. 2025.

CYGAN-REHM, Kamila; KARBOWNIK, Krzysztof. The effects of incentivizing early prenatal care on infant health. **Journal of Health Economics**, v. 83, p. 102612, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2022.102612>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167629622000327?via%3Dihub>. Acesso em: 31 dez. 2025.

HAZEBROEK, Babette CM van et al. Biosocial studies of antisocial behavior: A systematic review of interactions between peri/prenatal complications, psychophysiological parameters, and social risk factors. **Aggression and violent behavior**, v. 47, p. 169-188, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.avb.2019.02.016>. Disponível em: [linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1359178918302532](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1359178918302532). Acesso em: 31 dez. 2025.

HIRSCHI, Travis. **Causes of delinquency**. Routledge, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315081649>. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315081649/causes-delinquency-travis-hirschi>. Acesso em: 31 dez. 2025.

JUGL, Irina; BENDER, Doris; LÖSEL, Friedrich. Do sports programs prevent crime and reduce reoffending? A systematic review and meta-analysis on the effectiveness of sports programs. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 39, n. 2, p. 333-384, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10940-021-09536-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10940-021-09536-3>. Acesso em: 31 dez. 2025.

KIM, Min Kyoung et al. Socioeconomic status can affect pregnancy outcomes and complications, even with a universal healthcare system. **International journal for equity in health**, v. 17, n. 1, p. 2, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12939-017-0715-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12939-017-0715-7>. Acesso em: 23 nov. 2025.

LEVITT, Steven D.; MILES, Thomas J. Empirical study of criminal punishment. **Handbook of law and economics**, v. 1, p. 455-495, 2007. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1574-0730\(07\)01007-9](https://doi.org/10.1016/S1574-0730(07)01007-9). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/chapter/handbook/kabs/pii/S1574073007010079>. Acesso em: 31 dez. 2025.

LIU, Jianghong et al. The association of birth complications and externalizing behavior in early adolescents: direct and mediating effects. **Journal of Research on Adolescence**, v. 19, n. 1, p. 93-111, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2009.00583.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-7795.2009.00583.x>. Acesso em: 31 nov. 2025.

MOFFITT, Terrie E. Adolescence-limited and life-course-persistent antisocial behavior: A developmental taxonomy. **Psychological Review**, v. 100, n. 4, p. 674-701, 1993. DOI: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0033-295X.100.4.674>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doiLanding?doi=10.1037%2F0033-295X.100.4.674>. Acesso em: 31 dez. 2025.

MOFFITT, Terrie E. Male antisocial behaviour in adolescence and beyond. **Nature human behaviour**, v. 2, n. 3, p. 177-186, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0309-4>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41562-018-0309-4>. Acesso em: 31 dez. 2025.

NASCIMENTO, Victor Cauã Manolio et al. Pregnant women with inadequate prenatal care and neurological repercussions on newborns. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 8, p. 150-163, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p150-163>. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/2798>. Acesso em: 31 dez. 2025.

OSKARSSON, Sofi et al. Adverse perinatal events and offspring criminal convictions in men and women: A population-based study. **Journal of criminal justice**, v. 78, p. 101879, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2021.101879>. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047235221001008>. Acesso em: 31 dez. 2025.

PEREZ-VINCENT, Santiago M. et al. Los Costos del Crimen y la Violencia. 2024. Disponível em: <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4689>. Acesso em: 31 dez. 2025.

RAINE, Adrian. Annotation: The role of prefrontal deficits, low autonomic arousal, and early health factors in the development of antisocial and aggressive behavior in children. **Journal of Child psychology and Psychiatry**, v. 43, n. 4, p. 417-434, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00034>. Disponível em: <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1469-7610.00034>. Acesso em: 31 dez. 2025.

SANTOS, Marcelo Justus dos; KASSOUF, Ana Lúcia. Estudos Econômicos das Causas da Criminalidade no Brasil: Evidências e Controvérsias. **Revista Economia**, 2008. Disponível em: [https://www.anpec.org.br/revista/vol9/vol9n2p343\\_372.pdf](https://www.anpec.org.br/revista/vol9/vol9n2p343_372.pdf). Acesso em: 31 dez. 2025.

TIIHONEN, Jari et al. The association of ambient temperature and violent crime. **Scientific reports**, v. 7, n. 1, p. 6543, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-06720-z>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-017-06720-z>. Acesso em: 31 dez. 2025.

KIENER-MANU, Katharina. YOUTH CRIME PREVENTION THROUGH SPORT: INSIGHTS FROM THE UNODC. 2020. Disponível em: [https://www.unodc.org/documents/dohadeclaration/Sports/LULU/LULUInsightsReport\\_final\\_web.pdf](https://www.unodc.org/documents/dohadeclaration/Sports/LULU/LULUInsightsReport_final_web.pdf). Acesso em: 31 dez. 2025.

VELIZ, Philip; SHAKIB, Sohaila. Interscholastic sports participation and school based delinquency: Does participation in sport foster a positive high school environment?. **Sociological spectrum**, v. 32, n. 6, p. 558-580, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/02732173.2012.700837>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02732173.2012.700837>. Acesso em: 31 dez. 2025.

WORTLEY, Richard; MAZEROLLE, Lorraine. Environmental criminology and crime analysis: situating the theory, analytic approach and application. **Environmental criminology and crime analysis**, 2008. Disponível em: <https://shre.ink/56fG>. Acesso em: 31 dez. 2025.

ZEMBROSKI, David. Sociological theories of crime and delinquency. **Journal of Human Behavior in the Social Environment**, v. 21, n. 3, p. 240-254, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1080/10911359.2011.564553>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10911359.2011.564553>. Acesso em: 31 dez. 2025.

## 2. EFEITOS DE LONGO PRAZO DA COBERTURA PRÉ-NATAL SOBRE A TAXA DE CRIMES VIOLENTOS EM MINAS GERAIS

### **RESUMO:**

Diante da complexidade dos fatores que influenciam a criminalidade, crescem os estudos que enfatizam a importância das condições iniciais de vida como determinantes de comportamentos no longo prazo. Ainda assim, a evidência empírica sobre os efeitos de políticas de saúde materno-infantil na redução da criminalidade permanece limitada. Nesse contexto, este estudo analisou a relação entre a cobertura pré-natal e as taxas de crimes violentos nos municípios de Minas Gerais, considerando uma defasagem de 15 anos, no período de 2015 a 2021. Para tanto, foram utilizados dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social e estimado um modelo de painel dinâmico por meio do estimador GMM-SYS. Os resultados indicam que municípios com maior proporção de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas pré-natais apresentaram menores taxas de crimes violentos. Esses achados sugerem que o investimento em saúde materno-infantil gera efeitos intertemporais relevantes, atuando como um mecanismo preventivo de longo prazo ao contribuir para o desenvolvimento de coortes mais saudáveis e com menor propensão a comportamentos violentos.

**Palavras-Chave:** Pré-Natal; Crimes violentos; Painel Dinâmico; Minas Gerais.

### **ABSTRACT:**

Given the complexity of the factors that influence criminality, a growing body of research has emphasized the importance of early-life conditions as determinants of long-term behavioral outcomes. Nevertheless, empirical evidence regarding the effects of maternal and child health policies on crime reduction remains limited. In this context, the present study examined the relationship between prenatal care coverage and violent crime rates across municipalities in Minas Gerais, considering a 15-year lag over the period from 2015 to 2021. To this end, data from the Minas Gerais Social Responsibility Index were employed, and a dynamic panel model was estimated using the SYS-GMM estimator. The results indicate that municipalities with a higher proportion of live births whose mothers attended seven or more prenatal consultations exhibited lower rates of violent crime. These findings suggest that investment in maternal and child health generates significant intertemporal effects, functioning as a long-term preventive mechanism by fostering the development of healthier cohorts with a lower propensity toward violent behavior.

**Keywords:** Prenatal Care; Violent Crimes; Dynamic Panel; Minas Gerais.

## 2.1. Introdução

A violência criminal constitui um dos principais entraves ao bem-estar social no Brasil, comprometendo não apenas a segurança cotidiana da população, mas também o desenvolvimento econômico e a própria preservação da vida. Seus efeitos ultrapassam as vítimas diretas, espalhando custos sociais, institucionais e financeiros que recaem sobre toda a sociedade (Becker; Kassouf, 2017). Ao longo das últimas décadas, o país tem convivido com níveis persistentemente elevados de violência, revelando limitações históricas do Estado em enfrentar o problema de forma consistente e eficaz (Kopittke; Ramos, 2019). Embora diferentes esferas de governo tenham implementado políticas e destinado recursos significativos à área da segurança pública, os resultados observados ainda estão aquém do necessário, evidenciando dificuldades estruturais na formulação, execução e avaliação de ações capazes de reduzir de maneira duradoura os índices de criminalidade (Kopittke; Ramos, 2019).

Diante desse cenário, o enfrentamento efetivo da criminalidade exige a compreensão dos múltiplos fatores que estão na origem desse fenômeno. O crime não decorre de uma causa isolada, mas resulta da interação de diferentes fatores de risco que se acumulam e se influenciam ao longo do ciclo de vida (TenEyck; Barnes; El Sayed, 2023; Basto-Pereira; Farrington; Maciel, 2024). Nessa perspectiva, as desvantagens experimentadas na infância e na adolescência podem produzir efeitos duradouros sobre trajetórias individuais, aumentando a probabilidade de envolvimento em comportamentos de risco e violência ao longo da vida (TenEyck; Barnes; El Sayed, 2023).

Esse entendimento abre espaço para investigar determinantes ainda mais precoces, incluindo as condições vivenciadas no período pré-natal. Sob essa ótica, nas últimas décadas, a literatura tem ampliado o reconhecimento de que fatores de risco pré e perinatais, relacionados às condições às quais o feto é exposto durante a gestação e ao nascimento, desempenham papel relevante na formação de habilidades e vulnerabilidades ao longo do ciclo de vida. Nesse contexto, a gestação e os primeiros anos de vida configuram uma janela crítica de intervenção, na qual políticas de saúde materna podem mitigar desfechos adversos que afetam não apenas o bem-estar materno e infantil, mas também trajetórias comportamentais futuras, incluindo a propensão ao envolvimento em atividades criminosas (Olds, 2008).

Destarte, complicações pré e perinatais representam influências precoces que impactam o desenvolvimento neurológico e estão associadas a desfechos adversos ao longo da infância (Beck; Shaw, 2005). Adversidades na gestação e no parto, bem como a exposição materna a substâncias nocivas, podem comprometer o desenvolvimento neurocomportamental. Esses prejuízos tendem a gerar vulnerabilidades duradouras que elevam o risco de comportamentos

agressivos e antissociais (Lussier *et al.*, 2011; Zumbach-Basu *et al.*, 2024). Nesse processo, a trajetória educacional desempenha papel mediador importante, pois déficits nas funções executivas repercutem na aprendizagem e no desempenho escolar, reduzindo oportunidades de engajamento positivo e, conseqüentemente, potencializando a propensão a comportamentos delinquentes (Nomura *et al.*, 2008; Dai *et al.*, 2020; Zen *et al.*, 2021; Lankester *et al.*, 2024)

Entretanto, é pouco provável que vulnerabilidades biológicas presentes no nascimento, por si só, prevejam o comportamento delitivo, já que tendem a interagir com fatores ambientais, sobretudo condições socioeconômicas desfavoráveis (Raine, 2002). Esses efeitos se tornam mais marcantes em contextos de maior adversidade social, nos quais o funcionamento adaptativo é prejudicado (Hazebroek *et al.*, 2019). Crianças mais suscetíveis a complicações do parto frequentemente crescem em ambientes adversos, criando um “duplo golpe” de risco que intensifica a probabilidade de trajetórias comportamentais problemáticas (Moffit, 1993; Tibbetts, 2011), processo que pode se retroalimentar à medida que mulheres em condições socioeconômicas mais baixas enfrentam piores desfechos gestacionais (Thomson *et al.*, 2021).

Dessa maneira, o cuidado pré-natal assume um papel preventivo central, pois problemas originados na fase gestacional tendem a resultar em complicações no parto e no período pós-parto, criando um acúmulo de riscos (Tibbetts, 2011). O pré-natal atua diretamente na redução desses riscos ao oferecer monitoramento contínuo, orientação materna e detecção precoce de complicações (Cygan-Rehm; Karbownik, 2022). Quando esse cuidado é insuficiente, aumentam as chances de prejuízos ao desenvolvimento neurológico da criança, incluindo déficits nas funções executivas e maior impulsividade (Nascimento *et al.*, 2024). Assim, a inadequação dos cuidados pré-natais está ligada a um maior risco de comprometimentos que podem afetar o desenvolvimento geral da criança, o que pode levar ao comportamento desviante no futuro. Essa associação é ainda mais pronunciada entre famílias com menor nível socioeconômico, que enfrentam restrições persistentes de acesso e continuidade no cuidado pré-natal (Kim *et al.*, 2018).

Em relação a literatura, parte dos estudos identificou que adversidades durante a gravidez e o parto, além de fatores de riscos durante a gravidez como o fumo materno e falta de aleitamento adequado estão associados ao comportamento desviante (Beaver; Wright, 2005; Nomura *et al.*, 2008; Buschgens *et al.*, 2009; Liu *et al.*, 2009; Lussier *et al.*, 2011; Hayatbakhsh *et al.*, 2012; Paradis *et al.*, 2015; Jackson; Vaughn, 2018; Oskarsson *et al.*, 2022). Outro conjunto de pesquisas sugere que essa relação depende da interação entre vulnerabilidades biológicas e contextos socioeconômicos e familiares adversos (Hodgins; Kratzer; McNeil, 2001; Arseneault *et al.*, 2002; Beck; Shaw, 2005). Por fim, alguns trabalhos não encontram

evidências robustas dessa associação, sobretudo quando analisam complicações específicas, como prematuridade ou baixo peso ao nascer, em contextos delimitados (Taylor *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2017; Zumbach-Basu *et al.*, 2024).

Apesar de a literatura revisada não analisar diretamente o impacto do acompanhamento pré-natal sobre a criminalidade, os achados fornecem um forte indicativo indireto de sua importância. Estudos que associam complicações perinatais, exposição materna a substâncias nocivas e outras adversidades gestacionais ao comportamento desviante (Beaver; Wright, 2005; Buschgens *et al.*, 2009; Liu *et al.*, 2009; Lussier *et al.*, 2011; Hayatbakhsh *et al.*, 2012; Jackson; Vaughn, 2018) estão, em essência, destacando os exatos fatores de risco que um pré-natal adequado visa monitorar, mitigar e prevenir. Portanto, a variedade de pesquisas que apontam para as consequências negativas de uma gestação problemática serve como um alicerce para a hipótese de que a ausência ou inadequação dos cuidados pré-natais pode, por consequência, contribuir para a cadeia de eventos que eleva o risco de comportamento criminoso no futuro.

Diante do exposto, o presente capítulo tem como objetivo investigar a relação de longo prazo entre a cobertura do acompanhamento pré-natal e as taxas de criminalidade, de modo a avaliar se maiores níveis de acesso ao pré-natal estão associados a reduções futuras nos crimes violentos<sup>1</sup>. Especificamente, analisa-se se a proporção de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas pré-natais, considerada com uma defasagem de 15 anos, está associada às taxas de crimes violentos nos municípios de Minas Gerais. A análise utiliza dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) e um modelo de dados em painel dinâmico para o período de 2015 a 2021.

A escolha da defasagem de 15 anos justifica-se pelo fato de que, no período analisado, os indivíduos pertencentes às coortes mais diretamente expostas às condições do acompanhamento pré-natal já se encontram na adolescência, etapa do ciclo de vida em que a manifestação de comportamentos delinquentes tende a se intensificar (Moffitt, 2018) Como a análise é conduzida em nível agregado, a variável de cobertura pré-natal reflete o grau médio de exposição das coortes nascidas em cada município a melhores condições de cuidado gestacional. Dessa forma, variações municipais na cobertura pré-natal ao longo do tempo podem estar associadas a diferenças na composição e nas condições iniciais dessas coortes, que,

---

<sup>1</sup> Os crimes violentos considerados neste estudo incluem homicídio consumado e tentado, roubo consumado e tentado, extorsão mediante sequestro consumado, sequestro e cárcere privado consumado e tentado, estupro e estupro de vulnerável consumado e tentado, além de extorsão consumada e tentada (Fundação João Pinheiro, 2025).

ao atingirem a adolescência, podem influenciar as taxas agregadas de criminalidade. Nesse contexto, fatores relacionados ao início da vida, como saúde gestacional e desenvolvimento infantil, tendem a exercer influência mais perceptível sobre essas trajetórias comportamentais justamente nessa fase do ciclo de vida (Arsenault *et al.*, 2002; Hayatbakhsh *et al.*, 2012).

Sob essa prima, este capítulo pode contribuir ao preencher uma lacuna importante no contexto brasileiro, marcado pela escassez de estudos que investigam a relação entre o acompanhamento pré-natal e o comportamento criminoso. A literatura existente concentra-se majoritariamente em estudos de coorte que avaliam como complicações no nascimento afetam o comportamento futuro do próprio indivíduo, sem explorar se investimentos em políticas de saúde pré-natal geram efeitos agregados sobre a criminalidade em nível populacional. (Beaver; Wright, 2005; Nomura *et al.*, 2008; Buschgens *et al.*, 2009; Liu *et al.*, 2009; Lussier *et al.*, 2011; Jackson; Vaughn, 2018). Este estudo busca avançar nesse debate ao testar, no Brasil, a validade ecológica dessa relação. Em vez de focalizar riscos perinatais específicos, examina-se se variações na cobertura do pré-natal estão associadas às taxas de crimes violentos futuros nos municípios mineiros.

Destaca-se que o Brasil figura entre os dez países com maior número de nascimentos prematuros e enfrenta também uma incidência relativamente alta de transtornos psiquiátricos desde a infância até a vida adulta (Santos *et al.*, 2017), realidade que reflete desigualdades estruturais e fragilidades no cuidado materno-infantil, as quais podem, entre outros fatores, contribuir para contextos sociais mais vulneráveis à violência. Nesse contexto, Minas Gerais oferece um cenário particularmente adequado para a investigação, por reunir a segunda maior população do país, ser a terceira economia nacional e apresentar grande diversidade regional (Araújo, Figueiredo; Salvato, 2009), principalmente em termos de criminalidade. Assim, o estudo oferece uma nova perspectiva sobre como indicadores de saúde materno-infantil podem se refletir em resultados de segurança pública, com implicações relevantes para o planejamento integrado das políticas sociais no estado.

Cabe destacar que a hipótese central deste estudo é que municípios que apresentaram melhores indicadores de cuidado materno-infantil, expressos por maior cobertura de acompanhamento pré-natal, tendem a registrar, cerca de quinze anos depois, menores taxas de crimes violentos. Tal relação refletiria efeitos de longo prazo das políticas de atenção pré-natal, na medida em que essas condições iniciais moldam, em média, as trajetórias das coortes que cresceram sob contextos mais favoráveis de saúde no início da vida.

Além desta introdução, o capítulo está dividido em outras quatro seções. Na segunda seção, são analisadas as evidências teóricas e empíricas relativas à relação entre os cuidados

pré-natais e a criminalidade. Na terceira seção, evidencia-se a metodologia utilizada, seguida dos resultados e discussão. Por fim, a última seção traz as considerações finais.

## **2.2. Evidências teóricas e empíricas**

A literatura econômica tem destacado a importância das condições iniciais de vida na formação de trajetórias individuais ao longo do ciclo de vida, com efeitos persistentes sobre saúde, escolaridade e inserção socioeconômica (Almond, 2006; Almond; Currie, 2011; Almond; Currie, Duque, 2018). Embora esses estudos não tenham como foco direto a criminalidade, eles fornecem um arcabouço conceitual relevante para compreender como políticas e choques no início da vida podem gerar efeitos de longo prazo sobre diversos desfechos sociais. Nesse sentido, a literatura criminológica reconhece que características individuais e contextuais formadas ao longo do desenvolvimento influenciam a probabilidade de envolvimento em atividades criminosas, especialmente durante a adolescência, fase em que comportamentos de risco tendem a se manifestar com maior intensidade (Moffitt, 2018).

Em particular, prejuízos ao desenvolvimento adequado nos estágios iniciais da vida configuram fatores de risco relevantes para o envolvimento futuro em comportamentos criminosos. Moffitt (1993) sustenta que indivíduos classificados como infratores persistentes ao longo do curso da vida apresentam déficits neuropsicológicos associados a alterações no desenvolvimento cerebral fetal. Tais alterações podem decorrer de exposições adversas no período pré-natal e perinatal, incluindo condições gestacionais desfavoráveis e complicações no parto. Esses eventos comprometem o desenvolvimento neurológico precoce e podem afetar habilidades centrais de autorregulação e autocontrole, dimensões fortemente associadas à impulsividade e à agressividade (Beaver; Wright, 2005; Liu *et al.*, 2009). Nesse sentido, a exposição cumulativa a riscos médicos maternos durante a gravidez tem sido vinculada a uma maior probabilidade de desvios comportamentais, sugerindo que tais adversidades influenciam trajetórias de vida desde os primeiros anos (Jackson; Vaughn, 2018).

Esses déficits, embora representem fatores de risco relevantes, não implicam determinismo comportamental. Em vez disso, é provável que estejam relacionados a uma sequência cumulativa de vulnerabilidades ao longo do desenvolvimento. Dificuldades neuropsicológicas precoces tendem a se manifestar em problemas de regulação emocional, atenção e controle inibitório, o que pode dificultar as interações iniciais entre a criança e seus cuidadores e comprometer processos de socialização. Esse conjunto de obstáculos pode, por sua vez, prejudicar o desenvolvimento de habilidades de autocontrole, inserindo o indivíduo

em uma trajetória de maior propensão a comportamentos antissociais ao longo do ciclo de vida (Moffitt, 1993; TenEyck; Barnes; El Sayed, 2023)

Para além das implicações comportamentais, essas vulnerabilidades iniciais também se projetam sobre a trajetória educacional. Sob a ótica do risco cumulativo, adversidades pré e perinatais associadas a alterações no desenvolvimento neurológico repercutem sobre habilidades cognitivas essenciais ao percurso escolar. Déficits em processamento cognitivo e funções executivas dificultam o aprendizado, o seguimento de instruções e a regulação do comportamento em sala de aula (Dai et al., 2020). Como consequência, observam-se maiores taxas de repetência, maior necessidade de educação especial e desempenho inferior em leitura, ortografia e matemática (Jansen et al., 2020). O baixo rendimento acadêmico, por sua vez, constitui preditor relevante do envolvimento em comportamentos delinquentes, na medida em que o insucesso escolar fragiliza vínculos institucionais, compromete a autoeficácia e restringe perspectivas de inserção econômica (Nomura et al., 2008; Aazami et al., 2023; Lankester *et al.*, 2024).

Entretanto, fatores de risco individuais não atuam de forma isolada, tendo seus efeitos condicionados pela presença de riscos de natureza social (TenEyck; Barnes; El Sayed, 2023). Complicações perinatais, por exemplo, estão associadas a maior probabilidade de comportamentos externalizantes sobretudo quando combinadas a contextos psicossociais adversos, como ambientes familiares desfavorecidos (Hodgins; Kratzer; McNeil, 2001; Arseneault *et al.*, 2002; Liu et al., 2009). Moffitt (1993) argumenta que crianças com déficits neuropsicológicos tendem, com maior frequência, a se desenvolver em contextos pouco favoráveis, de modo que aquelas que mais necessitariam de suporte são justamente as que dispõem de menos recursos protetivos. Esse descompasso favorece a emergência de interações evocativas entre características individuais e o ambiente, nas quais dificuldades cognitivas e comportamentais podem suscitar respostas negativas do meio social, reforçando trajetórias de risco ao longo do desenvolvimento (Moffitt, 1993, 2018; TenEyck; Barnes; El Sayed, 2023).

Esse entrelaçamento entre vulnerabilidades biológicas precoces e contextos ambientais adversos amplia substancialmente a probabilidade de comportamentos delinquentes e outros desajustes ao longo do desenvolvimento (Tibbetts, 2011). Ademais, desvantagens socioeconômicas podem afetar negativamente os próprios resultados da gestação, em razão de fatores como condições habitacionais precárias, isolamento social, baixa coesão comunitária, acesso limitado ao cuidado materno-infantil e maior exposição ao estresse crônico associado à instabilidade econômica e laboral (Jardine *et al.*, 2021). Desse modo, é plausível que jovens que enfrentaram complicações ao nascimento sejam oriundos de ambientes marcados por

desestruturação social, os quais não apenas contribuem para a ocorrência dessas adversidades perinatais, mas também interagem com elas ao longo da adolescência e no início da vida adulta.

Portanto, é plausível a existência de uma interação sistêmica e autorreforçada entre diferentes fatores de risco na explicação do comportamento delincente, onde as adversidades pré-natais sejam um fator relevante. Nessa perspectiva, TenEyck, Barnes e El Sayed (2023) exemplificam que um baixo nível socioeconômico (SES) pode aumentar a probabilidade de condições pré-natais adversas. Tais exposições elevam o risco de déficits neurológicos precoces, que podem dificultar as interações entre pais e filhos e comprometer o desenvolvimento do autocontrole. Essas dificuldades tendem a repercutir no desempenho escolar, favorecendo o fracasso acadêmico e o enfraquecimento de vínculos pró-sociais com a família e a escola, ao mesmo tempo em que ampliam a probabilidade de maior envolvimento em atividades não estruturadas na companhia de pares com comportamentos antissociais. Esse encadeamento de desvantagens pode, em última instância, aumentar a probabilidade de envolvimento em comportamentos delinquentes.

Diante desse cenário, estratégias de prevenção ao comportamento delincente devem assumir caráter multidimensional, contemplando também as condições relacionadas à gestação e ao nascimento. Nessa perspectiva, a redução da delinquência persistente ao longo do curso da vida passa pela garantia de cuidado pré-natal de qualidade, bem como por práticas contínuas de acompanhamento (Ward, 2019). Um acompanhamento pré-natal robusto permite o monitoramento do desenvolvimento fetal, a detecção precoce de riscos e a orientação materna, o que é decisivo para reduzir complicações obstétricas e eventos perinatais adversos (Oliveira *et al.*, 2021; Cygan-Rehm; Karbownik, 2022; Lima *et al.*, 2024). Assim, a inadequação do acompanhamento pré-natal, seja pelo início tardio, pela descontinuidade ou por limitações na qualidade do atendimento, associa-se a maior risco de intercorrências na gestação e no parto (Liu; Chang; Cheng, 2012; Mendez *et al.*, 2021; Cygan-Rehm; Karbownik, 2022).

Por conseguinte, a ausência de cuidado adequado durante a gestação tende a ampliar a exposição a contextos gestacionais adversos, comprometendo o desenvolvimento inicial da criança e elevando a vulnerabilidade a desfechos negativos ao longo do ciclo de vida (Jackson; Vaughn, 2018; Al-Haddad *et al.*, 2019). O pré-natal pode ser compreendido, portanto, como um mecanismo central de mitigação de riscos precoces, ao reduzir a acumulação de adversidades no início da vida (Nascimento *et al.*, 2024). Ao favorecer condições mais propícias ao desenvolvimento, uma maior cobertura de acompanhamento pré-natal pode contribuir para a formação de indivíduos, em média, mais saudáveis, com melhores capacidades de autorregulação, maior aproveitamento escolar e trajetórias sociais mais estáveis. Desse modo,

políticas de saúde materno-infantil podem produzir efeitos persistentes que extrapolam a esfera estritamente sanitária, com potenciais implicações para a dinâmica da criminalidade ao longo do tempo.

Essa associação ganha relevância particular ao se considerar que os riscos ao desenvolvimento não se distribuem aleatoriamente, mas se concentram em estratos socioeconômicos desfavorecidos. Mulheres em situação de vulnerabilidade enfrentam restrições materiais e estresse crônico que dificultam a adesão a cuidados autônomos de saúde (Thomson *et al.*, 2021), cenário frequentemente agravado por menor nível educacional (Kim *et al.*, 2018). É justamente nesse contexto que a intervenção pública se torna mais impactante, já que o pré-natal produz efeitos mais expressivos entre gestantes em desvantagem (Gonthier *et al.*, 2017), ao suprir lacunas de informação e recursos (Labre *et al.*, 2024). Consequentemente, ao atuar como mediador de riscos pré e perinatais especificamente onde a rede de proteção familiar é mais frágil, essa política pública contribui para romper ciclos de desvantagem que poderiam culminar em comportamentos externalizantes no futuro.

Além disso, destaca-se que as consultas pré-natais funcionam como um importante canal de educação em saúde, na medida em que constituem espaços formais de orientação e aconselhamento às gestantes, promovendo a cessação do tabagismo (Yan, 2016), incentivando uma alimentação equilibrada e contribuindo para maiores taxas de aleitamento materno (Su *et al.*, 2007; Nascimento *et al.*, 2024). Essa dimensão educativa do pré-natal se conecta diretamente aos estudos que analisam fatores maternos de risco e proteção, os quais mostram que práticas como evitar o tabagismo (Buschgens *et al.*, 2009; Paradis *et al.*, 2015) e manter o aleitamento (Hayatbakhsh *et al.*, 2012) influenciam positivamente os desfechos comportamentais infantis. Logo, o cuidado pré-natal não apenas atua sobre riscos biológicos, mas também fortalece comportamentos maternos que mitigam efeitos adversos no desenvolvimento.

De forma geral, a literatura aponta que complicações pré e perinatais podem atuar como fatores de risco relevantes para o desenvolvimento neurocomportamental, tanto por vias biológicas diretas quanto por meio da interação com fatores psicossociais e adversidades familiares, embora existam, em menor número, estudos que não identificam associações consistentes com comportamentos externalizantes (Santos *et al.*, 2017; Taylor *et al.*, 2015; Zumbach-Basu *et al.*, 2024). Apesar das divergências metodológicas, há indícios consistentes de que complicações gestacionais, exposição materna a substâncias nocivas e contextos socioeconômicos desfavoráveis elevam a probabilidade de déficits cognitivos, baixo autocontrole e comportamentos externalizantes, reconhecidos como precursores de trajetórias

delinquentes. Diante desse panorama, é plausível supor que o cuidado pré-natal adequado possa atenuar parte desses riscos, atuando preventivamente sobre fatores fisiológicos e comportamentais da gestação e, potencialmente, contribuindo para reduzir a propensão a comportamentos desviantes em etapas posteriores da vida.

### **2.3. Metodologia**

#### **2.3.1. Base de dados**

Para a realização deste estudo, foram utilizados dados secundários em nível municipal provenientes do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), base pública desenvolvida e mantida pela Fundação João Pinheiro (FJP). O IMRS representa uma fonte abrangente de informações para a análise de políticas públicas em Minas Gerais, reunindo cerca de 700 indicadores referentes aos 853 municípios do estado. Os indicadores são provenientes de fontes oficiais e organizados em diferentes dimensões da gestão pública e do desenvolvimento social (Fundação João Pinheiro, 2025). Neste estudo, foram utilizadas principalmente variáveis associadas às dimensões de Saúde, Segurança Pública e Renda e Emprego, que permitem investigar a relação entre atenção pré-natal e criminalidade nos municípios mineiros.

A adoção dessa base de dados justifica-se pela abrangência, consistência metodológica e padronização dos indicadores, o que permite a comparabilidade entre municípios e ao longo do tempo, garantindo maior confiabilidade às análises. O período de análise da variável dependente compreende os anos de 2015 a 2021, delimitado em função da disponibilidade e consistência dos dados de criminalidade e de um conjunto relevante de variáveis de controle para os municípios. A variável explicativa principal, correspondente à proporção de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas pré-natais, foi incorporada ao modelo com defasagem de 15 anos, com o objetivo de captar potenciais efeitos de longo prazo das condições iniciais de saúde sobre a criminalidade. A amostra final contou com 5906 observações.

#### **2.3.2. Estratégia econométrica e variáveis explicativas**

Como forma de investigar a relação entre o atendimento pré-natal e os crimes violentos em Minas Gerais, este estudo utiliza uma estrutura de dados em painel dinâmico. A utilização de dados em painel mostra-se especialmente adequada para este estudo, pois permite explorar simultaneamente as variações entre municípios e ao longo do tempo. Segundo Marques (2000), esse tipo de base possibilita captar características específicas das unidades de análise, que podem ser constantes ou variar temporalmente, evitando vieses decorrentes da heterogeneidade não observada em estudos puramente seccionais ou temporais. Além disso, os dados em painel oferecem maior quantidade de informação, aumentam a variabilidade das variáveis, reduzem a

colinearidade e ampliam a eficiência das estimativas, favorecendo uma análise mais precisa das dinâmicas de ajustamento entre atenção pré-natal e criminalidade nos municípios mineiros.

Uma vantagem central dos dados em painel é a capacidade de analisar processos dinâmicos de ajuste e adaptação ao longo do tempo. Para capturar essa dinâmica, inclui-se a variável dependente defasada entre os regressores, permitindo ao modelo incorporar os efeitos de valores passados sobre os resultados atuais (Marques, 2000). Essa abordagem é particularmente relevante para o presente estudo, dada a conhecida persistência ou natureza inercial da criminalidade, cujas taxas tendem a ser fortemente influenciadas por seus próprios valores passados (Santos, 2009). Essa persistência pode ser explicada tanto pela especialização que eleva a produtividade em atividades ilegais quanto pelos incentivos gerados pela impunidade e pela falta de solução dos crimes (Odon, 2018).

Nesse sentido, pode-se definir o processo de geração das taxas de crimes violentos pela equação (1):

$$Crimesviolentos_{it} = \gamma Crimesviolentos_{it-1} + x'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \text{ com } |\gamma| < 1 \quad (1)$$

Onde os subscritos  $i$  e  $t$  representam, respectivamente, os municípios mineiros e o período de tempo analisado (2015 a 2021).  $x$  representa o vetor de linhas que contém o conjunto das variáveis explicativas e  $\varepsilon$  o erro aleatório do modelo (Santos, 2009). Para o presente modelo, assume-se que

$$\varepsilon_{it} = \eta_i + v_{it} \quad (2)$$

Em que  $\eta_i$  representa os efeitos fixos e  $v_{it}$  são os choques aleatórios. Segundo Santos (2009), assume-se que ambos possuem média esperada nula e são não correlacionados entre si, conforme indicado em (3). Além disso, considera-se a ausência de correlação entre a variável defasada e o termo de erro, conforme (4).

$$E[\eta_i] = E[v_{it}] = E[\eta_i v_{it}] = 0 \text{ para } i = 1, \dots, N \text{ e } t = 2, \dots, N \quad (3)$$

$$E[Crimesviolentos_{it-1} \varepsilon_{it}] = 0 \text{ para } i = 1, \dots, N \text{ e } t = 3, \dots, T \quad (4)$$

Para uma estimação adequada da especificação (1), os estimadores GMM-DIF, proposto por Arellano e Bond (1991), e GMM-SYS, de Blundell e Bond (1998), são as principais alternativas metodológicas, por permitirem lidar com a correlação entre a variável defasada e o termo de erro, conforme (4). O GMM-SYS mostra-se particularmente vantajoso em contextos de alta persistência da variável dependente, típicos de processos próximos a um passeio

aleatório (*random walk*). Em particular, utiliza-se o GMM-SYS neste trabalho em razão de sua maior eficiência e menor viés em amostras finitas, especialmente quando estimado pelo método em dois estágios (*two-step GMM*) com correção para heterocedasticidade (Windmeijer, 2005; Santos, 2009; Becker e Kassouf, 2017). Logo, o modelo a ser estimado é apresentado pela equação (5):

$$\begin{aligned} crimesviolentos_{it} = & \alpha + \beta_1 crimesviolentos_{it-1} + \beta_2 txemprego_{it} + \\ & \beta_3 gastocult_{it} + \beta_4 escliquidaem_{it} + \beta_5 gastosseg_{it} + \\ & \beta_6 rendapc_{it} \beta_7 covid_{it} + \beta_8 urb_{it} + \beta_9 prenatal15_{it} + \varepsilon_{it} \end{aligned} \quad (5)$$

Onde  $\alpha$  é o intercepto do modelo,  $\beta$ 's são os parâmetros a serem estimados e  $\varepsilon$  é o termo de erro do modelo. O subscrito  $i$  refere-se aos 853 municípios de Minas Gerais, e  $t$  representa os anos do período 2015–2021. As variáveis utilizadas foram definidas com base na literatura sobre economia do crime, buscando incorporar fatores socioeconômicos e demográficos que influenciam as taxas de criminalidade. O Quadro 1 apresenta a descrição dessas variáveis, juntamente com os sinais esperados para cada uma delas.

Quadro 1: Descrição das variáveis e sinais esperados

Variáveis	Descrição	Sinal esperado
crimesviolentos	Taxa de crimes violentos por 100.000 habitantes, considerando as ocorrências de homicídio consumado e tentado, roubo consumado e tentado, extorsão mediante sequestro consumado, sequestro e cárcere privado consumado e tentado, estupro e estupro de vulnerável consumado e tentado, além de extorsão consumada e tentada	Variável dependente
crimesviolentos_def	Variável dependente defasada	Positivo (Santos; Kassouf, 2008; Becker; Kassouf, 2017)
txemprego	Percentual de pessoas empregadas no mercado de trabalho formal entre 16 e 64 anos.	Ambíguo (Chalfin; McCrary, 2017).
gastocult	Gastos per capita com difusão cultural, deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e expressos a preços de 2021.	Negativo (Hughes, 2005; Becker; Kassouf, 2017; Costa et al., 2019)
escliquidaem	Proporção de jovens de 15 a 17 anos matriculados no ensino médio em relação à população total dessa faixa etária	Negativo (Arrow, 1997; Becker; Mulligan, 1997; Lochner; Moretti, 2004)
gastosseg	Gastos per capita em segurança pública realizados nas subfunções Policiamento e Defesa Civil, deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e expressos a preços de 2021.	Ambíguo (Saridakis; Spengler, 2012).
rendapc	Valor do rendimento total dos empregados do setor formal no mês de dezembro, em reais correntes, dividido pela população total do município.	Ambíguo (Odon, 2018)
covid	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para os anos de 2020 a 2021 (período da pandemia de Covid-19) e 0 para os anos de 2015 a 2019.	Negativo (Barbosa; Bilotta, 2025)
urb	Proporção da população residente em área urbana do município.	Positivo (Becker; Kassouf, 2017)

prenatall15	Porcentagem de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas de pré-natal, em relação ao total de nascidos vivos do município de residência da mãe, e defasada em 15 anos.	Negativo (Arseneault et al., 2002; Beck; Shaw, 2005; Nomura et al., 2008 Liu et al., 2009; Oskarsson et al., 2022)
-------------	--	--

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IMRS (2015-2021)

### 2.3.3. Testes de correlação serial e validade dos instrumentos

No modelo, as variáveis *gastosseg* e *rendapc* são tratadas como endógenas, enquanto a variável *prenatall15* é considerada predeterminada. Para assegurar a ausência de correlação com o termo de erro contemporâneo, as variáveis endógenas e predeterminadas são instrumentadas por suas respectivas defasagens a partir de t-2 até a t-4. Visando mitigar o problema de proliferação de instrumentos, a matriz de instrumentos foi colapsada e o número total mantido inferior ao número de grupos, conforme recomendado por Roodman (2009). A validade dos instrumentos foi verificada por meio do teste de Hansen, cuja hipótese nula pressupõe a validade conjunta das restrições de sobreidentificação. A rejeição dessa hipótese indicaria que os instrumentos não são exógenos, tornando o estimador GMM inconsistente (Roodman, 2009; Carvalho; Ribeiro, 2022).

Ademais, a consistência do estimador GMM requer a ausência de correlação serial de segunda ordem nos erros. Essa condição será verificada por meio do teste de Arellano e Bond (1991), que avalia a presença de autocorrelação de primeira e segunda ordem nos resíduos em primeiras diferenças. Espera-se correlação de primeira ordem, mas não de segunda, o que indicaria a validade da especificação do modelo.

## 2.4. Resultados e Discussão

### 2.4.1. Análise descritiva

Com o objetivo de caracterizar a amostra, a Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis explicativas. No que tange às taxas de crimes violentos, a média amostral foi de 172,26 ocorrências por 100 mil habitantes no período analisado. Nota-se uma expressiva heterogeneidade nos dados, evidenciada pela alta dispersão e pela amplitude dos valores, que variaram de taxas nulas até 2326,78 por 100 mil habitantes. Este valor máximo foi registrado no município de Contagem, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, em 2016. Ao considerar a média de todo o intervalo estudado, a capital, Belo Horizonte, destaca-se negativamente, apresentando uma taxa média de 1536,49 crimes violentos por 100 mil habitantes entre 2015 e 2021.

Tabela 1 - Estatísticas descritivas

Variável	Observações	Média	Erro padrão	Mínimo	Máximo
crimesviolentos	5906	172,26	196,39	0	2326,78

prenatal15	5906	46,63	21,48	0	100
txemprego	5906	20,57	10,90	2,7	98,7
gastoscult	5906	36,56	44,70	0	459,66
esliquidaem	5906	64,50	13,77	0	100
gastosseg	5906	6,94	13,16	0	321,1
rendapc	5906	253,88	199,21	11,23	2670,51
covid	5906	0,28	0,45	0	1
urb	5906	74,50	16,35	18,47	100

Fonte: Elaboração própria

No que tange à cobertura pré-natal defasada, a média observada para essa população no período foi de 46,63%, com relativa heterogeneidade entre os municípios. Ao analisar a série histórica, observou-se que apenas sete municípios apresentaram 100% desse público-alvo com cobertura pré-natal adequada. Houve uma concentração na mesorregião do Sul/Sudoeste de Minas, representada pelos municípios de Albertina (2018), Passa Vinte (2018), Senador José Bento (2018) e Pedralva (2017 e 2020). As demais ocorrências pontuais foram registradas em Argirita (2015), na Zona da Mata; Fronteira (2015), no Triângulo Mineiro; e Ponto dos Volantes (2015), no Jequitinhonha. Por sua vez, Itamonte (Sul/Sudoeste de Minas) apresentou a maior cobertura média do período, ao indicar que, dada a defasagem temporal aplicada, cerca de 94% dos nascidos vivos no município foram oriundos de gestações com sete ou mais consultas pré-natais.

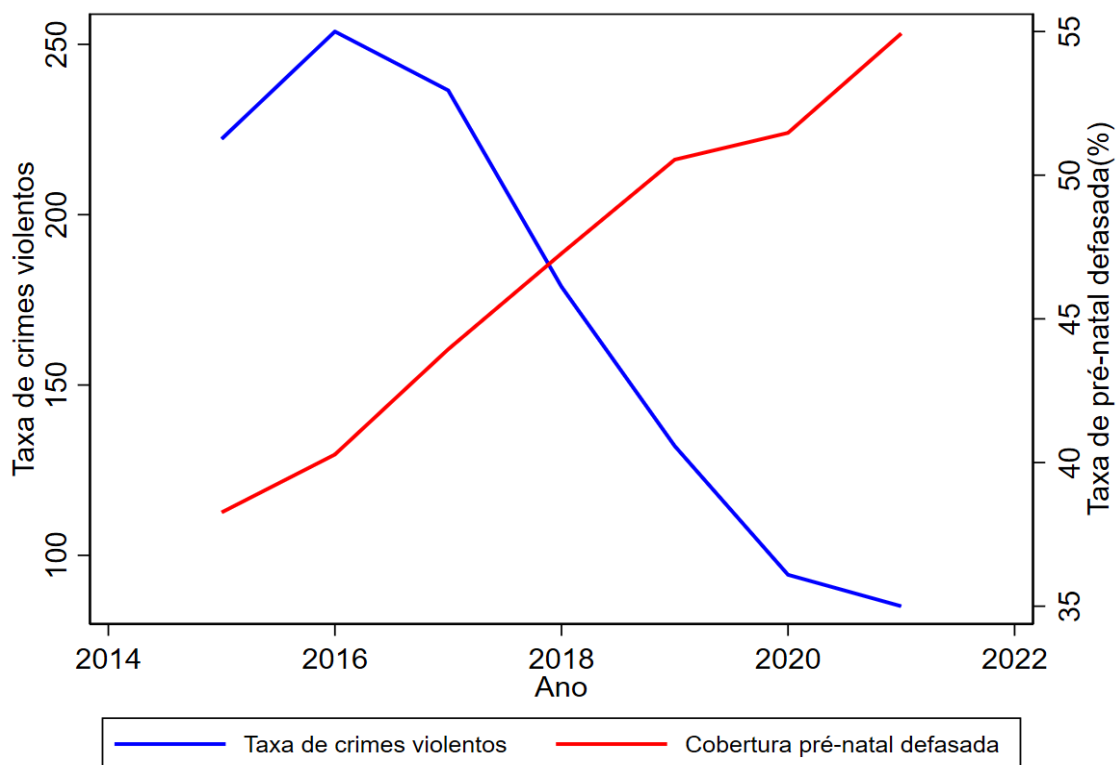
Quanto às demais variáveis, a taxa média de emprego no setor formal foi de 20,57% e o rendimento médio registrou R\$ 253,88. No que tange aos gastos públicos *per capita*, nota-se uma disparidade significativa, pois o dispêndio com difusão cultural foi de R\$ 36,56, ao passo que os recursos destinados à segurança pública foram expressivamente inferiores e totalizaram apenas R\$ 6,94. Por fim, as taxas médias de escolarização líquida no ensino médio e de urbanização foram de 64,50% e 74,50%, respectivamente.

Com o intuito de examinar o comportamento médio das variáveis principais, a Figura 1 exhibe a taxa média de crimes violentos e da cobertura pré-natal defasada em 15 anos para o período entre 2015 e 2021. No que tange às taxas médias de crimes violentos, a série histórica inicia-se em níveis elevados, com 222,22 ocorrências por 100 mil habitantes em 2015, alcançando seu ponto máximo em 2016, quando atingiu 253,77 ocorrências por 100 mil habitantes. A partir desse ápice, observa-se uma inflexão na trajetória da violência, caracterizada por uma redução consistente dos índices. As taxas passam a declinar de forma contínua ao longo dos anos subsequentes, atingindo, em 2021, o menor valor de toda a série,

com 85,06 ocorrências por 100 mil habitantes. Esse padrão indica uma mudança relevante na dinâmica recente da criminalidade no estado no período analisado.

Ademais, a análise gráfica evidencia uma elevação expressiva na cobertura pré-natal municipal, incorporada ao modelo com defasagem de 15 anos. Essa trajetória ascendente espelha a expansão progressiva das políticas de saúde materno-infantil ocorridas entre 2000 e 2006, período de nascimento das coortes estudadas. Em termos quantitativos, a proporção média de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas partiu de 38,27% na observação de 2015 (refletindo a realidade do ano 2000) e apresentou crescimento contínuo, alcançando 54,94% em 2021. Dessa forma, o gráfico ilustra que a entrada de coortes beneficiadas por maior cobertura pré-natal (nascidos pós-2000) coincide temporalmente com o declínio da criminalidade violenta. Isso aponta para uma correlação negativa entre a cobertura pré-natal defasada e a criminalidade contemporânea, hipótese que será formalmente testada nas estimativas econométricas subsequentes.

Figura 1 - Evolução média das taxas de crimes violentos e da cobertura pré-natal



Fonte: Elaboração própria

Além do estudo dos valores médios ao longo do período, também é relevante examinar o comportamento das variáveis em cada mesorregião, de modo a captar a heterogeneidade presente no estado. As Figuras 2 a 5 apresentam as taxas de crimes violentos por 100 mil habitantes e a porcentagem de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas de

pré-natal (com defasagem de 15 anos) para cada mesorregião, considerando o primeiro e o último ano da série, 2015 e 2021<sup>2</sup>.

A análise da Figura 2 evidencia a existência de heterogeneidade espacial nos níveis de crimes violentos entre as mesorregiões mineiras em 2015. Nesse ano, a Região Metropolitana apresentou os maiores índices de criminalidade, com 428,37 ocorrências por 100 mil habitantes. Outras mesorregiões que também se destacaram por níveis elevados de violência foram o Oeste de Minas, com 333,63 ocorrências por 100 mil habitantes, a Central Mineira, com 315,99, e o Noroeste de Minas, com 278,65. Em contraste, o Campo das Vertentes registrou a menor taxa do estado no período analisado, com 81,55 ocorrências por 100 mil habitantes.

A análise da Figura 3 evidencia a redução dos crimes violentos em todas as mesorregiões mineiras em 2021. O declínio mais expressivo ocorreu na Região Metropolitana, onde as taxas recuaram aproximadamente 71,39% em comparação a 2015. Apesar dessa queda, a região manteve a liderança negativa e registrou cerca de 122,56 ocorrências por 100 mil habitantes. A Central Mineira também apresentou forte retração e atingiu uma baixa de 70,51%. De modo geral, nota-se uma diminuição superior a 50% na maioria das localidades. As exceções foram a Zona da Mata (-39,94%) e o Campo das Vertentes (-49,38%). Contudo, esta última permaneceu com os menores índices do estado e totalizou 41,28 ocorrências por 100 mil habitantes.

Por sua vez, a Figura 4 evidencia um padrão relativamente baixo de cobertura pré-natal defasada em 2015. De modo geral, observa-se uma maior concentração de níveis mais elevados de cobertura pré-natal nas mesorregiões do Sul do estado. Nesse contexto, a mesorregião do Sul/Sudoeste de Minas apresentou a maior cobertura, com aproximadamente 45,26%, seguida pelo Triângulo Mineiro, com 44,28%, e pelo Campo das Vertentes, com 42,68%. Em contraste, as mesorregiões do Norte de Minas registraram as menores taxas, com destaque para o Vale do Mucuri (29,57%), o Norte de Minas (29,87%) e o Vale do Jequitinhonha (30,07%).

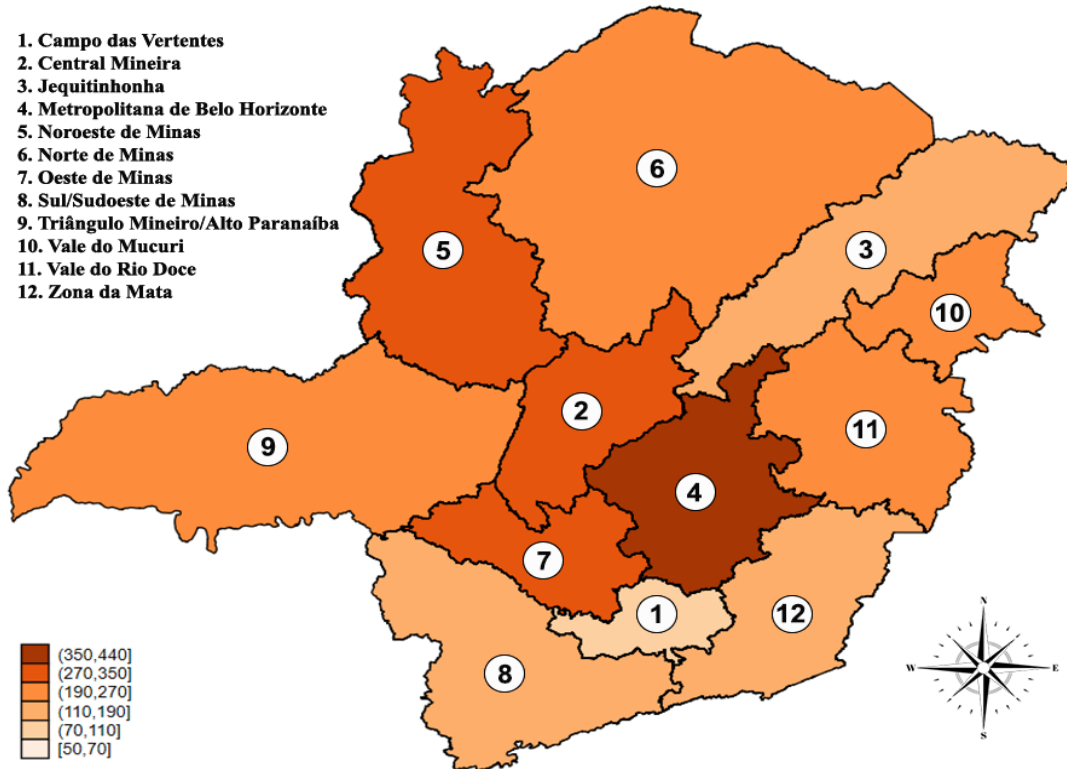
Observa-se, entretanto, uma expansão da cobertura em todas as mesorregiões ao se considerar o ano de 2021. Tal elevação indica que houve um aumento dos índices em comparação ao período anterior. As maiores altas ocorreram no Campo das Vertentes, com crescimento superior a 20 pontos percentuais, o que permitiu alcançar uma cobertura pré-natal de 63,38%. O Norte de Minas também registrou elevação acima de 20 pontos percentuais, embora a taxa tenha permanecido relativamente baixa. De modo geral, todas as mesorregiões ultrapassaram a proporção de 50% de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais

---

<sup>2</sup> É relevante destacar que 2021 foi um ano impactado pela pandemia da COVID-19, o que pode ter influenciado as variáveis analisadas, especialmente a taxa de crimes violentos.

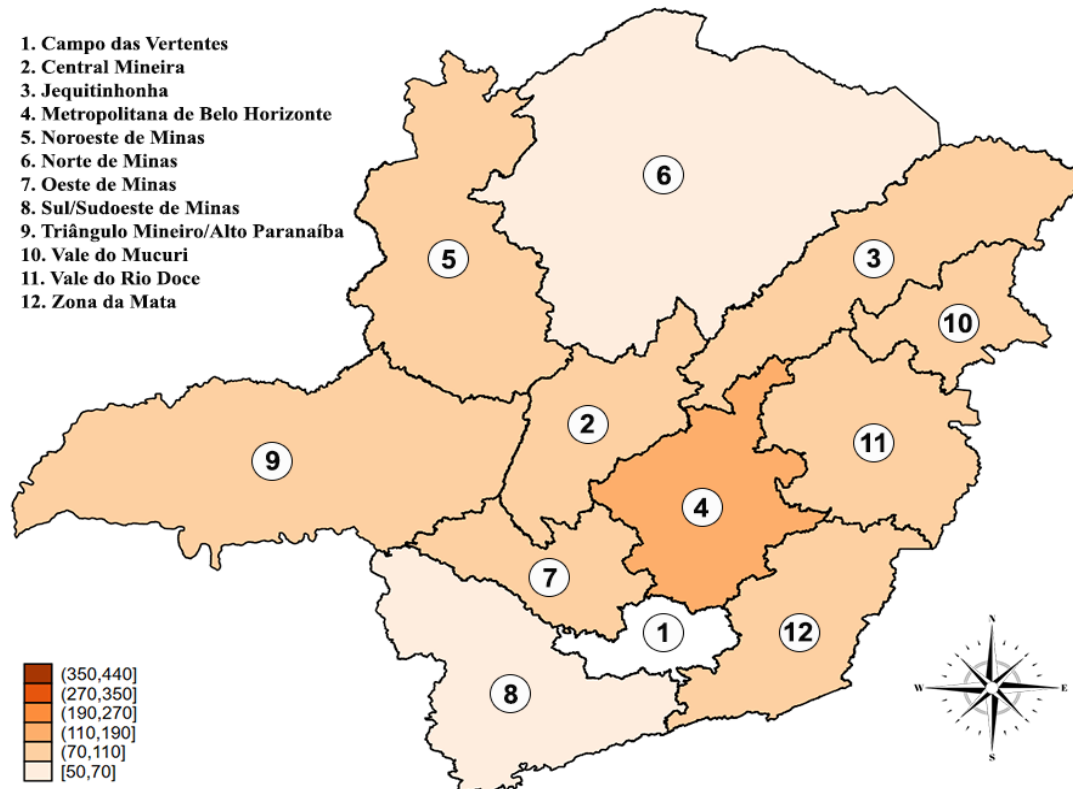
consultas. As exceções foram os Vales do Mucuri (40,66%) e Jequitinhonha (41,42%), além do Nordeste (49,42%) e Norte de Minas (49,96%).

Figura 2 - Taxa de crimes violentos por 100 mil habitantes por mesorregião mineira (2015)



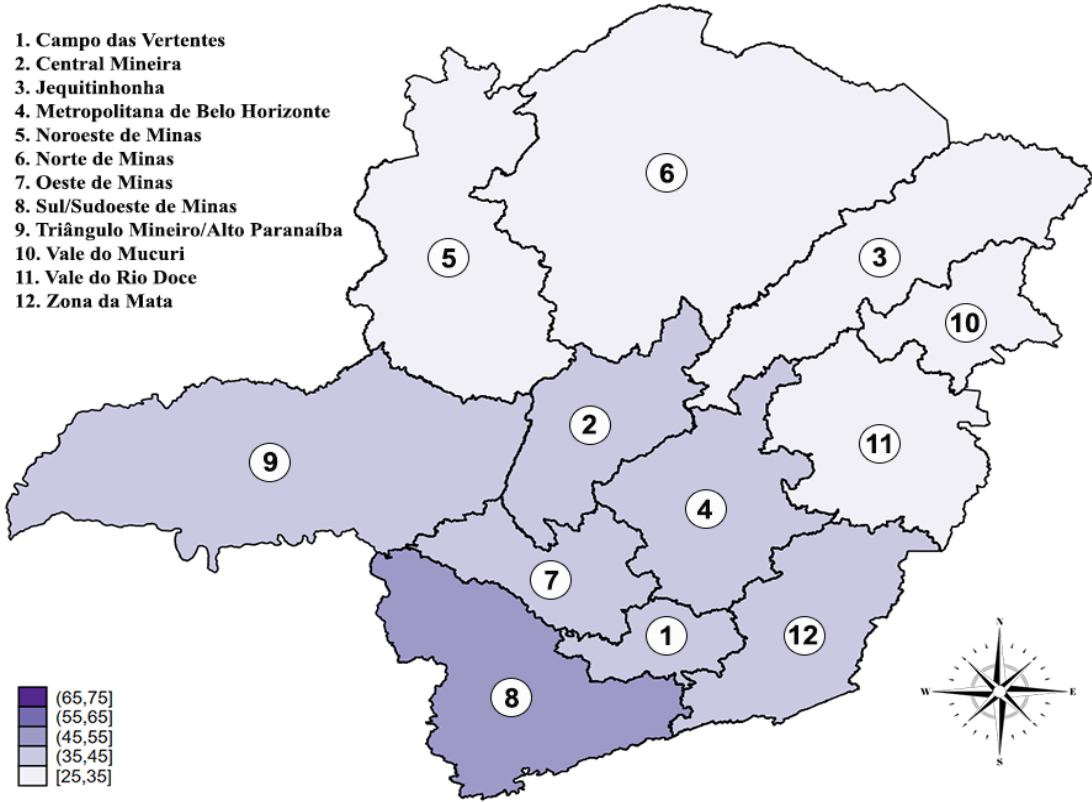
Fonte: Elaboração própria

Figura 3 - Taxa de crimes violentos por 100 mil habitantes por mesorregião mineira (2021)



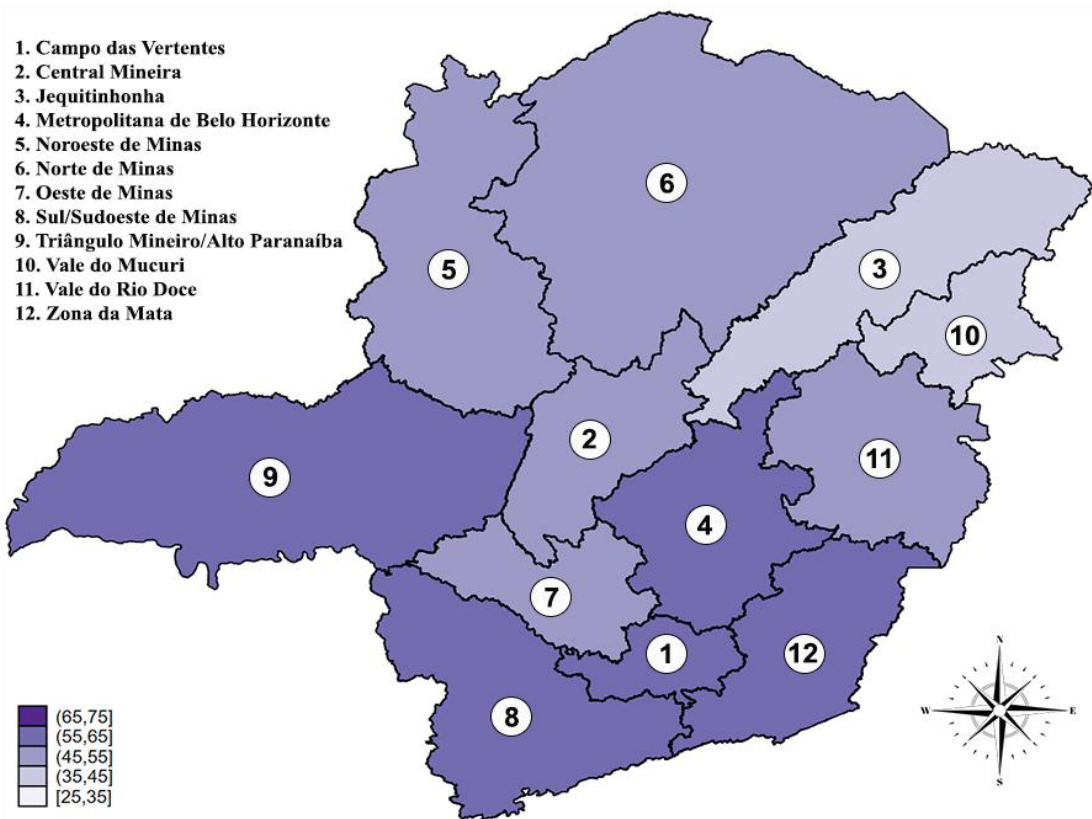
Fonte: Elaboração própria

Figura 4 - Taxa de cobertura pré-natal defasada em 15 anos (2015)



Fonte: Elaboração própria

Figura 5- Taxa de cobertura pré-natal defasada em 15 anos (2021)



Fonte: Elaboração própria

### 2.4.2. Resultados econométricos

A Tabela 2 exibe os resultados da estimação, realizada com erros padrão robustos. O teste de Hansen não rejeitou a hipótese nula ( $p = 0,200$ ), o que atesta a validade dos instrumentos empregados. Adicionalmente, o teste de Arellano e Bond apontou correlação serial de primeira ordem ( $p = 0,000$ ), mas a ausência de autocorrelação de segunda ordem ( $p = 0,950$ ) confirma a adequação da especificação do modelo.

Tabela 2 - Resultados econométricos

Variável	Coefficientes
crimesviolentos_def	0,5081*** (0,0570)
prenatall15	-13,2796*** (2,1203)
txemprego	-7,9901** (3,1273)
gastoscult	-0,1116 <sup>NS</sup> (0,1491)
esliquidaem	0,4186 <sup>NS</sup> (0,7329)
gastosseg	-7,6864 <sup>NS</sup> (8,3336)
rendapc	0,6984*** (0,2234)
covid	11,2652 <sup>NS</sup> (11,0587)
urb	-0,5410 <sup>NS</sup> (0,3314)

Fonte: Elaboração própria

Nota: \*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%; NS não significativo.

Em relação à variável principal, *prenatall15*, observa-se um coeficiente negativo e estatisticamente significativo, o que indica uma associação com menores taxas de crimes violentos. Em particular, um aumento de 1 ponto percentual proporção de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas de pré-natal, observada 15 anos antes, está associado a uma redução média de aproximadamente 13,3 crimes violentos por 100 mil habitantes no período corrente. Esse resultado sugere a existência de um efeito intertemporal do investimento em saúde materno-infantil, cujos efeitos persistem no tempo e se traduzem em menores níveis de criminalidade violenta nas coortes expostas. Tal evidência está em consonância com o esperado e também é compatível com a literatura que associa condições iniciais adversas a maior propensão a comportamentos antissociais e delinquentes ao longo do ciclo de vida (Hodgins; Kratzer; McNeil, 2001; Beaver; Wright, 2005; Nomura et al., 2008; Liu et al., 2009; Hayatbakhsh et al., 2012).

Um possível mecanismo subjacente a esse resultado pode estar relacionado ao papel do pré-natal em favorecer condições mais adequadas durante a gestação, o que amplia as chances de um desenvolvimento inicial mais saudável da criança. O acompanhamento pré-natal assegura um ambiente intrauterino positivo, limita a exposição fetal a processos inflamatórios nocivos e favorece o desenvolvimento neurológico adequado do neonato (Liu *et al.*, 2012; Oliveira *et al.*, 2021; Lima *et al.*, 2024), além de educar as mães sobre práticas protetivas (Yan, 2017). Esses cuidados são determinantes visto que adversidades precoces e complicações perinatais podem aumentar a propensão a comportamentos externalizantes. Indivíduos expostos a riscos médicos no início da vida apresentam, em média, menores níveis de autocontrole, maior impulsividade e maior incidência de comportamentos agressivos e delinquentes na infância e adolescência, (Beaver; Wright, 2005; Liu *et al.*, 2009; Jackson; Vaughn, 2018).

Assim, é possível que os efeitos de uma maior cobertura pré-natal sobre os desfechos criminais não ocorram de forma direta, mas como resultado de um processo acumulativo ao longo do ciclo de vida. Condições adversas na gestação e no período perinatal, mais prováveis na ausência de acompanhamento adequado, estão associadas a prejuízos no desenvolvimento cognitivo e socioemocional, que tendem a se refletir em dificuldades no desempenho escolar (Nomura *et al.*, 2008; Dai *et al.*, 2020; Jansen *et al.*, 2020). O insucesso escolar, por sua vez, pode enfraquecer a adesão a normas sociais e gerar frustrações persistentes, elevando a propensão a comportamentos agressivos e desviantes (Lankester *et al.*, 2024). Nesse encadeamento, o pré-natal atua de forma indireta, ao melhorar as condições iniciais de saúde e desenvolvimento das crianças, favorecendo trajetórias educacionais mais estáveis e, como possível desdobramento de longo prazo, menores níveis de envolvimento em atividades criminais.

Portanto, é plausível interpretar que municípios que apresentaram maior cobertura de acompanhamento pré-natal no passado tenham realizado um nível mais elevado de investimento em saúde materno-infantil, criando condições iniciais de vida mais favoráveis para as gerações ali formadas. Dada a capacidade do acompanhamento pré-natal de induzir comportamentos maternos mais protetivos (Su *et al.*, 2007; Yan, 2016; Labre *et al.*, 2024; Nascimento *et al.*, 2024), isso pode ter diminuído a probabilidade de inserção das crianças em trajetórias de riscos cumulativos associadas a comportamentos desviantes. Ademais, é possível conjecturar que esses efeitos possam ter sido mais pronunciados entre mães em situação de maior vulnerabilidade, que frequentemente enfrentam restrições materiais e estresse crônico que dificultam a adoção autônoma de práticas de saúde (Thomson *et al.*, 2021), de modo que o pré-natal pode ter atenuado essa dinâmica de desvantagens interligadas.

Nesse sentido, os efeitos desse maior cuidado e acompanhamento tendem a se tornar mais visíveis em horizontes temporais mais longos, como quinze anos depois, fase do ciclo de vida em que comportamentos de risco e o envolvimento em atividades delituosas passam a se manifestar com maior frequência (Moffitt, 2018). Quando observados de forma agregada, esses processos podem se refletir em menores taxas municipais de criminalidade violenta, o que ajuda a interpretar o resultado encontrado.

No que tange aos demais controles do modelo, a taxa de crimes violentos registrada no ano anterior (*crimesviolentos\_def*) apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativo. Esse resultado corrobora a literatura consolidada sobre a inércia criminal e evidencia que taxas passadas influenciam os níveis presentes de violência. A teoria econômica atribui essa persistência ao processo de aprendizagem, pois a prática reiterada de delitos favorece a acumulação de capital humano específico e a especialização do criminoso. Adicionalmente, a percepção de impunidade e a baixa probabilidade de sanção elevam o retorno esperado da atividade ilícita e incentivam a recorrência do comportamento delituoso (Santos; Kassouf, 2008; Becker; Kassouf, 2017).

Em relação à taxa de emprego no setor formal (*tx\_emprego*), o coeficiente estimado apresentou sinal negativo e foi estatisticamente significativo. O emprego está associado à motivação criminosa por meio da transição entre meios ilegítimos e legítimos de obtenção de renda (Andresen, 2015). Nesse sentido, é plausível que uma maior taxa de emprego nos municípios esteja associada a um aumento do custo de oportunidade de cometer crimes, de modo que sua elevação desincentive o comportamento criminoso (Becker, 1968; Santos; Kassouf, 2008). Cabe destacar que esse efeito tende a ser mais pronunciado em crimes com motivação econômica (Andresen, 2015), o que sugere que o resultado do modelo pode estar refletindo um impacto mais intenso sobre crimes como o roubo, em comparação a outros tipos de crimes violentos.

O rendimento *per capita* do setor formal (*rendapc*), por sua vez, apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativo. Esse resultado indica que, embora níveis mais elevados de renda estejam associados a um maior custo de oportunidade da atividade criminosa, o efeito econômico da renda sobre o crime, relacionado ao aumento do retorno esperado da ação criminosa em contextos de maior riqueza, pode prevalecer (Becker, 1968; Becker; Kassouf, 2017). Assim, municípios mais ricos tendem a oferecer um conjunto maior de oportunidades para a apropriação de bens e recursos, o que pode elevar a atratividade da atividade criminosa. Além disso, é possível que essas maiores rendas estejam associadas a uma pior distribuição de

recursos, reforçando o efeito criminógeno da desigualdade social (Santos; Kassouf, 2008; Schargrodsky; Freira, 2023).

No que se refere aos gastos *per capita* com segurança pública (*gastosseg*), a variável não apresentou significância estatística. Esse resultado é consistente com a literatura que sugere que instrumentos tradicionais de dissuasão têm impacto limitado sobre crimes violentos contra a pessoa, como homicídios e estupros, por envolverem motivações predominantemente interpessoais, pouco sensíveis a incentivos econômicos (Saridakis; Spengler, 2012). Além disso, mesmo para crimes com maior potencial de dissuasão, como os de motivação econômica, a efetividade desses gastos depende da qualidade da gestão pública, que, no contexto brasileiro, é frequentemente marcada por problemas de alocação ineficiente (Santos; Kassouf, 2008), reduzindo seu impacto esperado. Argumento semelhante pode ser estendido à ausência de significância dos gastos com difusão cultural (*gastoscult*), uma vez que limitações na alocação e na efetiva implementação dessas políticas podem impedir a geração de externalidades capazes de afetar os níveis de criminalidade.

A taxa de escolarização líquida do ensino médio (*escliquidaem*) não apresentou significância estatística. Embora esse resultado contrarie as expectativas teóricas, ele sugere que a mera matrícula escolar não se traduz, necessariamente, em redução da criminalidade no curto prazo. A literatura econômica aponta que medidas baseadas apenas em anos de escolaridade ou taxas de matrícula nem sempre refletem o efetivo acúmulo de capital humano, sobretudo em contextos marcados por baixa qualidade do ensino (Hanushek; Wößmann, 2007). Portanto, a proporção de jovens matriculados no ensino médio pode não capturar dimensões mais relevantes do processo educacional para o comportamento criminal, como o desempenho acadêmico e o engajamento escolar, os quais têm sido associados a menores níveis de envolvimento em comportamentos delinquentes, especialmente entre indivíduos mais jovens (Lankester *et al.*, 2024).

Por fim, a variável que representa a taxa de urbanização do município (*urb*) não apresentou significância estatística, possivelmente devido ao caráter ambíguo do efeito urbano sobre a criminalidade. Áreas urbanas tendem a favorecer o crime pela maior concentração de pessoas e circulação de indivíduos, mas também oferecem melhores mecanismos de vigilância e investigação capazes de inibir a atividade criminosa (Becker; Kassouf, 2017; Furtado, 2007), de modo que a sobreposição desses efeitos pode justificar a ausência de significância.

De forma semelhante, a variável referente ao período da pandemia da COVID-19 (*covid*) também não se mostrou significativa. Embora o resultado contrarie as expectativas, ele pode ser explicado pela própria composição dos tipos de crime considerados. É plausível que

crimes ocorridos principalmente em espaços públicos, como homicídios e roubos, tenham diminuído durante a pandemia, conforme apontam evidências recentes (Barbosa; Bilotta, 2025), enquanto delitos como estupros e outros crimes contra mulheres podem ter aumentado (Cunha, 2022), de modo que, no agregado, os efeitos sobre os crimes violentos tenham se equilibrado.

## **2.5. Considerações finais**

O presente estudo teve como objetivo analisar o impacto da cobertura pré-natal defasada sobre a criminalidade em Minas Gerais. Especificamente, investigou-se a relação entre a proporção de nascidos vivos cujas mães realizaram sete ou mais consultas pré-natais, considerada com uma defasagem de 15 anos, e as taxas de crimes violentos no estado, no período de 2015 a 2021. Para tanto, utilizaram-se dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) e estimou-se um modelo de dados em painel dinâmico por meio do estimador GMM-SYS.

Os resultados indicam que municípios com maior cobertura pré-natal, observada com defasagem de 15 anos, apresentaram menores taxas de crimes violentos no período de 2015 a 2021, evidenciando a presença de efeitos intertemporais da política de saúde materno-infantil sobre a criminalidade. Esses efeitos podem ser explicados pelo fato de que uma cobertura pré-natal mais ampla está associada à formação de coortes mais saudáveis, resultantes de gestações acompanhadas de forma adequada, o que favorece o desenvolvimento fetal e reduz a incidência de complicações com possíveis repercussões negativas ao longo do ciclo de vida. Nesse contexto, o investimento em saúde materno-infantil contribui para melhores condições neurocognitivas e sociais, além de trajetórias educacionais mais estáveis, fatores que, acumulados ao longo do tempo, tendem a reduzir a propensão a comportamentos de risco e a se refletir em menores níveis de criminalidade cerca de 15 anos após o período gestacional.

Os resultados indicam que municípios com maior cobertura pré-natal, observada com uma defasagem de 15 anos, apresentaram menores taxas de crimes violentos entre 2015 e 2021, evidenciando os efeitos intertemporais da política de saúde materno-infantil sobre a criminalidade. Tais efeitos decorrem do fato de que uma assistência pré-natal abrangente propicia a formação de coortes mais saudáveis, advindas de gestações monitoradas adequadamente. Nesse sentido, a ampliação dessa cobertura qualifica as condições iniciais de vida ao fomentar hábitos maternos favoráveis, o que estimula o desenvolvimento da autorregulação e potencializa resultados cognitivos e socioemocionais, atributos que costumam se traduzir em um desempenho escolar superior. Consequentemente, o acompanhamento pré-natal atua como um fator de proteção, evitando que jovens ingressem em trajetórias de risco

marcadas por vulnerabilidades acumuladas. Esse impacto consolida-se, ao longo do tempo, na redução dos índices de criminalidade entre as coortes expostas cerca de 15 anos após o período gestacional.

O estudo também identificou a presença de um efeito inercial na dinâmica da criminalidade, o que indica persistência temporal dos crimes violentos. Além disso, a renda *per capita* do setor formal apresentou associação positiva com as taxas de crimes violentos, enquanto a taxa de emprego formal mostrou relação negativa com a criminalidade. Os dispêndios públicos em segurança pública e em difusão cultural não se revelaram estatisticamente significativos. Da mesma forma, a taxa de urbanização e o período da pandemia da COVID-19 não apresentaram associações estatisticamente relevantes com as taxas de crimes violentos.

Em síntese, os resultados sugerem que políticas de saúde materno-infantil, especialmente aquelas voltadas à ampliação da cobertura pré-natal, produzem efeitos que extrapolam a dimensão clínica e alcançam a esfera da segurança pública no longo prazo. Dessa forma, espera-se que este estudo contribua para a formulação de políticas públicas que priorizem o acesso universal e contínuo ao acompanhamento gestacional, reconhecendo tais iniciativas como instrumentos preventivos capazes de atuar sobre determinantes estruturais da criminalidade.

Nesse sentido, o fortalecimento da atenção básica à saúde da mulher e da criança vai além da promoção da equidade em saúde, pois atua diretamente sobre fatores precoces que influenciam o desenvolvimento físico, cognitivo e socioemocional das crianças. Ao garantir acompanhamento adequado durante a gestação, essa atenção básica pode reduzir a exposição a riscos precoces e favorecer hábitos maternos mais saudáveis, criando condições iniciais de vida mais favoráveis para as crianças. Dessa forma, ela se configura como um componente central de uma agenda integrada de prevenção da violência, na medida em que contribui para formar coortes menos vulneráveis a trajetórias de alto risco e comportamentos desviantes, promovendo impactos positivos de longo prazo sobre o bem-estar social e a segurança pública.

Uma limitação do presente estudo reside no fato de que, embora se identifique uma associação robusta entre a cobertura pré-natal e a redução da criminalidade em nível municipal, não é possível afirmar de forma categórica que os indivíduos diretamente beneficiados pelo acompanhamento gestacional sejam os mesmos que, posteriormente, deixaram de se envolver em atividades criminosas. Essa restrição decorre do caráter agregado dos dados utilizados. Nesse sentido, recomenda-se que pesquisas futuras adotem estratégias empíricas capazes de identificar efeitos em nível individual ou de coorte, o que permitiria aprofundar a compreensão

dos mecanismos microeconômicos que conectam o cuidado pré-natal aos comportamentos criminais ao longo do ciclo de vida.

## REFERÊNCIAS:

AAZAMI, Aida et al. Risk and protective factors and interventions for reducing juvenile delinquency: A systematic review. **Social Sciences**, v. 12, n. 9, p. 474, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/socsci12090474>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-0760/12/9/474>. Acesso em: 23 nov. 2025.

AL-HADDAD, Benjamin JS et al. The fetal origins of mental illness. **American journal of obstetrics and gynecology**, v. 221, n. 6, p. 549-562, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2019.06.013>. Disponível em: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(19\)30777-X/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(19)30777-X/fulltext). Acesso em: 23 nov. 2025.

ALMOND, Douglas. Is the 1918 influenza pandemic over? Long-term effects of in utero influenza exposure in the post-1940 US population. **Journal of political Economy**, v. 114, n. 4, p. 672-712, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1086/507154>. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/507154>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ALMOND, Douglas; CURRIE, Janet. Killing me softly: The fetal origins hypothesis. **Journal of economic perspectives**, v. 25, n. 3, p. 153-172, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1257/jep.25>. <https://doi.org/10.1257/jep.25.3.153>. Disponível em: <https://www.aeweb.org/articles?id=10.1257/jep.25.3.153>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ALMOND, Douglas; CURRIE, Janet; DUQUE, Valentina. Childhood circumstances and adult outcomes: Act II. **Journal of Economic Literature**, v. 56, n. 4, p. 1360-1446, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1257/jel.20171164>. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jel.20171164>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ANDRESEN, Martin A. Unemployment, GDP, and crime: The importance of multiple measurements of the economy. **Canadian Journal of Criminology and Criminal Justice**, v. 57, n. 1, p. 35-58, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3138/CJCCJ.2013.E37>. Disponível em: <https://utppublishing.com/doi/abs/10.3138/CJCCJ.2013.E37>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ARAÚJO, Taiana Fortunato; FIGUEIRÊDO, Lízia; SALVATO, Márcio Antônio. As inter-relações entre pobreza, desigualdade e crescimento nas mesorregiões mineiras–1970-2000. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 39, n. 1, 2009. Disponível em: <https://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/1168>. Acesso em: 20 nov. 2025.

ARELLANO, Manuel; BOND, Stephen. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **The review of economic studies**, v. 58, n. 2, p. 277-297, 1991. DOI: <https://doi.org/10.2307/2297968>. Disponível em: <https://academic.oup.com/restud/article-abstract/58/2/277/1563354?login=false>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ARROW, K. The benefits of education and the formation of preferences. In: BEHRMAN, J.; STACEY, N. (Org.). **The social benefits of education**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1997. p. 11-16. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.3998/mpub.15129>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ARSENEAULT, Louise et al. Obstetrical complications and violent delinquency: Testing two developmental pathways. **Child development**, v. 73, n. 2, p. 496-508, 2002. DOI:

<https://doi.org/10.1111/1467-8624.00420>. Disponível em: <https://srcd.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-8624.00420>. Acesso em: 23 nov. 2025.

BARBOSA, Samara Moreira; BILOTTA, Patrícia. O IMPACTO DA COVID-19 SOBRE A CRIMINALIDADE. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v. 14, n. 2, p. e1769-e1769, 2025. DOI: <https://doi.org/10.23900/2359-1552v14n2-44-2025>. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/1769>. Acesso em: 23 nov. 2025.

BASTO-PEREIRA, Miguel; FARRINGTON, David P.; MACIEL, Laura. Unraveling the sequences of risk factors underlying the development of criminal behavior. **Journal of Developmental and Life-Course Criminology**, v. 10, n. 2, p. 242-264, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40865-024-00254-5>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40865-024-00254-5>. Acesso em: 01 jan. 2026.

BEAVER, Kevin M.; WRIGHT, John Paul. Evaluating the effects of birth complications on low self-control in a sample of twins. **International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology**, v. 49, n. 4, p. 450-471, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1177/0306624X05274687>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0306624X05274687>. Acesso em: 23 nov. 2025.

BECK, Joy E.; SHAW, Daniel S. The influence of perinatal complications and environmental adversity on boys' antisocial behavior. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 46, n. 1, p. 35-46, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2004.00336.x>. Disponível em: <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.14697610.2004.00336.x>. Acesso em: 23 nov. 2025.

BECKER, Gary S. Crime and punishment: An economic approach. **Journal of political economy**, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968. DOI: <https://doi.org/10.1086/259394>. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/259394>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BECKER, Gary S.; MULLIGAN, Casey B. The endogenous determination of time preference. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 112, n. 3, p. 729-758, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1162/003355397555334>. Disponível em: <https://academic.oup.com/qje/article-abstract/112/3/729/1926899?login=false>. Acesso em: 23 nov. 2025.

BECKER, Kalinca Léia; KASSOUF, Ana Lúcia. Uma análise do efeito dos gastos públicos em educação sobre a criminalidade no Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 26, n. 1, p. 215-242, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2017v26n1art8>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/rH8CZCgZ73dYqyVGKV3Xbzc/?lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2025

BLUNDELL, Richard; BOND, Stephen. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of econometrics**, v. 87, n. 1, p. 115-143, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304407698000098?via%3Dihub>. Acesso em: 23 nov. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. **Custos econômicos da criminalidade no Brasil**: relatório de conjuntura nº 4. Brasília: SAE/PR, 2018. Disponível em: <https://download.uol.com.br/noticias/2018/relatorio/custos-economicos-da-criminalidade-no-brasil-06-2018.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2025

BUSCHGENS, Cathelijne JM et al. Externalizing behaviors in preadolescents: familial risk to externalizing behaviors, prenatal and perinatal risks, and their interactions. **European child & adolescent psychiatry**, v. 18, n. 2, p. 65-74, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00787-008-0704-x>. Disponível em: 23 nov. 2025.

CARVALHO, Danielle Evelyn de; RIBEIRO, Rafael Saulo Marques. A relação entre os investimentos diretos estrangeiros greenfield e brownfield e o crescimento econômico: uma análise a partir do modelo VAR em painel. **Economia e Sociedade**, v. 31, p. 87-108, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2022v31n1art04>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/jDyHVVkQ7JkHZwBN6vRDtnw/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2025.

CERQUEIRA, Daniel; LOBÃO, Waldir. Determinantes da criminalidade: arcabouços teóricos e resultados empíricos. **Dados**, v. 47, p. 233-269, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0011-52582004000200002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/dados/a/H75KZrqPLQsSqXgtj4dtr4B/?lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2025.

COSTA, Ricardo André da *et al.* A eficiência dos gastos culturais em reduzir a criminalidade e elevar a escolaridade em Minas Gerais. **Gestão & Regionalidade**, São Caetano do Sul, v. 35, n. 104, 2019. DOI: <https://doi.org/10.13037/gr.vol35n104.4949>. Disponível em: [https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_gestao/pt\\_BR/article/view/4949](https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/pt_BR/article/view/4949). Acesso em: 23 nov. 2025.

CUNHA, Pedro Milreu et al. Violência contra mulheres brasileiras: estimação de subnotificações e impacto da COVID-19 sobre estupros, lesões corporais e feminicídios. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/26010>. Acesso em: 23 nov. 2025.

CHALFIN, Aaron; MCCRARY, Justin. Criminal deterrence: A review of the literature. **Journal of Economic Literature**, v. 55, n. 1, p. 5-48, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1257/jel.20141147>. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jel.20141147>. Acesso em: 23 nov. 2025.

CYGAN-REHM, Kamila; KARBOWNIK, Krzysztof. The effects of incentivizing early prenatal care on infant health. **Journal of Health Economics**, v. 83, p. 102612, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jhealeco.2022.102612>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167629622000327?via%3Dihub>. Acesso em: 23 nov. 2025.

DAI, Darren WT et al. Relationships between intelligence, executive function and academic achievement in children born very preterm. **Early Human Development**, v. 148, p. 105122, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105122>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378378220302553?via%3Dihub>. Acesso em: 23 nov. 2025.

GONTHIER, Clémentine et al. Association between maternal social deprivation and prenatal care utilization: the PreCARE cohort study. **BMC pregnancy and childbirth**, v. 17, n. 1, p. 126, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12884-017-1310-z>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12884-017-1310-z>. Acesso em: 23 nov. 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS. Disponível em: <https://imrs.fjp.mg.gov.br/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

FURTADO, Giovanna Maia. **APLICAÇÃO DA ECONOMIA DO CRIME NO BRASIL**. 2007. Dissertação (Mestrado Profissional em economia) - Faculdade Ibmec São Paulo, [S. l.], 2007. Disponível em: <https://repositorio-api.insper.edu.br/server/api/core/bitstreams/ef74341b-1d19-4897-a98b-a33883dce0bd/content>. Acesso em: 23 nov. 2025.

HANUSHEK, Eric A.; WÖßMANN, Ludger. The role of education quality in economic growth. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1596/1813-9450-4122>. Disponível em:

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/2432c11e-8935-51e9-a643-196b7bff75ec>. Acesso em: 23 nov. 2025.

HAYATBAKSH, Mohammad R. et al. Association of breastfeeding and adolescents' psychopathology: a large prospective study. **Breastfeeding Medicine**, v. 7, n. 6, p. 480-486, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1089/bfm.2011.0136>. Disponível em: <https://www.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/bfm.2011.0136>. Acesso em: 23 nov. 2025.

HAZEBROEK, Babette CM van et al. Biosocial studies of antisocial behavior: A systematic review of interactions between peri/prenatal complications, psychophysiological parameters, and social risk factors. **Aggression and violent behavior**, v. 47, p. 169-188, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.avb.2019.02.016>. Disponível em: [linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1359178918302532](https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1359178918302532). Acesso em: 23 nov. 2025.

HODGINS, Sheilagh; KRATZER, Lynn; MCNEIL, Thomas F. Obstetric complications, parenting, and risk of criminal behavior. **Archives of general psychiatry**, v. 58, n. 8, p. 746-752, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1001/archpsyc.58.8.746>. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jamapsychiatry/fullarticle/205861>. Acesso em: 23 nov. 2025.

HUGHES, Jenny. Doing the arts justice: A review of research literature, practice and theory. 2005. Disponível em: <https://research.manchester.ac.uk/en/publications/doing-the-arts-justice-a-review-of-research-literature-practice-a/>. Acesso em: 23 nov. 2025.

INSTITUTO IGARAPÉ. **Monitor de homicídios**. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <https://homicide.igarape.org.br/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

JACKSON, Dylan B.; VAUGHN, Michael G. Maternal medical risks during pregnancy and childhood externalizing behavior. **Social Science & Medicine**, v. 207, p. 19-24, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2018.04.032>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0277953618301990?via%3Dihub>. Acesso em: 23 nov. 2025.

JANSEN, Lisette et al. Classroom-evaluated school performance at nine years of age after very preterm birth. **Early Human Development**, v. 140, p. 104834, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.104834>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378378219303305?via%3Dihub>. Acesso em: 23 nov. 2025.

JARDINE, Jennifer et al. Adverse pregnancy outcomes attributable to socioeconomic and ethnic inequalities in England: a national cohort study. **The Lancet**, v. 398, n. 10314, p. 1905-1912, 2021. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(21\)01595-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(21)01595-6/fulltext). Acesso em: 23 nov. 2025.

KIM, Min Kyoung et al. Socioeconomic status can affect pregnancy outcomes and complications, even with a universal healthcare system. **International journal for equity in health**, v. 17, n. 1, p. 2, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12939-017-0715-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12939-017-0715-7>. Acesso em: 23 nov. 2025.

KOPITTKE, Alberto LW; RAMOS, Marília Patta. O que funciona e o que não funciona para reduzir homicídios no Brasil: uma revisão sistemática. **Revista de Administração Pública**, v. 55, p. 414-437, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-761220190168>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/NCz9p3XVQnpsHjVXZ6Fs4kv/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 01 fev. 2026.

LABRE, Ana Claudia Dos Santos et al. O papel dos cuidados pré-natais na redução das desigualdades sociais na saúde materno-infantil. **RevistaFT**, v. 29, n. 140, 2024. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn1982-2435/revistaft.v29n140>.

[//doi.org/10.69849/revistaft/cl10202411251151](https://doi.org/10.69849/revistaft/cl10202411251151). Disponível em: <https://revistaft.com.br/o-papel-dos-cuidados-pre-natais-na-reducao-das-desigualdades-sociais-na-saude-materno-infantil/>. Acesso em: 23 nov. 2025.

LANKESTER, Madison et al. The association between academic achievement and subsequent youth offending: A systematic review and meta-analysis. **Journal of Developmental and Life-Course Criminology**, v. 10, n. 4, p. 477, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40865-025-00266-9>. Acesso em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12102114/>. Acesso em: 23 nov. 2025.

LIMA, Libna Helen de Melo et al. Qualidade do pré-natal e a pré-eclâmpsia: Estudo transversal. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 7, p. e3613746253-e3613746253, 2024. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v13i7.46253>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/46253>. Acesso em: 23 nov. 2025.

LIU, Jianghong et al. The association of birth complications and externalizing behavior in early adolescents: direct and mediating effects. **Journal of Research on Adolescence**, v. 19, n. 1, p. 93-111, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1532-7795.2009.00583.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1532-7795.2009.00583.x>. Acesso em: 23 nov. 2025.

LIU, Ching-Ming; CHANG, Shuenn-Dyh; CHENG, Po-Jen. Relationship between prenatal care and maternal complications in women with preeclampsia: Implications for continuity and discontinuity of prenatal care. **Taiwanese Journal of Obstetrics and Gynecology**, v. 51, n. 4, p. 576-582, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tjog.2012.09.013>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1028455912001891>. Acesso em: 23 nov. 2025.

LOCHNER, Lance; MORETTI, Enrico. The effect of education on crime: Evidence from prison inmates, arrests, and self-reports. **American economic review**, v. 94, n. 1, p. 155-189, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1257/000282804322970751>. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/000282804322970751>. Acesso em: 23 nov. 2025.

LUSSIER, Patrick et al. Pre/perinatal adversities and behavioural outcomes in early childhood: preliminary findings from the Vancouver longitudinal study. **International Journal of Child, Youth and Family Studies**, v. 2, n. 1/2, p. 36-64, 2011. DOI: <https://doi.org/10.18357/ijcyfs21/220115426>. Disponível em: <https://journals.uvic.ca/index./ijcyfs/article/view/5426>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MARQUES, Luís David et al. Modelos dinâmicos com dados em painel: revisão de literatura. **Centro de estudos Macroeconómicos e Previsão, faculdade de Economia do Porto**, v. 30, n. 3, p. 37, 2000. Disponível em: <https://ideas.repec.org/p/por/fepwps/100.html>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MÉNDEZ, Angela et al. Association between prenatal care and peripartum and postpartum maternal obstetric complications. endes 2017 to 2019. **Revista de la Facultad de Medicina Humana**, v. 21, n. 4, p. 9, 2021. Disponível em: [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/REVURP\\_4f86b96bde5bc52ef86947558bdd7479](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/REVURP_4f86b96bde5bc52ef86947558bdd7479). Acesso em: 23 nov. 2025.

MOFFITT, T. Adolescence-limited and life course persistent antisocial behavior. **Life-Course Criminology**, p. 674-701, 1993. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8255953/>. Acesso em: 01 fev. 2026.

MOFFITT, Terrie E. Male antisocial behaviour in adolescence and beyond. **Nature human behaviour**, v. 2, n. 3, p. 177-186, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0309-4>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41562-018-0309-4>. Acesso em: 23 nov. 2025.

NASCIMENTO, Victor Cauã Manolio et al. Pregnant women with inadequate prenatal care and neurological repercussions on newborns. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 8, p. 150-163, 2024. DOI: <https://doi.org/10.36557/26748169.2024v6n8p150-163>. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/2798>. Acesso em: 23 nov. 2025.

NOMURA, Yoko et al. Roles of perinatal problems on adolescent antisocial behaviors among children born after 33 completed weeks: a prospective investigation. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 49, n. 10, p. 1108-1117, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.01939.x>. Disponível em: <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1469-7610.2008.01939.x>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ODON, Tiago Ivo. Segurança pública e análise econômica do crime: o desenho de uma estratégia para a redução da criminalidade no Brasil. **Revista de Informação Legislativa**, v. 55, n. 218, p. 33-61, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/326881394\\_Seguranca\\_publica\\_e\\_analise\\_economica\\_do\\_crime\\_o\\_desenho\\_de\\_uma\\_estrategia\\_para\\_a\\_reducao\\_da\\_criminalidade\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/326881394_Seguranca_publica_e_analise_economica_do_crime_o_desenho_de_uma_estrategia_para_a_reducao_da_criminalidade_no_Brasil). Acesso em: 23 nov. 2025.

OLDS, David L. Preventing child maltreatment and crime with prenatal and infancy support of parents: The nurse-family partnership. **Journal of Scandinavian studies in criminology and crime prevention**, v. 9, n. sup1, p. 2-24, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/14043850802450080/14043850802450096>. Disponível em: <https://www.scup.com/doi/full/10.1080/14043850802450096>. Acesso em: 23 nov. 2025.

OLIVEIRA, Clariana Ramos de V. et al. Prenatal care and preterm birth in the Western Brazilian Amazon: a population-based study. **Global Public Health**, v. 17, n. 3, p. 391-402, 2021.

OSKARSSON, Sofi et al. Adverse perinatal events and offspring criminal convictions in men and women: A population-based study. **Journal of criminal justice**, v. 78, p. 101879, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcrimjus.2021.101879>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0047235221001008>. Acesso em: 23 nov. 2025.

PARADIS, Angela D. et al. A prospective investigation of neurodevelopmental risk factors for adult antisocial behavior combining official arrest records and self-reports. **Journal of psychiatric research**, v. 68, p. 363-370, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2015.04.030>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022395615001338?via%3Dihub>. Acesso em: 23 nov. 2025.

RAINE, Adrian. Annotation: The role of prefrontal deficits, low autonomic arousal, and early health factors in the development of antisocial and aggressive behavior in children. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, v. 43, n. 4, p. 417-434, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00034>. Disponível em: <https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1469-7610.00034>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ROODMAN, David. How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. **The stata journal**, v. 9, n. 1, p. 86-136, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1536867X0900900106>. Acesso em: 23 nov. 2025.

SANTOS, Marcelo Justus dos; KASSOUF, Ana Lúcia. Estudos Econômicos das Causas da Criminalidade no Brasil: Evidências e Controvérsias. **Revista Economia**, 2008. Disponível em: [https://www.anpec.org.br/revista/vol9/vol9n2p343\\_372.pdf](https://www.anpec.org.br/revista/vol9/vol9n2p343_372.pdf). Acesso em: 24 nov. 2025.

SANTOS, Marcelo Justus dos. Dinâmica temporal da criminalidade: mais evidências sobre o “efeito inércia” nas taxas de crimes letais nos estados brasileiros. **Revista economia**, v. 10, p. 169-194, 2009. Disponível em: [https://econpapers.repec.org/article/anpeconom/\\_3a10\\_3ay\\_3a2009\\_3ai\\_3a1\\_3ap169\\_5f194.htm](https://econpapers.repec.org/article/anpeconom/_3a10_3ay_3a2009_3ai_3a1_3ap169_5f194.htm). Acesso em: 23 nov. 2025.

SANTOS, Iná S. et al. Gestational age at birth and behavioral problems from four to 11 years of age: birth cohort study. **Bmc Pediatrics**, v. 17, n. 1, p. 184, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0936-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12887-017-0936-3>. Acesso em: 23 nov. 2025.

SARIDAKIS, George; SPENGLER, Hannes. Crime, deterrence and unemployment in Greece: A panel data approach. **The Social Science Journal**, v. 49, n. 2, p. 167-174, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2011.08.005>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1016/j.soscij.2011.08.005>. Acesso em: 24 nov. 2025

SCHARGRODSKY, Ernesto; FREIRA, Lucía. Inequality and Crime in Latin America and the Caribbean. **Economía**, v. 22, n. 1, p. 175-202, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31389/eco.413>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/27302240?seq=1>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SU, Lin-Lin et al. Antenatal education and postnatal support strategies for improving rates of exclusive breast feeding: randomised controlled trial. **Bmj**, v. 335, n. 7620, p. 596, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.39279.656343.55>. Disponível em: <https://www.bmj.com/content/335/7620/596?frrr=>. Acesso em: 23 nov. 2025.

TAYLOR, H. Gerry et al. Persisting behavior problems in extremely low birth weight adolescents. **Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics**, v. 36, n. 3, p. 178-187, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1097/DBP.000000000000139>. Disponível em: [https://journals.lww.com/jmlldb/abstract/2015/04000/persisting\\_behavior\\_problems\\_in\\_extremely\\_low.5.aspx](https://journals.lww.com/jmlldb/abstract/2015/04000/persisting_behavior_problems_in_extremely_low.5.aspx). Acesso em: 23 nov. 2025.

TENEYCK, Michael F.; BARNES, J. C.; EL SAYED, Sarah A. The impact of cumulative risk on criminal behavior across the life course. **Journal of Developmental and Life-Course Criminology**, v. 9, n. 4, p. 555-589, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40865-023-00243-0>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40865-023-00243-0>. Acesso em: 01 fev. 2026.

THOMSON, Katie et al. Socioeconomic inequalities and adverse pregnancy outcomes in the UK and Republic of Ireland: a systematic review and meta-analysis. **BMJ open**, v. 11, n. 3, p. e042753, 2021. Disponível em: <https://bmjopen.bmj.com/content/11/3/e042753.abstract>. Acesso em: 23 nov. 2025.

TIBBETTS, Stephen G. Birth complications and the development of criminality: A biosocial perspective. In: **The Ashgate research companion to biosocial theories of crime**. Routledge, 2011. p. 273-290. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9781315612768-16/birth-complications-development-criminality-biosocial-perspective-stephen-tibbetts>. Acesso em: 23 nov. 2025.

WARD, Jeffrey T. Developmental and life-course theories of crime and deviance. **Handbook on crime and deviance**, p. 283-308, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-20779->

3\_15. Disponível em: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-20779-3\\_15](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-20779-3_15). Acesso em: 01 jan. 2026.

WINDMEIJER, Frank. A finite sample correction for the variance of linear efficient two-step GMM estimators. **Journal of econometrics**, v. 126, n. 1, p. 25-51, 2005. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304407604000387>. Acesso em: 24 nov. 2025.

YAN, Ji. The effects of prenatal care utilization on maternal health and health behaviors. **Health economics**, v. 26, n. 8, p. 1001-1018, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1002/hec.3380>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/hec.3380>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ZEN, Monica et al. Perinatal and child factors mediate the association between preeclampsia and offspring school performance. **The Journal of Pediatrics**, v. 238, p. 153-160. e4, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2021.06.069>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S002234762100651X>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ZUMBACH-BASU, Jelena et al. Longitudinal relations of prematurity and fetal growth restrictions with hyperactivity/inattention and aggression/delinquency. **Pediatric research**, v. 96, n. 7, p. 1843-1852, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41390-024-03297-y>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41390-024-03297-y>. Acesso em: 20 nov. 2025.

### 3. EFEITOS DOS GASTOS PER CAPITA EM ESPORTE E LAZER SOBRE AS TAXAS DE HOMÍCIDIOS DOLOSOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS

#### RESUMO:

Diante da complexidade dos fatores que influenciam a criminalidade, o esporte tem sido cada vez mais incorporado como instrumento de políticas públicas voltadas à prevenção da violência. Apesar disso, a efetividade dessas intervenções na redução de crimes contra a vida ainda carece de consenso na literatura empírica. Diante disso, este estudo analisou a relação entre os gastos per capita com esporte e lazer e as taxas de homicídios dolosos nos municípios mineiros entre 2013 e 2022, utilizando um modelo com dados em painel dinâmico (GMM-SYS). A análise revelou que maiores dispêndios com esporte e lazer foram significativamente associados a menores taxas de homicídios dolosos. Os resultados sugerem que o investimento em esporte e lazer atua como um mecanismo eficaz de prevenção ao crime, fomentando a coesão social, a integração comunitária e a internalização de normas que desestimulam a violência.

**Palavras-Chave:** Gastos *per capita* com esportes e lazer; Taxa de homicídio doloso; Painel Dinâmico; Minas Gerais.

#### ABSTRACT:

Given the complexity of the factors that influence criminality, sport has increasingly been incorporated as an instrument of public policies aimed at violence prevention. Despite this, the effectiveness of such interventions in reducing crimes against life still lacks consensus in the empirical literature. In this context, the present study examined the relationship between per capita expenditures on sport and leisure and intentional homicide rates in municipalities of Minas Gerais between 2013 and 2022, employing a dynamic panel data model (SYS-GMM). The analysis revealed that higher spending on sport and leisure was significantly associated with lower intentional homicide rates. The findings suggest that investment in sport and leisure functions as an effective crime prevention mechanism by fostering social cohesion, community integration, and the internalization of norms that discourage violent behavior.

**Keywords:** Per Capita Expenditures on Sport and Leisure; Intentional Homicide Rate; Dynamic Panel; Minas Gerais

### 3.1. Introdução

Em 2024, o Brasil registrou 35.365 vítimas de homicídios dolosos, o que equivale a uma média diária de 97 pessoas assassinadas, evidenciando uma persistente e grave crise de violência no país (Brasil, 2024). Esse elevado nível de letalidade expressa não apenas um problema de segurança pública, mas também um obstáculo significativo ao desenvolvimento econômico e social, uma vez que a violência sistêmica compromete a produtividade, a confiança institucional e o bem-estar coletivo. (Steingraber, 2024). Assim, compreender os determinantes e as consequências econômicas da violência letal no Brasil torna-se imperativo para o desenho de políticas eficazes que promovam tanto a segurança quanto o desenvolvimento sustentável.

Nesse contexto, conforme argumentam Roson et al. (2022), torna-se fundamental avançar na identificação dos fatores associados à dinâmica da criminalidade e na compreensão de como esses elementos se articulam com os diferentes indicadores de violência, uma vez que esse diagnóstico constitui base indispensável para o delineamento de políticas públicas mais eficazes. Entre as estratégias de intervenção que vêm sendo adotadas com esse propósito, atividades de esportivas têm sido implementadas como meios de prevenção da violência, da criminalidade e do consumo de substâncias (Kiener-Manu, 2020). Isso ocorre porque o esporte emerge como uma ferramenta multifacetada, capaz de atuar em distintos estágios do ciclo criminal, oferecendo caminhos de intervenção antes, durante e após a ocorrência de delitos (Jugl; Bender; Losel, 2023).

Em particular, o esporte pode atuar na prevenção do crime em diferentes níveis, ao promover o desenvolvimento positivo de crianças e adolescentes, apoiar indivíduos em situação de risco socioeconômico e oferecer alternativas para pessoas que já cometeram delitos, com intervenções realizadas tanto em instituições prisionais quanto na comunidade (Jugl; Bender; Losel, 2023). É provável que os efeitos das atividades esportivas sejam mais intensos entre os mais jovens, período de maior autonomia e convívio com os pares, marcado pelo aumento de comportamentos delinquentes e anti-sociais (Spruit *et al.*, 2015; Jugl; Bender; Losel, 2023). Nessa fase, o esporte atrai adolescentes em situação de risco ao oferecer alternativas positivas e experiências estimulantes que poderiam ser buscadas na criminalidade (Ecorys, 2012).

Argumenta-se que a prática esportiva pode contribuir para a redução da criminalidade ao promover integração social, vínculos comunitários e comportamentos pró-sociais, fortalecendo autoestima, autocontrole e senso de pertencimento, sobretudo à luz da Teoria do Vínculo Social de Hirschi, que destaca a importância dos laços sociais na inibição de comportamentos desviantes (Vermillion, 2007; Veliz; Shakib, 2012; Roson *et al.*, 2022). Nesse

contexto, a exposição a valores e normas positivas no ambiente esportivo aumenta a probabilidade de adoção de padrões não violentos (Jugl; Bender; Losel, 2023). Além dos efeitos sociais, o esporte também pode gerar impactos físicos e biológicos, ao reduzir a agressividade e o estresse, ocupar o tempo ocioso e oferecer referências positivas (Roson *et al.*, 2022; Jugl; Bender; Losel, 2023). Em conjunto, esses fatores funcionam como mecanismos de proteção que diminuem a exposição a situações de risco e fortalecem laços sociais mais saudáveis.

Entretanto, a participação esportiva isoladamente nem sempre fortalece laços sociais protetivos ou reduz comportamentos delinquentes, visto que, em certos contextos, pode socializar os jovens em valores que legitimam agressão e violência (Veliz; Shakib, 2012; Spruit *et al.*, 2015). Esse efeito é mais evidente em esportes de contato, nos quais culturas hipermasculinas podem incentivar a violência como forma de afirmação da identidade masculina (Kreager, 2007). Além disso, a própria escolha de participar do esporte pode refletir tendências agressivas, gerando impactos sociais potencialmente negativos (Caruso, 2011). Por isso, é mais adequado reconhecer que os efeitos do esporte sobre a socialização dependem da forma de implementação dos programas e do tipo de comportamento antissocial analisado (Hartmann; Massoglia, 2007).

De modo geral, a literatura sobre esporte e criminalidade apresenta resultados divergentes e ambíguos. No Brasil, o debate ainda é incipiente, com poucos estudos disponíveis. Roson *et al.* (2022) encontram associação negativa entre esporte e criminalidade, embora não identifiquem efeito significativo dos gastos per capita com esporte e lazer, enquanto Hamberger, Araújo e Valle (2019) apontam que esses gastos podem reduzir a criminalidade em algumas mesorregiões de Minas Gerais.

No contexto internacional, a produção acadêmica é mais ampla, mas apresenta grande diversidade de escopo, variáveis, métodos e tipos de esportes e crimes analisados. Alguns estudos apontam relação negativa entre esporte e criminalidade (Vermillion, 2007; Brosnan, 2019; Roson *et al.*, 2022; Jugl; Bender; Losel, 2023), outros efeitos positivos (Begg *et al.*, 1996), alguns não encontram associação significativa (Mutz; Baur, 2009; Spruit *et al.*, 2015) e outros ainda relatam efeitos mistos (Hartmann; Depro, 2006; Hartmann; Massoglia, 2007; Kreager, 2007; Caruso, 2011; Veliz; Shakib, 2012).

Diante do exposto, este capítulo tem como objetivo investigar os efeitos do esporte sobre a criminalidade, com foco na relação entre os gastos per capita em esporte e lazer e as taxas de homicídios dolosos<sup>3</sup>. Para isso, emprega-se um modelo de painel dinâmico, utilizando dados

---

<sup>3</sup> Homicídio doloso é aquele em que o agente deseja causar a morte (dolo direto) ou assume conscientemente o risco de produzi-la (dolo eventual) (Costa *et al.*, 2012).

do Instituto Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) referentes ao período de 2013 a 2022. A utilização dos homicídios dolosos como *proxy* para a criminalidade deve-se à disponibilidade das informações e, sobretudo, à menor subnotificação dessa espécie de crime, visto que crimes letais são mais adequados como variável dependente em razão do menor sub-registro, principalmente em comparação aos crimes patrimoniais (Santos; Kassouf, 2008).

Em particular, o recorte em Minas Gerais justifica-se pelo fato de que, embora o estado apresente taxas de homicídio relativamente baixas em comparação nacional, registra elevado número absoluto de ocorrências. Ademais, o estado apresentou crescimento de 7,38% nos homicídios dolosos em 2024, além de aumentos expressivos em outros crimes violentos, o que evidencia a relevância do contexto estadual para a análise da dinâmica da criminalidade (Cerqueira; Bueno, 2024; Brasil, 2025).

Assim, busca-se contribuir para uma literatura nacional ainda incipiente sobre a relação entre esporte e criminalidade. Apesar de existirem evidências sugestivas de que o esporte pode influenciar a dinâmica do crime (Hamberger; Araújo; Valle, 2019; Roson *et al.*, 2022), a produção brasileira permanece limitada. Outrossim, embora o debate internacional seja mais abrangente, seus resultados frequentemente controversos reforçam a necessidade de aprofundar a análise no contexto brasileiro, abrindo espaço para investigações que esclareçam em que medida políticas esportivas podem efetivamente atuar na prevenção da violência.

Ademais, embora existam evidências para Minas Gerais sobre a relação entre gastos com esporte e criminalidade, como em Hamberger, Araújo e Valle (2019), a literatura ainda se baseia em recortes temporais e espaciais restritos. Este estudo contribui ao ampliar essa análise para todos os municípios mineiros, capturando a marcante heterogeneidade socioeconômica e regional do estado (Araújo, Figueiredo; Salvato, 2009), além de utilizar dados mais recentes, referentes ao período de 2013 a 2022. Isso permite uma avaliação mais abrangente e atualizada da relação entre esporte e criminalidade. Dessa forma, espera-se que os resultados possam subsidiar estratégias voltadas à redução da violência.

Destaca-se que a hipótese principal do trabalho é que o aumento dos gastos per capita com esporte e lazer está relacionado a uma menor taxa de homicídios dolosos nos municípios mineiros. Assim, espera-se que esses dispêndios promovam atividades esportivas capazes de gerar um processo de socialização e internalização das normas sociais, além de reduzir o tempo em que os indivíduos estão expostos a ambientes criminogênicos, o que diminuiria as chances de ações criminosas e se refletiria, em nível agregado, em menores taxas de homicídios dolosos.

Além desta introdução, o capítulo está dividido em outras quatro seções. Na segunda seção, são analisadas as evidências teóricas e empíricas relativas à relação entre o esporte e a

criminalidade. Na terceira seção, evidencia-se a metodologia utilizada, seguida dos resultados e discussão. Por fim, a última seção traz as considerações finais.

### **3.2. Evidências teóricas e empíricas**

Segundo a Teoria da Ação Situacional (SAT), desenvolvida por Wikström (2006), atos criminosos resultam, em última análise, da percepção e escolha do crime como alternativa de ação aceitável diante de uma motivação específica. A SAT postula que as causas da ação humana são intrinsecamente situacionais, pois as pessoas agem com base na interação entre atributos pessoais e características do ambiente em que estão inseridas, processo sustentado por dois eixos fundamentais. O primeiro é a propensão criminal, que reside no indivíduo e combina sua moralidade pessoal, isto é, o grau em que considera o crime alternativa aceitável, com sua capacidade de autocontrole para resistir a tentações ou pressões situacionais. O segundo é a natureza criminogênica do ambiente, definida pelo grau em que o contexto social apresenta normas morais permissivas à violação de regras e pela eficácia de mecanismos de supervisão e regulação em desencorajar a transgressão (Wikström, 2006; Treiber; Wikström, 2025).

Sob essa perspectiva, intervenções que atuem sobre os processos de educação moral e desenvolvimento cognitivo podem influenciar a moralidade relevante ao crime e a capacidade de autocontrole, alterando a propensão dos indivíduos ao comportamento criminoso. Isso ocorre porque a formação moral é sensível ao conteúdo dos ambientes em que as pessoas estão inseridas, especialmente quando esses contextos toleram ou normalizam a prática de crimes. De forma complementar, ações que promovam o desenvolvimento de habilidades de autorregulação, a partir de experiências cotidianas em ambientes como a família e a escola, tendem a fortalecer o autocontrole. Além disso, intervenções que alterem a exposição dos indivíduos a ambientes mais ou menos criminogênicos também podem influenciar as oportunidades e restrições situacionais associadas ao comportamento criminoso (Wikström; Treiber; Roman, 2024; Wikström, 2025).

Nesse contexto, a prática esportiva emerge como uma atividade social potencialmente relevante, na medida em que pode influenciar simultaneamente a formação moral, o desenvolvimento do autocontrole e os padrões de exposição a diferentes ambientes sociais. Isso se explica pelo fato de que as habilidades para a vida desenvolvidas por meio do esporte contribuem para o fortalecimento de competências socioemocionais e para a melhora do bem-estar psicossocial, ao favorecer maior resiliência, autoestima e vínculos interpessoais (Ehsani, Dehnavi; Heidary, 2012). Além disso, o esporte pode desempenhar um papel singular na

promoção do capital social, ao mobilizar comunidades e estimular práticas de solidariedade e inclusão (Kiener-Manu, 2020).

Corroborando esse argumento, Veliz e Shakib (2012), à luz da perspectiva do Controle Social de Hirschi (1969), sustentam que o esporte atua em diferentes dimensões, fortalecendo laços sociais por meio de relações positivas com colegas de equipe, treinadores e a própria escola. A internalização de valores, por sua vez, favorece que o jovem incorpore e legitime regras e princípios pró-sociais difundidos nesses contextos, contribuindo para a consolidação de normas que podem inibir comportamentos criminosos. Além disso, é possível que a prática esportiva influencie os ambientes aos quais o indivíduo se expõe, bem como a forma como os percebe, na medida em que a dedicação a treinos e competições reduz o tempo ocioso potencialmente direcionado a condutas delinquentes e eleva os custos associados ao desvio, já que o atleta passa a ter mais a perder, como status social e posição na equipe (Veliz; Shakib, 2012).

Em termos de evidência empírica, Veliz e Shakib (2012) encontraram que a prática esportiva está associada a uma redução de crimes graves e de suspensões, enquanto não apresentou efeito significativo sobre infrações menores. Os autores explicam esses resultados pelo canal de transmissão relacionado à conexão com a escola, já que a participação em jogos e eventos fortalece o espírito escolar, gera orgulho e engajamento e aumenta a identificação dos jovens com o ambiente escolar. Esse contexto social positivo contribui para que adolescentes se sintam menos inclinados a recorrer a comportamentos violentos como forma de aceitação ou pertencimento, mostrando que o efeito do esporte varia conforme o tipo específico de comportamento delincente considerado.

Similarmente, Vermillion (2007) encontrou uma relação negativa entre a prática esportiva e o desvio de comportamento, indicando que maior envolvimento em esportes está associado a menor propensão a comportamentos desviantes. O canal de transmissão identificado reside no fortalecimento do vínculo social, particularmente no componente de envolvimento, embora o autor ressalte que outros fatores, como características familiares associadas ao apego, podem exercer um impacto ainda mais relevante na redução do desvio de comportamento entre adolescentes. Na mesma linha, Brosnan (2019) também encontrou resultados negativos, indicando que o aumento da participação esportiva está associado à redução das taxas de criminalidade na Inglaterra.

Em paralelo, Roson *et al.* (2022) defendem que a prática esportiva contribui para a redução da criminalidade ao ocupar o tempo ocioso, fortalecer valores morais, promover coesão social e autocontrole, e aumentar a produtividade e a renda esperada no mercado de trabalho

legal, tornando o crime menos atrativo. Com base nesse arcabouço teórico, o estudo analisou municípios brasileiros como unidades de observação, identificando uma relação negativa entre o desenvolvimento institucional em esportes e as taxas de homicídio, especialmente entre os jovens, embora os autores não tenham encontrado relação significativa entre os gastos *per capita* com esportes e lazer e o crime.

Por outro lado, Hamberger, Araújo e Valle (2019), ao analisarem o caso de Minas Gerais, evidenciaram que o efeito dos gastos públicos com esporte e lazer sobre a criminalidade é heterogêneo entre as mesorregiões. Enquanto na Região Metropolitana de Belo Horizonte e na Mesorregião Sul-Sudeste esses gastos não apresentaram associação estatisticamente significativa com a redução dos crimes violentos, o cenário foi oposto no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Nesta região, os dispêndios exibiram coeficiente negativo e significativo, corroborando a hipótese de que maiores investimentos nessas atividades reduzem as taxas de criminalidade. Já na Mesorregião Noroeste, o impacto foi limitado. Portanto, embora os autores defendam a relevância dessas políticas, os dados sugerem que sua eficácia não é uniforme no território mineiro.

Contudo, o impacto do esporte não é unidirecional, pois pode favorecer tanto comportamentos pró-sociais quanto antissociais, a depender do tipo de prática, do ambiente em que se desenvolve e da intensidade do envolvimento atlético (Hartmann; Massoglia, 2007). Se o contexto esportivo reforça valores negativos, normaliza condutas agressivas ou legitima a transgressão de regras, a socialização ali vivenciada pode, em vez de inibir, contribuir para a adoção de comportamentos desviantes. Isso se torna plausível porque a probabilidade de ocorrência de um comportamento criminal tende a aumentar quando as normas situacionais de um ambiente estimulam o desvio e, simultaneamente, as referências morais do indivíduo não o excluem como alternativa possível (Kafafian; Botchkovar; Marshall, 2022).

Nessa linha, Kreager (2007) sugere que a prática esportiva pode gerar efeitos sociais prejudiciais. Nos esportes de contato, atletas tendem a perceber a violência e a intimidação como meios aceitáveis para alcançar objetivos fora do campo. Observa-se que futebol americano e wrestling estão associados a maior envolvimento em brigas, enquanto basquete e beisebol não apresentam relação significativa, e modalidades como o tênis podem reduzir o risco de comportamentos agressivos. Esses achados evidenciam que o impacto do esporte sobre o comportamento desviante é fortemente condicionado à modalidade praticada, corroborando as Teorias da Masculinidade, que defendem que esportes hipermasculinos legitimam a violência como forma de afirmar a masculinidade e manter identidades valorizadas (Kreager, 2007).

A controvérsia empírica também aparece em estudos de resultados mistos. Begg *et al.* (1996), com dados da Nova Zelândia, observaram que altos níveis de atividade esportiva aumentam a propensão à delinquência aos 18 anos, sem associação consistente com agressividade. Caruso (2011), utilizando dados de regiões italianas, encontra uma relação fraca entre prática esportiva e crimes violentos, onde argumenta-se que o aumento das interações sociais no esporte amplia as chances de ocorrências violentas. Por outro lado, o autor identifica efeitos negativos sobre crimes contra o patrimônio e entre jovens e ressalta que o esporte ganha relevância quando aliado a uma educação de qualidade, ao estimular habilidades não cognitivas, como perseverança, motivação, autoestima e autocontrole, que reforçam o aprendizado e ajudam a reduzir o comportamento criminoso.

Reforçando a heterogeneidade dos achados, Hartmann e Massoglia (2007) identificam efeitos positivos, negativos e neutros em sua análise. Utilizando dados longitudinais de Saint Paul, Minnesota, observaram que a participação esportiva no ensino médio reduziu significativamente a probabilidade de furtos em lojas na vida adulta, mas os autores descartam que esse efeito decorra de mecanismos tradicionais como a ocupação do tempo ou o desenvolvimento de traços psicológicos, que se mostraram empiricamente frágeis para explicar os resultados de longo prazo. Por outro lado, a prática esportiva esteve associada a um aumento na probabilidade de dirigir embriagado, resultado que os autores atribuem a fatores como a cultura competitiva e hipermasculina de determinados esportes, a busca por emoções intensas característica do atletismo contemporâneo e o status social concedido aos atletas, que pode gerar uma percepção de privilégio e imunidade às normas.

Por fim, estudos como Mutz e Baur (2009) não encontraram relação significativa entre esportes e criminalidade, concluindo que a filiação a clubes esportivos tem relevância marginal frente a agentes de socialização mais influentes, como família, escola, amigos e mídia. Spruit *et al.* (2015), em uma meta-análise, também não identificaram associação geral significativa entre participação esportiva e delinquência juvenil, indicando que atletas adolescentes não se diferenciam substancialmente de não atletas. Em contraste, a revisão sistemática de Jugl, Bender e Losel (2023) revelou que programas esportivos apresentam efeito moderado na redução de desfechos criminais e efeito expressivo sobre o bem-estar psicológico e a autoestima dos participantes, sugerindo que tais programas podem ser medidas eficazes tanto na prevenção do crime quanto na promoção de fatores psicológicos positivos.

De forma geral, a literatura evidencia que os efeitos do esporte sobre a criminalidade são ambíguos. Estudos apontam resultados positivos, negativos e neutros, sugerindo que a relação não é automática nem uniforme. O impacto do esporte parece depender do tipo de

atividade praticada, da intensidade e duração do envolvimento, do perfil dos participantes e de fatores contextuais, como educação e ambiente social. Além disso, os efeitos podem variar conforme o tipo de comportamento delinquente analisado, os canais de transmissão, como ocupação do tempo, internalização de valores ou vínculos sociais, e potenciais efeitos complementares, como o desenvolvimento de habilidades não cognitivas. Esse cenário reforça a necessidade de abordagens agregadas e contextuais para compreender plenamente o papel do esporte na prevenção da criminalidade e orientar políticas públicas mais eficazes.

### **3.3. Metodologia**

#### **3.3.1. Base de dados**

Para esta pesquisa, foram utilizados dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS). A base de dados do IMRS, desenvolvida pela Fundação João Pinheiro (FJP), reúne informações socioeconômicas e institucionais de todos os 853 municípios de Minas Gerais, permitindo monitorar a responsabilidade social e o desempenho das gestões públicas locais. Ela integra cerca de 700 indicadores provenientes de diversas fontes oficiais abrangendo o período de 2000 a 2023. Esses indicadores contemplam múltiplas dimensões da vida municipal, como educação, saúde, segurança, saneamento, habitação e assistência social, entre outras (Fundação João Pinheiro, 2025).

A utilização do IMRS como fonte de dados mostra-se particularmente adequada para esta pesquisa, uma vez que o índice oferece ampla cobertura temporal e espacial, permitindo comparações consistentes entre os municípios mineiros ao longo do tempo. Destaca-se que o período selecionado para a análise, de 2013 a 2022 foi definido com base na disponibilidade e consistência dos dados. Especificamente, esse intervalo contempla informações sobre gastos municipais *per capita* com esportes e lazer, utilizados como *proxy* para o investimento em políticas esportivas, além de dados sobre as taxas de homicídios dolosos nos municípios mineiros e um conjunto de variáveis de controle relevantes para a robustez das estimativas. Desse modo, a amostra final contou com 8439 observações após exclusão dos dados faltantes.

#### **3.3.2. Estratégia econométrica e variáveis utilizadas**

Como forma de investigar a relação entre os gastos públicos com esporte e lazer e as taxas de homicídios dolosos em Minas Gerais, este estudo utiliza uma estrutura de dados em painel dinâmico. Esse tipo de base permite analisar com maior profundidade a evolução das variáveis ao longo do tempo e considerar fatores que não são diretamente observáveis. Além disso, oferece vantagens importantes na estimação dos parâmetros, pois amplia o número de observações e a variabilidade da amostra em comparação aos modelos de corte transversal ou

de séries temporais, tornando os estimadores econométricos mais precisos e eficientes (Loureiro; Costa, 2009).

Destaca-se que as interações econômicas em geral apresentam natureza dinâmica. Nesse sentido, uma das principais virtudes dos dados em painel é a possibilidade de examinar os processos de ajuste e adaptação que ocorrem ao longo do tempo. Para captar essa dinâmica, é comum incluir a própria variável dependente defasada entre os regressores, o que permite ao modelo incorporar os efeitos de valores passados sobre os resultados presentes (Marques, 2000). No contexto deste trabalho, essa abordagem é especialmente relevante, uma vez que o crime tende a apresentar um comportamento inercial (Santos; Kassouf, 2008), de modo que a taxa de homicídio doloso em períodos anteriores pode influenciar significativamente os níveis atuais.

Entretanto, a estimação de modelos dinâmicos com dados em painel enfrenta um desafio recorrente, pois existe correlação entre a variável dependente defasada e o termo de erro em função da presença de efeitos individuais não observados (Bond, 2002). Essa correlação torna os estimadores tradicionais, como o de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), viesados e inconsistentes (Marques, 2000). Para contornar essa limitação, este estudo adota o estimador GMM, que apresenta resultados consistentes e robustos em painéis curtos (Suprón; Myszczyzyn, 2024). Em particular, é utilizado o estimador GMM-SYS desenvolvido por Blundell e Bond (1998). Desse modo, o modelo a ser estimado é dado pela equação (6):

$$\begin{aligned}
 txhomdol_{it} = & \alpha + \beta_1 txhomdol_{it-1} + \beta_2 gastoesp_{it} + \beta_3 txemprego_{it} + \\
 & \beta_4 rendmedia_{it} + \beta_5 gastosseg_{it} + \beta_6 gastosassi_{it} + \beta_7 distem_{it} + \\
 & \beta_8 denspop_{it} + \beta_9 razaodep_{it} + \beta_{10} covid_{it} + \varepsilon_{it}
 \end{aligned} \quad (6)$$

Onde  $\alpha$  é o intercepto do modelo,  $\beta$ 's são os parâmetros a serem estimados e  $\varepsilon$  é o termo de erro do modelo. O subscrito  $i$  refere-se aos 853 municípios de Minas Gerais, e  $t$  representa os anos do período 2013–2022. As variáveis utilizadas foram definidas com base na literatura sobre economia do crime, buscando incorporar fatores socioeconômicos e demográficos que influenciam as taxas de criminalidade. O Quadro 2 apresenta a descrição dessas variáveis, juntamente com os sinais esperados para cada uma delas.

Quadro 2: Descrição das variáveis e sinais esperados

Variável	Descrição	Sinal esperado
txhomdol	Taxa de homicídios dolosos registrados pelas polícias estaduais por 100 mil habitantes.	Variável dependente
txhomdol_def	Taxa de homicídios dolosos registrados pelas polícias estaduais por 100 mil habitantes, defasada em um período.	Positivo (Santos; Kassouf, 2008);

		Becker; Kassouf, 2017)
gastoesp	Gastos per capita em Desporto de Rendimento, Desporto Comunitário e Lazer, deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e expressos a preços de 2022.	Negativo (Veliz;Shakib, 2012; Roson et al., 2022; Jugl; Bender; Losel, 2023).
txemprego	Percentual de pessoas empregadas no mercado de trabalho formal entre 16 e 64 anos.	Ambíguo (Chalfin; McCrary, 2017).
rendmedia	Valor do rendimento total dos empregados do setor formal no mês de dezembro, em reais correntes, dividido pela população total do município.	Ambíguo (Odon, 2018)
gastosseg	Gastos per capita em segurança pública realizados nas subfunções Policiamento e Defesa Civil, deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) e expressos a preços de 2022.	Ambíguo (Saridakis; Spengler, 2012).
gastosassi	Gasto per capita em assistência social e cidadania, relativo às subfunções Assistência ao Idoso, Assistência ao Portador de Deficiência, Assistência à Criança e ao Adolescente, Assistência Comunitária, Custódia e Reintegração Social, Direitos Individuais, Coletivos e Difusos e Assistência aos Povos Indígenas, com valores deflacionados pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), a preços de 2022.	Negativo (Zhang, 1997; Loureiro; Carvalho, 2007)
distem	Razão entre o total de matrículas de pessoas que cursam determinada série do ensino médio em idade superior à considerada ideal e o total de matrículas na série em questão.	Negativo (Arrow, 1997; Becker; Mulligan, 1997; Lochner; Moretti, 2004)
denspop	Razão entre o número total de pessoas residentes no município e a sua área total, em habitantes/km <sup>2</sup>	Positivo (Glaeser; Sarcedote; 1999; Marcondes, 2020)
razaodep	Razão entre a população definida como economicamente dependente, nas faixas etárias de 14 anos ou menos e de 65 anos ou mais de idade, e a população definida como potencialmente produtiva, na faixa etária de 15 a 64 anos, em percentual.	Ambíguo (McCall et al., 2012; Santos et al., 2019)
covid	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para os anos de 2020 a 2022 (período da pandemia de Covid-19) e 0 para os anos de 2013 a 2019.	Negativo (Barbosa; Bilotta, 2025)

Fonte: elaboração própria com base nos dados do IMRS (2013-2022).

### 3.3.3. Testes de correlação serial e validade dos instrumentos

No modelo, as variáveis de gastos com esporte, gastos com segurança pública e rendimento médio são tratadas como endógenas, enquanto as variáveis *dummy* de covid, taxa de emprego, distorção idade-série e razão de dependência são consideradas predeterminadas. Para assegurar a ausência de correlação com o termo de erro contemporâneo, as variáveis endógenas e predeterminadas, bem como a defasagem da variável dependente, são instrumentadas por defasagens de terceira e quarta ordem. Com essa estratégia, o número total de instrumentos (119) manteve-se substancialmente inferior ao número de grupos (851), o que atende aos critérios de robustez recomendados por Roodman (2009). A validade dos instrumentos foi verificada por meio do teste de Hansen, cuja não rejeição indica que os

instrumentos são exógenos e valida a consistência do estimador GMM (Roodman, 2009; Carvalho; Ribeiro, 2022).

Ademais, a consistência do estimador GMM depende da ausência de correlação serial de segunda ordem nos erros. Para verificar isso, utiliza-se o teste de Arellano e Bond (1991), que avalia essa condição nas equações estimadas em primeiras diferenças. Espera-se, portanto, que exista correlação de primeira ordem, mas não de segunda ordem, o que confirmaria a validade da especificação do modelo.

### 3.4. Resultados e Discussão

#### 3.4.1. Análise descritiva

Para caracterizar a amostra utilizada, a Tabela 3 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis explicativas. No que se refere as taxas de homicídios dolosos, os municípios mineiros registraram, no período analisado, uma média de 13,312 ocorrências por 100 mil habitantes. O maior valor individual foi observado em 2021, no município de Cajuri, localizado no Zona da Mata, que atingiu 176,14 ocorrências por 100 mil habitantes. Considerando a média ao longo de todo o intervalo estudado, destaca-se Periquito, município do Vale do Rio Doce, que apresentou o maior indicador entre 2013 e 2022, com 79,92 ocorrências por 100 mil habitantes.

Tabela 3 - Estatísticas descritivas

Variável	Observações	Média	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
txhomedol	8439	13,12	16,78	0	176,14
gastoesp	8439	28,61	46,95	0	1323,47
txemprego	8439	21,25	11,41	2,3	99,4
rendmedia	8439	1657,54	487,50	232,6	6391,99
gastosseg	8439	7,03	14,69	0	498,61
gastosassi	8439	83,39	78,04	0	1899,97
distem	8439	25,11	9,15	0	75,6
denspop	8439	68,57	313,73	1,21	7607,03
razaodep	8439	44,43	3,50	32,12	61,03
covid	8439	0,2972	0,46	0	1

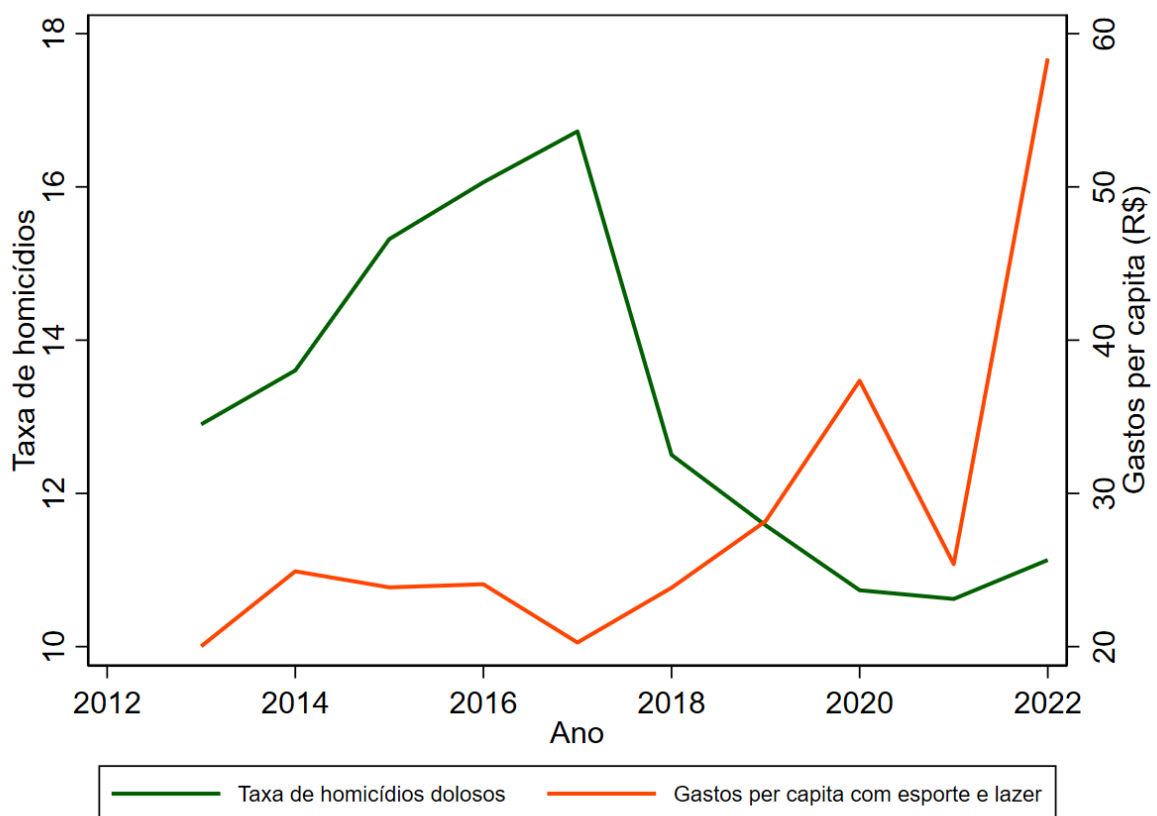
Fonte: Elaboração própria

No tocante aos gastos *per capita* com esporte e lazer, observa-se uma média de R\$ 28,61 no período analisado. Em 2020, o município de Belo Vale, pertencente à Região Metropolitana de Belo Horizonte, registrou o maior valor anual, alcançando R\$ 1.323,47 por habitante. Quando se considera a média ao longo de todo o intervalo estudado, destaca-se São Gonçalo do Rio Abaixo, também integrante da Região Metropolitana de Belo Horizonte, que apresentou o maior gasto médio, atingindo R\$ 502,73 por pessoa.

Ademais, observa-se que a taxa média de emprego formal foi de 21,25%, enquanto o rendimento médio no período atingiu R\$ 1.657,54. No que se refere às variáveis sociais e de segurança pública, o gasto público médio per capita com segurança foi de R\$ 7,03, ao passo que os gastos per capita com atividades de assistência social e cidadania alcançaram, em média, R\$ 83,39. A taxa média de distorção idade-série no ensino médio foi de 25,11%. Por fim, a densidade populacional média foi de 68,57 habitantes por km<sup>2</sup>, e a razão de dependência média correspondeu a 44,43%.

Como forma de evidenciar o comportamento médio das variáveis principais, a Figura 6 apresenta os dispêndios médios per capita com esporte e lazer, bem como as taxas médias de homicídios dolosos por ano, no período de 2013 a 2022.

Figura 6 - Evolução média dos gastos per capita com esportes e lazer e da taxa de homicídio doloso (2013-2022)



Fonte: Elaboração própria

Observa-se uma trajetória de crescimento da taxa média de homicídios dolosos entre 2013 e 2017, quando o indicador passa de 12,90 para 16,72 casos por 100 mil habitantes. A partir desse ponto, inicia-se uma queda expressiva, que culmina em 2021 com a taxa reduzida para 10,62 por 100 mil habitantes. Em 2022, há um pequeno recrudescimento, com o indicador retornando a pouco mais de 11,13 homicídios por 100 mil habitantes, ainda em patamar inferior

ao observado no início da série. Em sentido oposto, os gastos per capita com esporte e lazer apresentam tendência geral de expansão ao longo do período, partindo de aproximadamente R\$ 20,02 em 2013, alcançando R\$ 37,35 em 2020, recuando para cerca de R\$ 25,39 em 2021 e, por fim, registrando um aumento expressivo em 2022, quando atingem R\$ 58,38.

Ademais, é possível observar a presença de três padrões distintos na evolução conjunta das variáveis. Entre 2013 e 2016, ambas apresentam trajetória crescente, o que caracteriza um movimento concomitante. Em 2017, ocorre uma ruptura nesse comportamento marcada pela redução dos gastos e, simultaneamente, pelo alcance do maior nível da taxa de homicídios da série. No período seguinte, situado entre 2018 e 2020, os gastos per capita aumentam de forma contínua enquanto os homicídios apresentam queda consistente. Já entre 2021 e 2022, a relação torna-se instável, pois variações expressivas nos gastos não são acompanhadas por mudanças proporcionais na criminalidade. Diante disso, não parece haver uma relação linear clara entre as variáveis, o que evidencia a necessidade de uma análise econométrica mais robusta

Além do estudo dos valores médios ao longo do período, também é relevante examinar o comportamento das variáveis em cada mesorregião, de modo a captar a heterogeneidade presente no estado. As Figuras 7 a 10 apresentam as taxas de homicídios dolosos por 100 mil habitantes e os gastos per capita com esporte e lazer para cada mesorregião, considerando o primeiro e o último ano da série, 2013 e 2022.

A análise da Figura 7 mostra que as mesorregiões mineiras apresentam níveis distintos de homicídios dolosos em 2013. As maiores taxas foram registradas no Vale do Mucuri e Vale do Rio Doce, com 24,28 e 21,30 casos por 100 mil habitantes, respectivamente. Também se destacaram com valores elevados o Noroeste de Minas (20,57) e a Região Metropolitana de Belo Horizonte (17,32), todas acima de 17 homicídios por 100 mil habitantes. No extremo oposto, o Campo das Vertentes apresentou a menor taxa do estado, com 5,67 ocorrências por 100 mil habitantes.

Em 2022, conforme ilustrado na Figura 8, observam-se variações heterogêneas entre as mesorregiões em relação a 2013. Campo das Vertentes (-50,32%), Metropolitana de Belo Horizonte (-41,49%), Noroeste de Minas (-32,25%), Norte de Minas (-25,87%), Oeste de Minas (-23,31%), Vale do Mucuri (-20,22%) e Vale do Rio Doce (-13,92%) registraram redução das taxas de homicídios no período. Em contraste, Central Mineira (50,47%), Vale do Jequitinhonha (11,19%), Sul/Sudoeste de Minas (6,58%), Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba (4,42%) e Zona da Mata (2,26%) apresentaram elevação em relação a 2013. Apesar da queda observada, Vale do Mucuri e Vale do Rio Doce permaneceram como as mesorregiões com as maiores taxas de

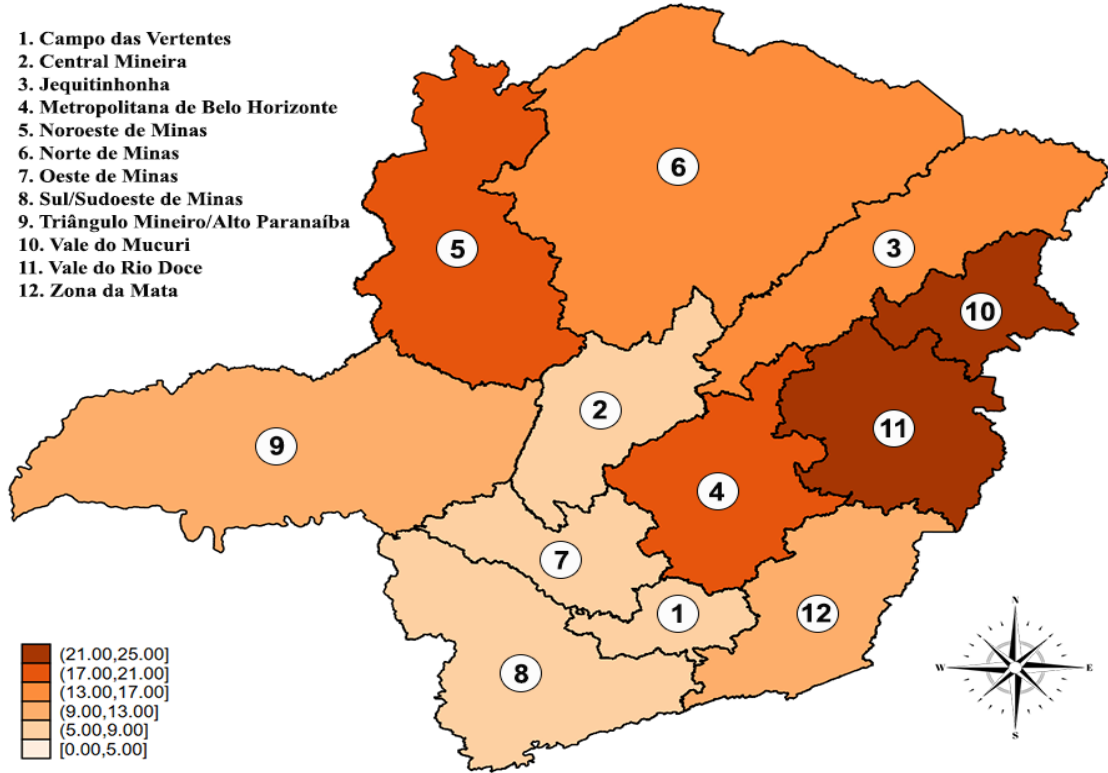
homicídios em 2022, com 19,37 e 18,33 casos por 100 mil habitantes, respectivamente, enquanto o Campo das Vertentes manteve o menor nível, de 2,82 por 100 mil habitantes.

Por sua vez, a Figura 9 mostra que, em 2013, a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte registrou o maior gasto *per capita* com esporte e lazer, aproximadamente R\$ 40,06. No extremo oposto, o Vale do Jequitinhonha apresentou dispêndio inferior a R\$ 12 por habitante. De modo geral, observa-se que a maior parte das mesorregiões mineiras investia menos de R\$ 20 per capita naquele ano, o que evidencia um padrão de baixo financiamento público nessa área. Apenas duas regiões ultrapassaram esse valor, caso do Noroeste de Minas, com R\$29,90, e o Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, com R\$ 28,29.

Ademais, em comparação a 2013, todas as mesorregiões apresentaram aumento dos gastos *per capita* em 2021, como evidenciado pela Figura 10. A Região Metropolitana de Belo Horizonte manteve-se como a área com maior nível de dispêndio *per capita*, R\$80,35, seguida pela Central Mineira, cujo valor atingiu R\$75,81 por habitante. O Vale do Jequitinhonha registrou R\$ 43,06, um crescimento superior aos 255%, embora ainda permanecesse entre as mesorregiões com menores investimentos, ao lado do Norte de Minas (R\$39,95), Noroeste de Minas (R\$43,52), Campo das Vertentes (R\$44,63) e Vale do Mucuri (R\$51,21). Cabe destacar que o Vale do Jequitinhonha/Mucuri e o Norte de Minas são historicamente regiões mais vulneráveis, com indicadores socioeconômicos inferiores aos das demais áreas do estado (Pereira; Souza, 2018), o que ajuda a contextualizar os níveis relativamente reduzidos de dispêndio observados nessas localidades.

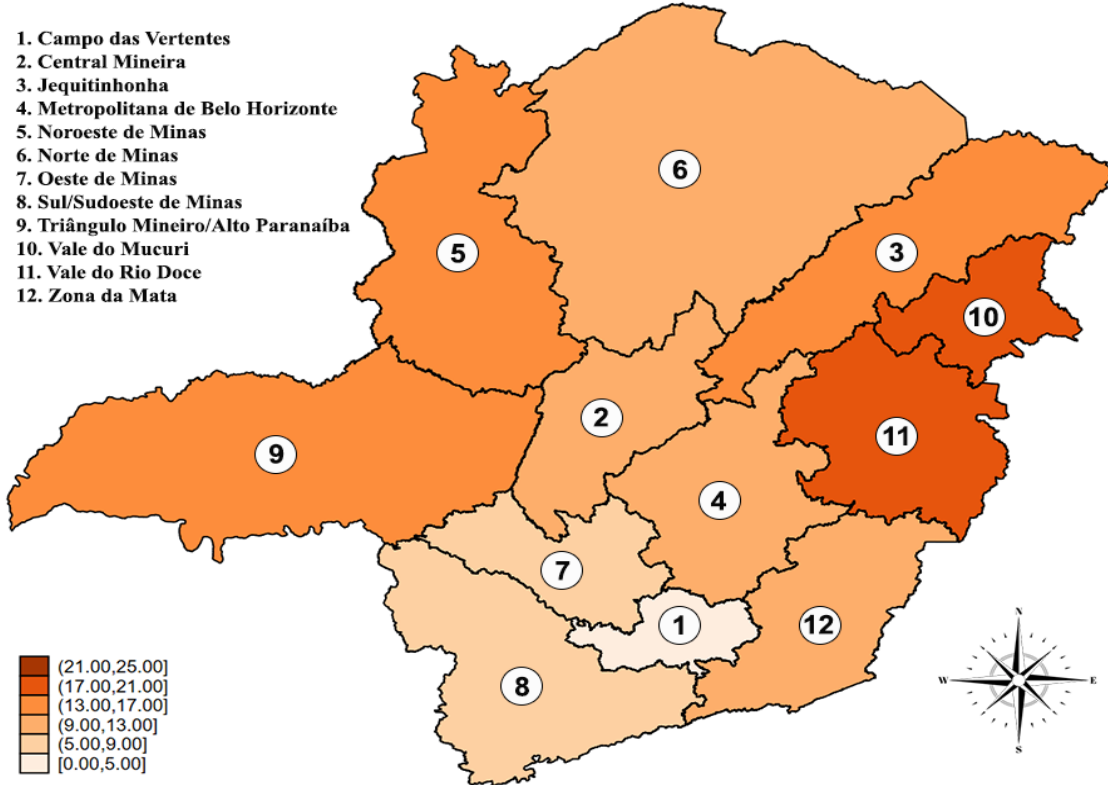
Nesse contexto, não se observa uma relação linear clara entre o início e o final da série. Embora todas as mesorregiões tenham registrado aumento dos gastos per capita com esporte e lazer, algumas encerraram o período com taxas de homicídios dolosos superiores às iniciais, o que dificulta a identificação de uma associação inequívoca entre esses dispêndios e a evolução dos homicídios. Ademais, cabe considerar que o último ano da série, 2022, ainda refletia os efeitos da pandemia da COVID-19, a qual pode ter atuado como fator de confusão ao afetar simultaneamente os dispêndios públicos e a dinâmica dos homicídios dolosos. Assim, os resultados econométricos apresentados na seção subsequente oferecem uma abordagem mais adequada para avaliar essa relação no nível municipal ao longo do período analisado.

Figura 7 - Taxa de homicídio doloso por 100 mil habitantes por mesorregião mineira (2013)



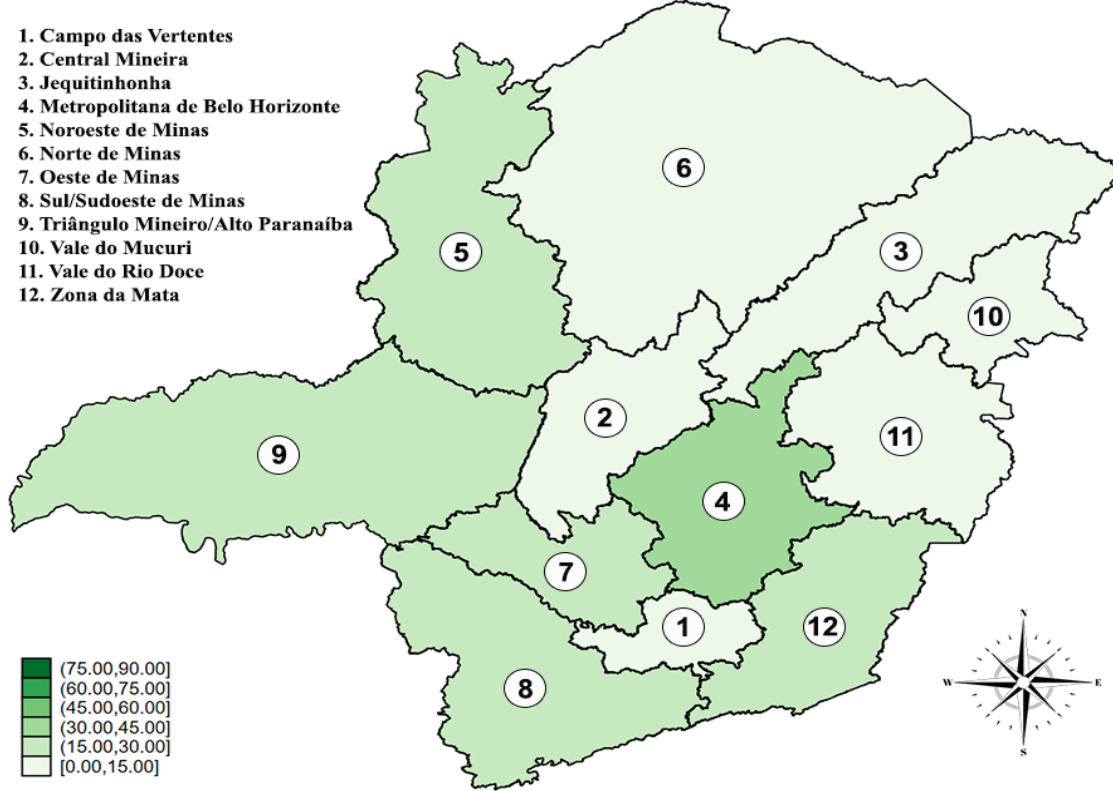
Fonte: Elaboração própria

Figura 8 - Taxa de homicídio doloso por 100 mil habitantes por mesorregião mineira (2022)



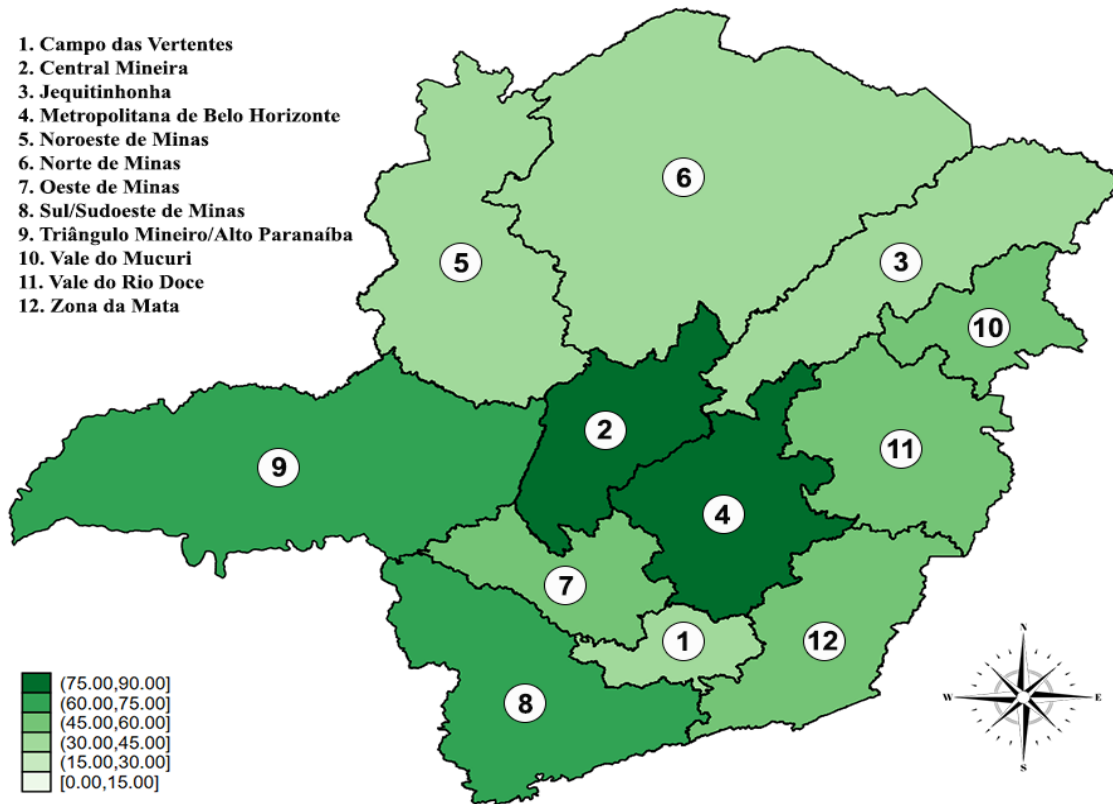
Fonte: Elaboração própria

Figura 9 - Gastos *per capita* com esporte e lazer por mesorregião mineira (2013)



Fonte: Elaboração própria

Figura 10 - Gastos *per capita* com esporte e lazer por mesorregião mineira (2022)



Fonte: Elaboração própria

### 3.4.2. Resultados econométricos

Os resultados do modelo econométrico, estimado com erros padrão robustos, estão apresentados na Tabela 2. Pelo teste de Hansen não se rejeitou a hipótese nula ( $p = 0,125$ ), indicando que os instrumentos utilizados na estimação são válidos. Ademais, o teste de Arellano e Bond constatou correlação serial de primeira ordem ( $p = 0,000$ ), mas não em segunda ordem ( $p = 0,194$ ), o que confirma a validade da especificação do modelo.

Tabela 4 - Resultados econométricos

Variável	Coefficiente
txhomdol_def	0,2269** (0,1133)
gastoesp	-0,0352** (0,0147)
txemprego	0,05531 <sup>NS</sup> (0,0848)
rendmedia	0,0009 <sup>NS</sup> (0,0015)
gastosseg	0,0406 <sup>NS</sup> (0,0612)
gastosassi	-0,0087* (0,0050)
distem	0,1510* (0,0915)
denspop	0,0022 <sup>NS</sup> (0,0018)
razãodep	0,3699*** (0,0888)
covid	-2,1935*** (0,7420)
constante	-11,4056** (5,3600)

Fonte: Elaboração própria

Nota: \*\*\* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \* significativo a 10%; NS não significativo.

Os resultados indicam que os gastos per capita com esportes e lazer (*gastoesp*) apresentam associação negativa e estatisticamente significativa com as taxas de homicídios dolosos. O coeficiente estimado ( $-0,0352$ ) sugere que um aumento de R\$ 100,00 nesses gastos está associado à redução de cerca de 3,52 homicídios dolosos por 100 mil habitantes. Esse resultado corrobora a hipótese originalmente formulada neste estudo e encontra respaldo na literatura que aponta para um potencial efeito protetor da prática esportiva sobre a criminalidade (Vermillion, 2007; Brosnan, 2019; Roson et al., 2022; Jugl; Bender; Lösel, 2023).

É possível que os gastos com esporte e lazer estejam sendo efetivos ao influenciar fatores associados à propensão individual ao crime, como as regras morais do indivíduo e sua capacidade de autocontrole, bem como ao modificar os ambientes aos quais ele está mais frequentemente exposto, reduzindo a presença de contextos criminogênicos. Sob a ótica da Teoria da Ação Situacional (SAT), é a interação entre essas disposições individuais e as

características do ambiente que molda a probabilidade de ocorrência de comportamentos criminosos (Wikström, 2006, 2025). Isso pode estar ocorrendo porque esses investimentos podem estar contribuindo para a oferta de ambientes esportivos positivos e seguros (Spruit et al., 2015) e para práticas voltadas ao desenvolvimento de habilidades pessoais e sociais (Kiener-Manu, 2020), fatores que ajudam a compreender os mecanismos por meio dos quais o esporte pode influenciar a criminalidade.

Em particular, o esporte pode contribuir para a internalização de normas de conduta, pois, quando bem orientadas, programas esportivos de caráter comunitário tendem a fortalecer vínculos sociais, incentivar comportamentos pró-sociais e ampliar o senso de pertencimento (Vermillion, 2007; Veliz; Shakib, 2012; Roson et al., 2022). Esses processos estão associados ao desenvolvimento de recursos individuais relevantes, como autoestima e autocontrole, que podem ser influenciados por experiências estruturadas e relações sociais positivas. Além disso, tais efeitos podem ocorrer por meio de canais biológicos e comportamentais, como a redução do estresse e da agressividade e o preenchimento do tempo ocioso com atividades organizadas e referências sociais construtivas. Em conjunto, esses mecanismos ajudam a compreender como a prática esportiva pode afetar fatores individuais e contextuais associados à propensão à violência (Vermillion, 2007; Veliz; Shakib, 2012; Roson et al., 2022; Jugl; Bender; Lösel, 2023).

Nesse sentido, é plausível que os investimentos realizados pelos municípios mineiros, majoritariamente direcionados ao desporto comunitário, tenham favorecido contextos esportivos associados ao desenvolvimento social e à prevenção da violência, em vez de reforçar normas e valores que legitimam comportamentos agressivos, especialmente aqueles vinculados a culturas hipermasculinas (Spruit et al., 2015; Veliz; Shakib, 2012; Kreager, 2007). Ao estimular práticas estruturadas, supervisionadas e orientadas por referências pró-sociais, esses ambientes podem influenciar tanto os significados atribuídos às regras de conduta quanto as situações às quais os indivíduos se veem mais frequentemente expostos, alterando as condições sob as quais respostas violentas se tornam mais ou menos prováveis.

Destaca-se que esse resultado contrasta com Roson *et al.* (2022), que não identificaram significância para os gastos com esporte e lazer em nível nacional. Todavia, a análise regional de Hamberger, Araújo e Valle (2019) para Minas Gerais oferece suporte empírico à validade dessa política, dado que encontraram um impacto negativo e estatisticamente robusto sobre a criminalidade no Triângulo Mineiro. Contudo, os resultados apresentados pelos autores também evidenciam uma marcada heterogeneidade espacial, uma vez que a mesma eficácia não foi observada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, onde os gastos não apresentaram

significância estatística. Essa divergência implica que a efetividade do investimento público não é automática e depende crucialmente das características locais e da qualidade da implementação em cada território.

A literatura aponta que o esporte pode gerar efeitos sociais positivos quando adequadamente estruturado, considerando o tipo de atividade, a qualidade das relações entre os participantes, o envolvimento das famílias e os valores transmitidos ao longo das práticas (Hartmann; Massoglia, 2007; Kiener-Manu, 2020). Nesse sentido, ao analisar a totalidade dos municípios mineiros ao longo do período considerado, os resultados deste estudo podem indicar que, em média, as políticas esportivas implementadas no estado foram capazes de operar como instrumentos complementares de prevenção à criminalidade. Isso sugere que não apenas o volume de recursos, mas também a forma como esses investimentos foram organizados e direcionados localmente, pode ter sido determinante para a geração de externalidades sociais positivas associadas à redução da violência.

Em relação às demais variáveis de controle, a variável dependente defasada (*txhomlo\_def*) apresentou coeficiente positivo e estatisticamente significativo. Esse achado está alinhado ao esperado e reforça a evidência de inércia nos níveis de criminalidade, conforme já documentado na literatura (Santos; Kassouf, 2008; Becker; Kassouf, 2017). Essa persistência do crime pode resultar tanto da especialização que aumenta a produtividade das atividades ilícitas quanto dos incentivos gerados pela baixa elucidação dos delitos e pela consequente impunidade, fatores que reduzem o custo de oportunidade do crime ao longo do tempo (Santos; Kassouf, 2008; Odon, 2018).

No que se refere às variáveis econômicas, a taxa de emprego no setor formal (*txemprego*) não apresentou significância estatística, resultado que converge com a expectativa teórica. Embora a literatura documente efeitos consistentes do emprego sobre crimes patrimoniais, as evidências para crimes violentos contra pessoa são consideravelmente mais fracas (Chalfin; McCrary, 2017). Raciocínio semelhante pode ser aplicado ao rendimento médio no setor formal (*rendmedia*), cuja influência mais robusta também se concentra nos delitos patrimoniais, e não nos crimes violentos. De modo geral, a atuação de variáveis econômicas sobre crimes violentos tende a se manifestar, quando ocorre, de maneira indireta (Odon, 2018).

No caso da variável de dissuasão (*gastosseg*), o coeficiente apresentou sinal positivo, embora sem significância estatística. Esse resultado está alinhado à evidência de que instrumentos tradicionais de dissuasão, como os gastos em segurança pública, tendem a exercer impacto limitado sobre crimes violentos contra as pessoas, já que esses delitos muitas vezes decorrem de motivações interpessoais ou passionais (Saridakis; Spengler, 2012). Além disso,

no contexto brasileiro, não há consenso quanto aos efeitos dessas despesas, e parte da literatura aponta que os gastos em segurança pública podem sofrer com alocação ineficiente de recursos (Santos; Kassouf, 2008), o que contribui para explicar a não significância observada.

Por sua vez, os gastos *per capita* com atividades de assistência social e cidadania (*gastosassi*) foram negativa e significativamente associados às taxas de homicídios dolosos. Esse resultado está de acordo com o esperado. Ao garantir condições básicas de sobrevivência, esses recursos permitem que indivíduos invistam em sua qualificação e busquem melhores retornos no mercado de trabalho lícito, tornando a atividade ilegal menos atrativa (Zhang, 1997; Loureiro; Carvalho, 2007)

Uma maior taxa de distorção idade-série no ensino médio (*distem*) mostrou-se significativamente associada a níveis mais elevados de criminalidade, resultado consistente com a expectativa teórica. A distorção idade-série compromete o processo de acumulação de capital humano, ao reduzir tanto a velocidade quanto o nível máximo de escolarização alcançado (Portella; Bussmann; Oliveira, 2017). Nesse contexto, a literatura indica que a educação atua como um fator de proteção contra o envolvimento em atividades criminosas, ao diminuir a atratividade do crime por meio da alteração dos retornos econômicos e psíquicos associados à atividade ilícita, além de influenciar as preferências individuais, promovendo maior paciência e aversão ao risco. Esses mecanismos contribuem para uma relação negativa entre escolarização e criminalidade, abrangendo tanto crimes violentos quanto patrimoniais (Arrow, 1997; Becker; Mulligan, 1997; Lochner; Moretti, 2004).

A densidade populacional (*denspop*) não apresentou associação estatisticamente significativa com as taxas de homicídios dolosos. Embora o sinal esperado fosse positivo, a literatura aponta efeitos contrapostos que podem explicar esse resultado, uma vez que áreas mais densamente povoadas tendem a ampliar as oportunidades para a ocorrência de crimes, em razão da maior interação social e das menores probabilidades de detenção (Glaeser; Sacerdote, 1999; Marcondes, 2020), ao mesmo tempo em que podem reforçar a vigilância natural e a capacidade de monitoramento informal, o que inibe a prática criminosa (Mussi *et al.*, 2021). Ademais, a heterogeneidade na estrutura urbana pode gerar resultados distintos entre os municípios, de modo que localidades com baixa densidade populacional também pode apresentar elevadas taxas de criminalidade, contribuindo para a ausência de um efeito médio estatisticamente significativo (Carvalho; Montenegro; Martins, 2024).

A razão de dependência (*razaodep*) apresentou associação positiva e estatisticamente significativa com as taxas de homicídios dolosos. Embora o comportamento delinquente atinja seu pico entre indivíduos de 15 a 29 anos (McCall *et al.*, 2012), a literatura indica que sua

iniciação ocorre, em geral, entre os 8 e 14 anos de idade (Moffitt, 2018). Assim, caso uma maior razão de dependência esteja associada a uma ampliação relativa desse contingente populacional, tal dinâmica pode contribuir para explicar a relação positiva observada. Adicionalmente, uma elevada razão de dependência pode sobrecarregar a população ativa, gerando tensões financeiras e restrições fiscais. Esse cenário de escassez de recursos pode potencializar conflitos interpessoais e incentivar comportamentos de risco, de modo a favorecer a violência letal (McCool; Coddling, 2023).

Por fim, a variável que capta o período da COVID-19 (*covid*) apresentou sinal negativo e significância estatística, resultado alinhado à expectativa, uma vez que as restrições impostas pela pandemia reduziram a circulação de pessoas e, conseqüentemente, as oportunidades para a ocorrência de interações violentas (Barbosa; Bilotta, 2025).

### **3.5. Considerações finais**

O presente estudo teve como objetivo analisar a relação entre o investimento municipal em esporte, mensurado pelos gastos per capita com esporte e lazer, e as taxas de homicídios dolosos nos municípios mineiros entre 2013 e 2022. Para isso, utilizaram-se dados do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) e empregou-se um modelo de dados em painel dinâmico, estimado por meio do método GMM-SYS.

Os resultados indicaram que maiores níveis de gasto per capita em esporte e lazer estiveram significativamente associados a menores taxas de homicídio doloso. Esse achado pode sugerir que os investimentos realizados pelos municípios mineiros estejam relacionados à promoção de contextos sociais mais estruturados e de interações cotidianas menos favoráveis à ocorrência de comportamentos violentos. Ao ampliar o acesso a atividades organizadas, espaços de convivência supervisionados e experiências orientadas por referências pró-sociais, tais políticas podem estar contribuindo para alterar tanto as situações às quais os indivíduos se veem expostos quanto os recursos individuais mobilizados diante de conflitos e provocações. Nesse sentido, ainda que não seja possível identificar diretamente os mecanismos em nível individual, é plausível que a redução da exposição a circunstâncias propícias à violência, ajude a compreender por que municípios com maior investimento em esporte e lazer apresentaram, em média, menores taxas de crimes dolosos.

O estudo também identificou que as taxas de homicídios defasadas estão positivamente associadas aos homicídios dolosos atuais, o que indica a presença de inércia criminal. Verificou-se que maiores gastos *per capita* em assistência social e cidadania se associaram a menores taxas de homicídio doloso, enquanto uma maior taxa de distorção idade-série no ensino médio

e uma razão de dependência mais elevada apresentaram associação positiva com esse tipo de crime. Ademais, o período marcado pela pandemia de COVID-19 apresentou relação negativa com as taxas de homicídio, resultado compatível com a redução das interações sociais ao longo do período. Por fim, variáveis como taxa de emprego, renda média, gastos com segurança pública e densidade populacional não apresentaram significância estatística no modelo.

Em síntese, os resultados deste estudo sugerem que políticas públicas voltadas ao desenvolvimento do esporte podem atuar como mecanismos complementares de prevenção à criminalidade, especialmente no caso dos homicídios dolosos. Nesse sentido, recomenda-se que a formulação de políticas nessa área vá além do mero incentivo à prática física e à cultura esportiva, estruturando programas que funcionem como contextos de socialização normativa, capazes de reduzir a propensão individual ao crime e de oferecer aos participantes alternativas de atividades e ambientes socialmente orientados.

Nesse sentido, a efetividade dessas políticas depende da forma como as iniciativas esportivas são estruturadas e implementadas. Recomenda-se, portanto, que os investimentos em esporte e lazer priorizem programas capazes de favorecer a internalização de normas de convivência social, estimular o desenvolvimento do autocontrole e promover a ocupação do tempo livre com atividades organizadas e supervisionadas. Tais programas contribuem para a criação de rotinas e contextos menos propícios ao envolvimento em comportamentos violentos. Dessa forma, o esporte pode integrar estratégias preventivas mais amplas, atuando simultaneamente sobre fatores individuais e contextuais associados ao risco de criminalidade.

Uma limitação do presente trabalho diz respeito à forma de agregação da variável de gastos com esportes e lazer. Nesse formato, não é possível identificar se diferentes tipos de dispêndio, como aqueles voltados a atividades comunitárias ou de rendimento, por exemplo, produzem efeitos distintos sobre o crime. Pesquisas futuras podem aprofundar essa análise a partir de uma desagregação mais detalhada dos gastos com esportes e lazer, permitindo distinguir entre diferentes modalidades de dispêndio.

## REFERÊNCIAS:

ARAÚJO, Taiana Fortunato; FIGUEIRÊDO, Lízia; SALVATO, Márcio Antônio. As inter-relações entre pobreza, desigualdade e crescimento nas mesorregiões mineiras–1970-2000. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 39, n. 1, 2009. Disponível em: <https://ppe.ipea.gov.br/index.php/ppe/article/view/1168>. Acesso em: 20 nov. 2025.

ARELLANO, Manuel; BOND, Stephen. Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. **The review of economic studies**, v. 58, n. 2, p. 277-297, 1991. DOI: <https://doi.org/10.2307/2297968>. Disponível em:

<https://academic.oup.com/restud/article-abstract/58/2/277/1563354?login=false>. Acesso em: 20 nov. 2025.

ARROW, K. The benefits of education and the formation of preferences. In: BEHRMAN, J.; STACEY, N. (Org.). **The social benefits of education**. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1997. p. 11-16. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/10.3998/mpub.15129>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BARBOSA, Samara Moreira; BILOTTA, Patrícia. O IMPACTO DA COVID-19 SOBRE A CRIMINALIDADE. **Revista Políticas Públicas & Cidades**, v. 14, n. 2, p. e1769-e1769, 2025. DOI: <https://doi.org/10.23900/2359-1552v14n2-44-2025>. Disponível em: <https://journalppc.com/RPPC/article/view/1769>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BECKER, Kalinca Léia; KASSOUF, Ana Lúcia. Uma análise do efeito dos gastos públicos em educação sobre a criminalidade no Brasil. **Economia e Sociedade**, v. 26, n. 1, p. 215-242, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2017v26n1art8>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/rH8CZCgZ73dYqyVGKV3Xbzc/?lang=pt>. Acesso em: 20 nov. 2025

BECKER, Gary S.; MULLIGAN, Casey B. The endogenous determination of time preference. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 112, n. 3, p. 729-758, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1162/003355397555334>. Disponível em: <https://academic.oup.com/qje/article-abstract/112/3/729/1926899?login=false>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BEGG, Dorothy J. et al. Sport and delinquency: an examination of the deterrence hypothesis in a longitudinal study. **British journal of sports medicine**, v. 30, n. 4, p. 335-341, 1996. DOI: <https://doi.org/10.1136/bjism.30.4.335>. Disponível em: <https://bjsm.bmj.com/content/30/4/335>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BLUNDELL, Richard; BOND, Stephen. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. **Journal of econometrics**, v. 87, n. 1, p. 115-143, 1998. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304407698000098?via%3Dihub>. Acesso em: 23 nov. 2025;

BOND, Stephen R. Dynamic panel data models: a guide to micro data methods and practice. **Portuguese economic journal**, v. 1, n. 2, p. 141-162, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10258-002-0009-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10258-002-0009-9>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria Especial de Assuntos Estratégicos. **Custos econômicos da criminalidade no Brasil**: relatório de conjuntura nº 4. Brasília: SAE/PR, 2018. Disponível em: <https://download.uol.com.br/noticias/2018/relatorio/custos-economicos-da-criminalidade-no-brasil-06-2018.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Secretaria Nacional de Segurança Pública. **Mapa da segurança pública 2025**: ano-base 2024. Brasília: MJSP, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-seguranca/seguranca-publica/estatistica/dados-nacionais-1/mapa-da-seguranca-publica-2024>. Acesso em: 21 nov. 2025. Acesso em: 20 nov. 2025

BROSNAN, Stephen. The impact of sports participation on crime in England between 2012 and 2015. **Sport in Society**, v. 23, n. 6, p. 1080-1090, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/17430437.2019.1631805>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17430437.2019.1631805>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CARUSO, Raul. Crime and sport participation: Evidence from Italian regions over the period 1997–2003. **The Journal of Socio-Economics**, v. 40, n. 5, p. 455-463, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.socec.2010.09.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1053535710001265?via%3Dihub>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CARVALHO, Luiza Daniele Silva; MONTENEGRO, Rosa Livia; MARTINS, Marina Alves. EFEITOS DA CRIMINALIDADE NO RIO DE JANEIRO: uma análise espacial para o período entre os anos 2014 e 2016: a spatial analysis for the period between 2014 and 2016. **Gestão & Regionalidade**, v. 40, p. E20248232-E20248232, 2024. DOI: <https://doi.org/10.13037/gr.vol40.E20248232>. Disponível em: [https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_gestao/pt\\_BR/article/view/8232](https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/pt_BR/article/view/8232). Acesso em: 23 nov. 2025.

CARVALHO, Danielle Evelyn de; RIBEIRO, Rafael Saulo Marques. A relação entre os investimentos diretos estrangeiros greenfield e brownfield e o crescimento econômico: uma análise a partir do modelo VAR em painel. **Economia e Sociedade**, v. 31, p. 87-108, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2022v31n1art04>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/jDyHVVkQ7JkHZwBN6vRDtnw/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2025.

CERQUEIRA, Daniel; BUENO, Samira. Atlas da violência 2025. Brasília: Ipea; FBSP, 2024. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/artigos/5999-atlasdaviolencia2025.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2025

COSTA, Carmen Lucia Neves do Amaral et al. Código Penal: homicídio. **Caderno de Graduação-Ciências Humanas e Sociais-UNIT-SERGIPE**, v. 1, n. 1, p. 71-76, 2012. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernohumanas/article/view/256>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CHALFIN, Aaron; MCCRARY, Justin. Criminal deterrence: A review of the literature. **Journal of Economic Literature**, v. 55, n. 1, p. 5-48, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1257/jel.20141147>. Disponível em: <https://pubs.aeaweb.org/doi/pdfplus/10.1257/jel.20141147>. Acesso em: 20 nov. 2025.

ECORYS. **Sport scores**: the cost and benefits of sports for crime prevention. Technical Report. [S.l.]: Ecorys; Laureus Sport for Good Foundation, dez. 2012. 59 p. Disponível em: <https://laureus-com-editor-files.s3.amazonaws.com/Sport%20Scores%202012.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2025.

EHSANI, Mohammad; DEHNAVI, Abolfazl; HEIDARY, Akbar. The influence of sport and recreation upon crime reduction: a literature review. **International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences**, v. 2, n. 6, p. 98-104, 2012. Disponível em: [https://hrmars.com/papers\\_submitted/9142/the-influence-of-sport-and-recreation-upon-crime-reduction-a-literature-review.pdf](https://hrmars.com/papers_submitted/9142/the-influence-of-sport-and-recreation-upon-crime-reduction-a-literature-review.pdf). Acesso em: 31 jan. 2026.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **18º Anuário Brasileiro de Segurança Pública**. São Paulo: Fórum Brasileiro de Segurança Pública, 2024. Disponível em: <https://publicacoes.forumseguranca.org.br/handle/123456789/253>. Acesso em: 20 nov. 2025.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS. Disponível em: <https://imrs.fjp.mg.gov.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

GLAESER, Edward L.; SACERDOTE, Bruce. Why is there more crime in cities?. **Journal of political economy**, v. 107, n. S6, p. S225-S258, 1999. DOI: <https://doi.org/10.1086/250109>. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/250109>. Acesso em: 23 nov. 2025.

HAMBERGER, Paula Andréa do Valle; ARAUJO, Vanessa Marzano; DO VALLE, Ana Claudia Marques. Economia e criminalidade: uma análise de dados em painel das mesorregiões de Minas Gerais no período 2005-2007. **Revista de Economia Do Centro-Oeste**, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/items/591f95da-5816-47bf-b199-ae2b8e91d8d5>. Acesso em: 23 nov. 2025.

HARTMANN, Douglas; DEPRO, Brooks. Rethinking sports-based community crime prevention: A preliminary analysis of the relationship between midnight basketball and urban crime rates. **Journal of sport and social issues**, v. 30, n. 2, p. 180-196, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1177/0193723506286863>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0193723506286863>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HARTMANN, Douglas; MASSOGLIA, Michael. Reassessing the relationship between high school sports participation and deviance: Evidence of enduring, bifurcated effects. **The Sociological Quarterly**, v. 48, n. 3, p. 485-505, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1533-8525.2007.00086.x>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1111/j.1533-8525.2007.00086.x>. Acesso em: 20 nov. 2025.

HIRSCHI, Travis. **Causes of delinquency**. Routledge, 2017. DOI: <https://doi.org/10.4324/9781315081649>. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315081649/causes-delinquency-travis-hirschi>. Acesso em: 20 nov. 2025.

JORGE, Marco Antonio; JUSTUS, Marcelo (Ed.). **Economia do crime no Brasil**. Editora CRV, 2021.

JUGL, Irina; BENDER, Doris; LÖSEL, Friedrich. Do sports programs prevent crime and reduce reoffending? A systematic review and meta-analysis on the effectiveness of sports programs. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 39, n. 2, p. 333-384, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10940-021-09536-3>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10940-021-09536-3>. Acesso em: 20 nov. 2025.

KAFAFIAN, Matthew; BOTCHKOVAR, Ekaterina V.; MARSHALL, Ineke Haen. Moral rules, self-control, and school context: additional evidence on situational action theory from 28 Countries. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 38, n. 4, p. 861-889, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10940-021-09503-y>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10940-021-09503-y>. Acesso em: 31 jan. 2026.

KIENER-MANU, Katharina. YOUTH CRIME PREVENTION THROUGH SPORT: INSIGHTS FROM THE UNODC. 2020.

KREAGER, Derek A. Unnecessary roughness? School sports, peer networks, and male adolescent violence. **American sociological review**, v. 72, n. 5, p. 705-724, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1177/000312240707200503>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/000312240707200503>. Acesso em: 20 nov. 2025.

LOCHNER, Lance; MORETTI, Enrico. The effect of education on crime: Evidence from prison inmates, arrests, and self-reports. **American economic review**, v. 94, n. 1, p. 155-189, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1257/000282804322970751>. Disponível em: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/000282804322970751>. Acesso em: 20 nov. 2025.

LOUREIRO, André Oliveira Ferreira; CARVALHO JÚNIOR, José Raimundo de Araújo. O impacto dos gastos públicos sobre a criminalidade no Brasil. 2007. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/1039/1/2007\\_CapLiv\\_aloureiro.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/1039/1/2007_CapLiv_aloureiro.pdf). Acesso em: 23 nov. 2025.

LOUREIRO, André Oliveira Ferreira; COSTA, Leandro Oliveira. Uma breve discussão sobre os modelos com dados em painel. **Nota técnica**, v. 37, 2009. Disponível em: [https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2012/12/NT\\_37.pdf](https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2012/12/NT_37.pdf). Acesso em: 20 nov. 2025.

MARCONDES, Henrique Romão. **Dois ensaios em criminalidade**. 2020. 66 p. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) – Escola de Negócios, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/16865>. Acesso em: 20 nov. 2025.

MARQUES, Luís David et al. Modelos dinâmicos com dados em painel: revisão de literatura. **Centro de estudos Macroeconômicos e Previsão, faculdade de Economia do Porto**, v. 30, n. 3, p. 37, 2000. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/24111486\\_Modelos\\_Dinamicos\\_com\\_Dados\\_em\\_Painel\\_Revisao\\_da\\_Literatura](https://www.researchgate.net/publication/24111486_Modelos_Dinamicos_com_Dados_em_Painel_Revisao_da_Literatura). Acesso em: 20 nov. 2025.

MCCALL, Patricia L. et al. The age structure-crime rate relationship: Solving a long-standing puzzle. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 29, n. 2, p. 167-190, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10940-012-9175-9>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10940-012-9175-9>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MCCOOL, Weston C.; CODDING, Brian F. US homicide rates increase when resources are scarce and unequally distributed. **Evolutionary human sciences**, v. 6, p. e3, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1017/ehs.2023.31>. Disponível em: <https://encurtador.com.br/kieK>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MOFFITT, Terrie E. Male antisocial behaviour in adolescence and beyond. **Nature human behaviour**, v. 2, n. 3, p. 177-186, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41562-018-0309-4>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41562-018-0309-4>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MUSSI, Carolina Schmanech et al. Análise da influência da configuração urbana na distribuição espacial da criminalidade em Cáceres, Mato Grosso. **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, v. 14, p. e20210005, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/2175-3369.014.e20210005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/JnMqjqZBzg8dHvL5wYt9cXx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2025.

MUTZ, Michael; BAUR, Jürgen. The role of sports for violence prevention: sport club participation and violent behaviour among adolescents. **International journal of sport policy**, v. 1, n. 3, p. 305-321, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1080/19406940903265582>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19406940903265582>. Acesso em: 20 nov. 2025.

ODON, Tiago Ivo. Segurança pública e análise econômica do crime: o desenho de uma estratégia para a redução da criminalidade no Brasil. **Revista de Informação Legislativa**, v. 55, n. 218, p. 33-61, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/326881394\\_Seguranca\\_publica\\_e\\_analise\\_economica\\_do\\_crime\\_o\\_desenho\\_de\\_uma\\_estrategia\\_para\\_a\\_reducao\\_da\\_criminalidade\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/326881394_Seguranca_publica_e_analise_economica_do_crime_o_desenho_de_uma_estrategia_para_a_reducao_da_criminalidade_no_Brasil). Acesso em: 20 nov. 2025.

PEREIRA, Nathana Jéssica; SOUZA, Kellen Rocha de. Pobreza no estado de Minas Gerais: uma análise da região Norte. **Revista Iniciativa Econômica-ISSN: 2358-5951**, v. 4, n. 2, 2018. DOI: <https://doi.org/10.64997/2358-5951-11787>. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iniciativa/article/view/11787>. Acesso em: 20 nov. 2025.

PORTELLA, Alysson Lorenzon; BUSSMANN, Tanise Brandão; OLIVEIRA, Ana Maria Hermeto de. A relação de fatores individuais, familiares e escolares com a distorção idade-

série no ensino público brasileiro. **Nova economia**, v. 27, n. 3, p. 477-509, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-6351/3138>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/neco/a/tSsm5bXV3KNmvhC9tRNJv4h/?lang=pt>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ROODMAN, David. How to do xtabond2: An introduction to difference and system GMM in Stata. **The stata journal**, v. 9, n. 1, p. 86-136, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1177/1536867X0900900106>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1536867X0900900106>. Acesso em: 23 nov. 2025.

ROSON, Igor Oliveira Santos et al. Esporte e prevenção criminal: uma análise dos municípios brasileiros para 2002 e 2010. *Economia e Sociedade*, v. 31, p. 515-545, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1982-3533.2022v31n2art11>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ecos/a/BPVQMZ4jwrCtJpTh6vtWRgB/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SANTOS, Mateus Rennó et al. The contribution of age structure to the international homicide decline. **PLoS One**, v. 14, n. 10, p. e0222996, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0222996>. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/6d19/0251466898031107e4053b1ab63f1c9e410f.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2025.

SANTOS, Marcelo Justus dos; KASSOUF, Ana Lúcia. Estudos Econômicos das Causas da Criminalidade no Brasil: Evidências e Controvérsias. **Revista Economia**, 2008. Disponível em: [https://www.anpec.org.br/revista/vol9/vol9n2p343\\_372.pdf](https://www.anpec.org.br/revista/vol9/vol9n2p343_372.pdf). Acesso em: 20 nov. 2025.

SARIDAKIS, George; SPENGLER, Hannes. Crime, deterrence and unemployment in Greece: A panel data approach. **The Social Science Journal**, v. 49, n. 2, p. 167-174, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.soscij.2011.08.005>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1016/j.soscij.2011.08.005>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SPRUIT, Anouk et al. Sports participation and juvenile delinquency: A meta-analytic review. **Journal of youth and adolescence**, v. 45, n. 4, p. 655-671, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10964-015-0389-7>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10964-015-0389-7>. Acesso em: 20 nov. 2025.

SUPROŃ, Błażej; MYSZCZYSZYN, Janusz. Exploring the Dynamic Relationships between Agricultural Production and Environmental Pollution: Evidence from a GMM-SYS Model in the Three Seas Initiative (3SI). **Sustainability**, v. 16, n. 9, p. 3748, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16093748>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/9/3748>. Acesso em: 20 nov. 2025.

TREIBER, Kyle; WIKSTRÖM, Per-Olof H. Cumulative Risk as a Marker of Social Context. **Criminal Behaviour and Mental Health**, v. 35, n. 2, p. 106-114, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/cbm.2378>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/cbm.2378>. Acesso em: 31 jan. 2026.

Tribunal de Contas do Estado de Minas Gerais. Painel Suricato. Disponível em: <https://www.tce.mg.gov.br/PainelSuricato/Detalhe/1HMP1VP1Y4>. Acesso em: 20 nov. 2025.

VELIZ, Philip; SHAKIB, Sohaila. Interscholastic sports participation and school based delinquency: Does participation in sport foster a positive high school environment?. **Sociological spectrum**, v. 32, n. 6, p. 558-580, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1080/02732173.2012.700837>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02732173.2012.700837>. Acesso em: 20 nov. 2025.

VERMILLION, Mark. Sport participation and adolescent deviance: a logistic analysis. **Social thought & research**, p. 227-258, 2007. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/23252127>. Acesso em: 20 nov. 2025.

WIKSTRÖM, Per-Olof H. Individuals, settings, and acts of crime: Situational mechanisms and the explanation of crime. **The explanation of crime: Context, mechanisms and development**, p. 61-107, 2006.

WIKSTRÖM, Per-Olof H.; TREIBER, Kyle.; ROMAN, Gabriela. **Character, circumstances and criminal careers: towards a dynamic developmental and life-course criminology**. Oxford: Oxford University Press, 2024.

WIKSTRÖM, Per-Olof H. Explaining Criminal Careers As Crime Events: Towards a Dynamic Developmental and Life-Course Criminology. **Monatsschrift für Kriminologie und Strafrechtsreform**, v. 108, n. 3, p. 149-159, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1515/mks-2025-0031>. Disponível em: <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/mks-2025-0031/html>. Acesso em: 31 jan. 2026.

ZHANG, Junsen. The effect of welfare programs on criminal behavior: A theoretical and empirical analysis. **Economic inquiry**, v. 35, n. 1, p. 120-137, 1997. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1465-7295.1997.tb01899.x>. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1465-7295.1997.tb01899.x>. Acesso: 23 nov. 2025.

#### 4. PERCEPÇÃO SOBRE ALTAS TEMPERATURAS E VITIMIZAÇÃO CRIMINAL NA AMÉRICA LATINA

**RESUMO:**

A persistência da criminalidade na América Latina impõe custos sociais e econômicos significativos à região. Nesse contexto, a identificação dos determinantes do crime torna-se imperativa para o enfrentamento do problema. Nessa direção, estudos recentes sugerem que variáveis climáticas podem influenciar a atividade criminal. Diante disso, o presente estudo analisou a associação entre o desconforto térmico e a vitimização por agressão ou assalto na América Latina, utilizando dados do Latinobarómetro (2018) e um modelo logístico multinível. Os resultados indicaram que a privação do sono devido ao calor está consistentemente associada à vitimização, sugerindo que o estresse térmico pode induzir alterações comportamentais e psicológicas que elevam a probabilidade de ocorrência de crimes.

**Palavras-chave:** Desconforto térmico; calor; criminalidade; América Latina.

**ABSTRACT:**

The persistence of criminality in Latin America imposes significant social and economic costs on the region. In this context, identifying the determinants of crime becomes imperative to effectively address the problem. In this regard, recent studies suggest that climatic variables may influence criminal activity. Accordingly, the present study examined the association between thermal discomfort and victimization by assault or robbery in Latin America, using data from Latinobarómetro (2018) and a multilevel logistic model. The results indicated that sleep deprivation due to heat is consistently associated with victimization, suggesting that thermal stress may induce behavioral and psychological changes that increase the likelihood of crime occurrence.

**Keywords:** Thermal Discomfort; Heat; Criminality; Latin America

#### 4.1. Introdução

A criminalidade na América Latina tem se mostrado endêmica, afetando uma parcela significativa da população. Junto com os africanos, os latino-americanos enfrentam os níveis mais elevados de diversos tipos de crimes, seguidos pelos países da Ásia (Van Dijk, Nieuwbeerta; Larsen, 2022). A singularidade da criminalidade na região não se limita à elevada incidência, mas também se reflete em sua tendência crescente e na diversidade de formas que assume. Em muitos países, os índices de vitimização continuam a aumentar, ao mesmo tempo em que a criminalidade se manifesta de maneiras variadas, o que inclui furtos, assaltos, sequestros, violência doméstica, extorsões, violência sexual e tráfico de drogas. (Hernández, 2019).

Diante desse quadro de criminalidade persistente e diversificada, o avanço na compreensão dos determinantes da vitimização torna-se central para o delineamento de políticas públicas de prevenção mais eficazes. A literatura tem tradicionalmente enfatizado fatores socioeconômicos e institucionais, mas a complexidade da dinâmica da violência indica que esses elementos podem não esgotar o conjunto de variáveis relevantes. Nesse contexto, o clima, em especial a ocorrência de altas temperaturas, tem recebido atenção crescente como um fator relevante na análise da violência, na medida em que exerce influência direta sobre os organismos humanos e sobre a psicologia dos indivíduos (Mendonça, 2001). O calor está associado ao aumento da mortalidade, à redução da produtividade, a prejuízos ao capital humano e à saúde mental, podendo ainda elevar a probabilidade e a intensidade de conflitos, mesmo quando controlados outros fatores ligados à violência (Heilmann; Kahn; Tang, 2021; Burke; Hsiang; Miguel, 2015).

Em especial, as variações climáticas podem influenciar a criminalidade tanto ao alterar a rotina e os padrões de comportamento das pessoas, modificando as oportunidades de ocorrência do crime, quanto ao afetar o estado emocional, intensificando sentimentos negativos que aumentam a propensão a comportamentos agressivos (Baron; Bell, 1976; Cohen; Felson, 1979; Anderson *et al.*, 2000). No que se refere às mudanças nas atividades, autores argumentam que, em dias mais quentes, os padrões cotidianos se ajustam, com alterações em lazer, transporte e mobilidade urbana, aumentando a exposição em espaços públicos e, conseqüentemente, as chances de contato entre infratores e vítimas em situações de menor supervisão. Esse maior tempo ao ar livre eleva o risco de vitimização, já que potenciais vítimas e infratores motivados têm maior probabilidade de se encontrar nos mesmos locais e momentos (Ceccato, 2005; Thomas; Jeong; Wolff, 2024).

Por outro lado, temperaturas mais elevadas têm sido consistentemente associadas ao aumento de comportamentos agressivos e violentos (Melo *et al.*, 2023). A exposição ao calor pode afetar diretamente a fisiologia humana, alterando a atividade dos neurotransmissores e os processos cognitivos, o que se traduz em maior irritabilidade, impulsividade e agressividade (Kim *et al.*, 2023). Sob essas condições, indivíduos podem apresentar percepções distorcidas ou uma maior propensão a adotar respostas hostis (Cohen; Gonzalez, 2018), o que contribui para a intensificação de conflitos interpessoais. Além disso, o estresse térmico pode atuar de forma mais indireta, influenciando o processo de tomada de decisão ao modificar a aversão ao risco e as preferências de tempo, o que tende a favorecer comportamentos antissociais, especialmente em contexto de maior vulnerabilidade econômica (Heilmann; Kahn; Tang, 2021).

Ademais, a elevação da temperatura pode reconfigurar a análise de custo-benefício da atividade criminosa, impactando simultaneamente os incentivos econômicos e os mecanismos de dissuasão. Sob a ótica econômica, condições climáticas adversa tendem a reduzir a produtividade agrícola, pressionar salários e aumentar o desemprego rural, elevando assim o custo de oportunidade do trabalho legal e, conseqüentemente, a propensão ao crime (Blakeslee *et al.*, 2021). Paralelamente, o calor excessivo pode enfraquecer a eficácia da dissuasão ao comprometer a eficiência da vigilância (Cohen; Gonzalez, 2018) e reduzir a presença de guardiões capazes, justamente em momentos de maior interação social, o que favorece a ocorrência de comportamentos agressivos (Kim *et al.*, 2023).

De forma geral, a literatura tem confirmado uma relação positiva entre clima e criminalidade, sobretudo no que se refere aos efeitos adversos de altas temperaturas. As principais diferenças entre os trabalhos residem no escopo geográfico, nas metodologias utilizadas e na intensidade das estimativas. Evidências empíricas apontam impactos consistentes sobre diferentes tipos de violência, incluindo homicídios (Ranson, 2014; Cohen; Gonzalez, 2018; Sommer; Lee; Bind, 2018; Xu *et al.*, 2020; Kim *et al.*, 2023; Melo *et al.*, 2023; Mahendran *et al.*, 2024), crimes patrimoniais (Stevens *et al.*, 2019; Blakeslee *et al.*, 2021; Thomas; Jeong; Wolff, 2024), ferimentos por armas de fogo (Michel *et al.*, 2016), violência doméstica (Heilmann; Kahn; Tang, 2021) e até suicídios (Baysan *et al.*, 2018). As metanálises reforçam esse padrão ao confirmarem uma associação sistematicamente positiva entre calor e violência interpessoal e intergrupala (Burke; Hsiang; Miguel, 2015; Choi *et al.*, 2024). Ainda assim, em menor número, alguns estudos não encontram efeitos estatisticamente significativos (Misak, 2023) ou relativizam o peso do clima frente a outros determinantes sociais e temporais (Ceccato, 2005; Coccia, 2017).

Diante do exposto, o presente capítulo tem como objetivo analisar a associação entre percepção sobre temperaturas relativamente altas e vitimização criminal dos indivíduos. Em particular, busca-se investigar de que forma a percepção de calor, captada pelo desconforto fisiológico ao dormir, se associa à probabilidade de vitimização por assaltos e agressões na América Latina. Para isso, utiliza-se a base de dados do Latinobarómetro, que contempla diversos países da América Latina, estimando-se um modelo multinível com controle de efeitos fixos por países com dados de 2018.

Uma contribuição central deste estudo reside no uso de uma medida de desconforto térmico baseada na percepção individual como *proxy* de exposição a temperaturas elevadas. Ao capturar a experiência subjetiva do calor, essa abordagem permite incorporar dimensões do ambiente térmico que não são plenamente observáveis por indicadores climáticos objetivos. Dessa forma, o estudo preenche uma lacuna importante na literatura, oferecendo uma métrica de exposição efetiva que complementa os dados puramente meteorológicos.

Ademais, o estudo contribui ao adotar uma abordagem multinacional e comparativa, ampliando o escopo de uma literatura que, em geral, se concentra em recortes locais ou estudos de caso específicos (Ceccato, 2005; Michel *et al.*, 2016; Sommer; Lee; Bind, 2018; Cohen; Gonzalez, 2018; Kim *et al.*, 2023; Thomas; Jeong; Wolff, 2024). Considerando a maior vulnerabilidade dos países em desenvolvimento a condições climáticas extremas, essa perspectiva oferece um aporte relevante para a análise dos desafios que podem emergir na região, sobretudo diante das projeções de intensificação das mudanças climáticas nas próximas décadas.

A hipótese central deste estudo é que maior dificuldade de dormir devido ao calor está positivamente associada à probabilidade de vitimização. Parte-se do pressuposto de que o desconforto térmico sinaliza episódios de calor intenso capazes de alterar rotinas e padrões de circulação, ampliando a exposição a situações de risco. Adicionalmente, o estresse térmico pode afetar estados emocionais e níveis de vigilância, aumentando a probabilidade de conflitos interpessoais. Assim, espera-se que indivíduos expostos a maior desconforto térmico apresentem maior risco de vitimização.

Além desta introdução, o capítulo está dividido em outras quatro seções. Na segunda seção, são analisadas as evidências teóricas e empíricas relativas à relação entre o clima e a criminalidade. Na terceira seção, evidencia-se a metodologia utilizada, seguida dos resultados e discussão. Por fim, a última seção traz as considerações finais.

#### 4.2. Evidências teóricas e empíricas

A literatura tem recorrido a diferentes modelos teóricos para compreender como condições ambientais extremas, como o calor excessivo, moldam o comportamento humano e a propensão à violência. Uma abordagem, inspirada no modelo econômico do crime de Becker (1968), enfatiza que o clima interfere nos fatores externos enfrentados por agentes racionais, afetando diretamente a análise de custo-benefício envolvida na decisão de delinquir. Nesse enquadramento, indivíduos neutros ao risco tendem a cometer crimes quando os benefícios esperados superam os custos esperados, e esses retornos podem variar de acordo com as temperaturas extremas (Heilmann; Kahn; Tang, 2021). As condições climáticas, portanto, funcionariam como um *input* que altera tanto a probabilidade de concluir o delito com sucesso quanto a chance de escapar sem detecção (Ranson, 2014).

Entre os canais que estruturam essa lógica econômica, destaca-se o impacto das altas temperaturas sobre as condições que determinam a renda dos trabalhadores. Em períodos de clima desfavorável, o calor intenso e a escassez de chuva afetam a atividade produtiva, o que pressiona salários para baixo e amplia o desemprego entre grupos mais expostos, como os trabalhadores rurais (Blakeslee *et al.*, 2021). A diminuição da renda legal decorrente desses choques reduz o custo de oportunidade do crime e, dessa forma, tende a aumentar sua incidência (Blakeslee; Fishman, 2018). Esse mecanismo é mais predominante em países de baixa renda, onde a dependência de setores sensíveis ao clima e as temperaturas médias já elevadas tornam o impacto do aquecimento adicional mais profundo, com impactos persistentes sobre a estrutura produtiva e a renda (Acevedo *et al.*, 2020).

Entretanto, embora os canais relacionados ao nível de renda sejam relevantes para explicar tanto crimes violentos quanto não violentos, as evidências indicam que seus efeitos tendem a ser mais fortes e consistentes sob os crimes contra o patrimônio (Blakeslee; Fishman, 2018). No caso dos crimes violentos, o impacto das condições climáticas parece se repartir entre mecanismos econômicos e não econômicos, sendo estes últimos ligeiramente mais influentes (Blakeslee *et al.*, 2021). Nesse contexto, um segundo corpo teórico destaca que fatores ambientais extremos podem afetar diretamente o julgamento humano, elevando a agressividade e reduzindo o controle emocional, o que aumenta a probabilidade de comportamentos violentos (Ranson, 2014).

Como desdobramento dessa dimensão não econômica, a psicologia comportamental oferece modelos que ajudam a compreender por que o calor intensifica comportamentos agressivos. Em especial, a Teoria do Afeto Negativo sustenta que estímulos ambientais adversos, como o desconforto térmico, não geram agressividade de forma direta, mas por meio

das emoções negativas que provocam. Em níveis moderados, esse estresse térmico tende a intensificar a irritabilidade e, conseqüentemente, a probabilidade de comportamentos agressivos (Baron; Bell, 1976). De maneira complementar, o Modelo Geral de Agressão integra processos cognitivos, fisiológicos e emocionais para mostrar como fatores pessoais e situacionais interagem na formação de atos hostis. Nesse enquadramento, o calor excessivo funciona como uma variável situacional que intensifica emoções negativas e excitação fisiológica, aumentando a probabilidade de respostas agressivas (Anderson *et al.*, 2000; Van Lange; Rinderu; Bushman, 2017; Stevens *et al.*, 2019).

Embora as teorias comportamentais ajudem a entender a relação entre clima e criminalidade, os mecanismos psicológicos e biológicos envolvidos ainda não são totalmente elucidados. A evidência mais consistente sugere que temperaturas elevadas levam o corpo a reduzir os níveis de serotonina como parte do processo de termorregulação, o que aumenta a impulsividade e pode favorecer comportamentos agressivos (Burke; Hsiang; Miguel, 2015; Baysan *et al.*, 2018; Xu *et al.*, 2020). Outra via relevante reside na relação entre calor e sono. Altas temperaturas dificultam a termorregulação e prejudicam o repouso noturno (Obradovich *et al.*, 2017), fator consistentemente associado pela literatura ao aumento da agressividade. Notadamente, o sono insuficiente intensifica afetos negativos, amplia interpretações hostis e dificulta o controle inibitório devido à menor atividade do córtex pré-frontal (Van Veen *et al.*, 2021).

Embora ganhem espaço, os mecanismos psicológicos e fisiológicos que ligam clima e criminalidade ainda carecem de testes diretos, e a evidência disponível é majoritariamente indireta. Ao analisar o contexto mexicano, Baysan *et al.* (2018) demonstram que a elevação da violência em dias quentes independe de variáveis econômicas. O estudo reforça essa tese ao mostrar que os suicídios reagem ao calor de forma análoga aos outros crimes, com impactos imediatos, o que aponta para a predominância de mecanismos fisiológicos e psicológicos. Resultados análogos são apresentados por Heilmann, Kahn e Tang (2021), que identificam aumentos mais acentuados em crimes passionais em Los Angeles, particularmente em áreas de baixa renda. O estudo sugere que o calor intensifica reações emocionais e reduz o autocontrole, afetando desproporcionalmente grupos vulneráveis. Essa disparidade reflete a menor capacidade de adaptação dessas populações, limitada pela precariedade habitacional e urbana.

Outra vertente da literatura destaca os efeitos indiretos da temperatura sobre a criminalidade, argumentando que mecanismos puramente psicológicos ou fisiológicos não são suficientes para explicar a relação e devem ser complementados por fatores comportamentais e contextuais (Cohen; Gonzalez, 2018). Nesse âmbito, a Teoria das Atividades Rotineiras de

Cohen e Felson (1979) propõe que o crime resulta da convergência entre um agressor motivado, um alvo adequado e a ausência de guardião capaz (Thomas; Jeong; Wolff, 2024). Em períodos de calor, os indivíduos tendem a passar mais tempo fora de casa, aumentando as interações sociais em espaços públicos, o que pode favorecer conflitos (Van Lange; Rinderu; Bushman, 2017). Esse maior contato também está associado ao aumento do consumo de álcool, frequentemente ligado a agressões e violência doméstica. Além disso, o clima quente pode estimular práticas como deixar janelas abertas ou casas vazias durante férias, ampliando oportunidades para delitos patrimoniais (Stevens *et al.*, 2019).

Nessa direção, Cohen e Gonzalez (2018) sustentam que a Teoria das Atividades Rotineiras oferece a explicação mais consistente para o fenômeno. Com base em dados do México, os autores demonstram uma relação linear entre clima e crime, divergindo da hipótese de que apenas temperaturas extremas estimulariam a agressividade. As evidências reforçam a centralidade das interações sociais, atribuindo o aumento da criminalidade tanto ao maior consumo de álcool em dias quentes quanto às alterações de rotina nos fins de semana. Para testar essa premissa em outro contexto, Thomas, Jeong e Wolff (2024) analisam o caso de Nova York e confirmam que parte do efeito da temperatura sobre homicídios, agressões e furtos é mediada, de fato, pelo aumento da atividade urbana.

Mais recentemente, Van Lange, Rinderu e Bushman (2017) desenvolveram o modelo Climate, Aggression, and Self-control in Humans (CLASH), que destaca a distância em relação ao Equador como base para explicar diferenças de agressão e violência. Em regiões mais distantes do Equador, onde há grande variação sazonal, a sobrevivência depende do planejamento para os invernos rigorosos, favorecendo estratégias de vida lentas, maior orientação para o futuro e altos níveis de autocontrole. Já em áreas próximas ao Equador, marcadas por baixa variação sazonal e maior imprevisibilidade, prevalecem estratégias de vida rápidas, foco no presente e menor autocontrole. Esses mecanismos contribuem para padrões de agressividade mais impulsiva e reativa. Entretanto, alguns trabalhos têm questionado a base desta teoria. Por exemplo, Coccia (2017) mostra que a desigualdade de renda é o fator central para o crime violento, superando efeitos climáticos, já sociedades desiguais apresentam homicídios elevados mesmo em climas frios, indicando que fatores econômicos e psicossociais explicam melhor a violência.

Apesar das divergências teóricas, os estudos sobre clima e violência apresentam consenso em identificar uma associação positiva entre calor e comportamento agressivo. Por exemplo, aumentos de temperatura estão relacionados a elevações significativas no risco de violência interpessoal e conflitos intergrupais (Burke; Hsiang; Miguel, 2015), assim como a

curto prazo, um aumento de 10 °C na temperatura média eleva em cerca de 9% o risco de crimes violentos, com aproximadamente 70% das estimativas individuais mostrando efeito positivo (Choi *et al.*, 2024). Como exceção, Misak (2023) aponta que grande parte desses resultados, especialmente em relação a homicídios, pode refletir viés de publicação, indicando que a relação entre calor e violência deve ser interpretada com cautela. Nesse contexto, análises específicas para diferentes contextos socioeconômicos e climáticos são fundamentais para compreender melhor a dinâmica da violência.

### **4.3. Metodologia**

#### **4.3.1. Base de dados**

Os dados utilizados neste trabalho são provenientes do *survey* Latinobarómetro, uma pesquisa de opinião pública realizada anualmente em 18 países da América Latina. O levantamento aplica cerca de 20 mil entrevistas representando mais de 600 milhões de habitantes, reunindo informações sobre atitudes, valores e comportamentos relacionados à democracia, economia e sociedade. A base é produzida pela Corporación Latinobarómetro, uma ONG sem fins lucrativos sediada em Santiago, Chile, e amplamente utilizada por governos, organizações internacionais e meios de comunicação para analisar a dinâmica política e social da região (Latinobarómetro, 2025).

Por se tratar de uma pesquisa baseada em percepções e atitudes individuais, o levantamento permite explorar dimensões subjetivas do comportamento agressivo, como vitimização pessoal, sensações de insegurança e desconforto térmico. Tal característica é estratégica para os fins deste estudo, pois a utilização do desconforto térmico autorreportado oferece vantagens analíticas substanciais sobre medidas puramente meteorológicas. Isso se justifica na medida em que as teorias comportamentais, como Atividades Rotineiras e Afeto Negativo pressupõem que a alteração de conduta deriva do estresse fisiológico percebido, e não da temperatura absoluta (Baron; Bell, 1976; Cohen; Felson, 1979). Portanto, ao focar na dificuldade em dormir, a variável captura a exposição efetiva ao calor, ou seja, o desconforto que não pôde ser evitado e que, por isso, tem maior potencial de desencadear os mecanismos de irritabilidade e mudança de rotina previstos na literatura.

Adicionalmente, o levantamento contempla características sociodemográficas e medidas de percepção institucional e econômica, vetores reconhecidos na literatura como determinantes da vitimização. Considerando que a edição de 2018 do Latinobarómetro reúne, de forma simultânea, informações sobre vitimização, desconforto térmico autorrelatado e essas

variáveis de controle, optou-se por sua utilização, resultando em uma amostra final de 12.842 observações.

#### 4.3.2. Estratégia econométrica e variáveis utilizadas

Para analisar a relação entre desconforto térmico e vitimização criminal na América Latina, o presente estudo utiliza um modelo logístico multinível. Esse tipo de modelo, também conhecido como modelo linear hierárquico, considera a estrutura aninhada dos dados, integrando informações de diferentes níveis e reduzindo a perda de variabilidade. Trata-se de uma abordagem especialmente adequada para estudos que envolvem indivíduos inseridos em grupos ou contextos sociais, pois permite examinar simultaneamente os efeitos individuais e contextuais, bem como suas interações entre distintos níveis de agregação (Lima, 2014). Como os indivíduos da amostra estão agrupados em diferentes países, a utilização de um modelo multinível justifica-se por possibilitar a distinção entre os efeitos de nível individual e aqueles associados ao contexto nacional, evitando vieses decorrentes da não independência das observações dentro dos grupos.

Nos modelos multinível, cada nível hierárquico possui uma especificação própria, permitindo a incorporação de efeitos aleatórios associados a cada um deles (Lima, 2014). A importância desses efeitos tem sido enfatizada por diversos autores, que apontam que sua omissão pode reduzir a eficiência das estimativas, ainda que sua inclusão resulte em aumento dos erros padrão dos parâmetros (Tamura, 2007). No presente estudo, adota-se um modelo de dois níveis, em que o nível 1 corresponde aos indivíduos e o nível 2 aos países aos quais pertencem. Nesse contexto, o modelo multinível geral de dois níveis pode ser representado da seguinte forma:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + \dots + \beta_{kj}X_{kij} + \varepsilon_{ij} \quad (7)$$

Onde  $Y_{ij}$  é a variável dependente observada para o indivíduo  $i$  no país  $j$ . O termo  $\beta_{0j}$  corresponde ao intercepto específico do país  $j$ , enquanto  $\beta_{1j}, \dots, \beta_{kj}$  são os coeficientes associados às  $k$  variáveis independentes  $X_{1ij}, \dots, X_{kij}$  do indivíduo  $i$  no país  $j$ . Por fim,  $\varepsilon_{ij}$  representa o erro aleatório em nível individual, assumido com média zero e variância constante. Para o nível 2, têm-se que:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}W_{ij} + \dots + \gamma_{0P}W_{Pj} + \mu_{0j} \quad (8)$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0} + \gamma_{k1}W_{ij} + \dots + \gamma_{kP}W_{Pj} + \mu_{kj} \quad (9)$$

O parâmetro  $\gamma_{00}$  é o intercepto médio para todos os países, e  $\gamma_{k0}$  é o coeficiente de inclinação médio da  $k$ -ésima variável independente. As  $P$  variáveis explicativas de nível 2 são representadas por  $W_{pj}$ , para  $p = 1, \dots, P$ . Os termos residuais de Nível 2,  $\mu_{0j}$  e  $\mu_{kj}$ , seguem uma distribuição normal. Assume-se que esses termos não são correlacionados com o erro de Nível 1 ( $\varepsilon_{ij}$ ) porém admite-se que eles possam ser correlacionados entre si, com uma covariância  $\sigma_{0k}$  (Teixeira, 2011; Lima, 2014).

Conforme observa Rocha (2014), quando o desfecho é qualitativo, a regressão logística multinível representa a abordagem mais apropriada para captar a influência de fatores distribuídos em diferentes níveis hierárquicos. Nesse contexto, define-se  $y_{ij}^*$  como uma variável contínua latente, não observável, que expressa a propensão à vitimização do indivíduo  $i$  pertencente ao país  $j$  (nível 2). Essa variável pode ser representada pela seguinte relação linear, apresentada em (10):

$$y_{ij}^* = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + \dots + \beta_{kj}X_{kij} + \varepsilon_{ij} \quad (10)$$

Desse modo, a variável binária observada que capta se o indivíduo sofreu ou não a vitimização é definida como:

$$\begin{aligned} y_{ij} &= 1 \text{ se } y_{ij}^* > 0, \\ y_{ij} &= 0 \text{ caso contrário} \end{aligned} \quad (11)$$

Ademais, cabe destacar que em modelos de regressão multinível, é essencial selecionar apenas as variáveis e interações realmente relevantes, uma vez que a inclusão excessiva de parâmetros pode tornar o modelo excessivamente complexo e de difícil estimação (Rocha, 2014). Assim, recomenda-se adotar uma especificação parcimoniosa, limitando tanto o número de covariáveis quanto o de efeitos aleatórios considerados (Teixeira, 2011). Portanto, será utilizado o modelo de intercepto aleatório, sem variáveis explicativas no segundo nível, com o objetivo de controlar a heterogeneidade não observada existente entre os diversos países. Deste modo, o modelo logit multinível é dado por:

Nível 1:

$$y_{ij}^* = \beta_{0j} + \beta_{1j}X_{1ij} + \dots + \beta_{kj}X_{kij} + \varepsilon_{ij} \quad (12)$$

Nível 2:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \mu_{0j} \quad (13)$$

$$\beta_{kj} = \gamma_{k0}, \text{ com } k \neq 0 \quad (14)$$

A especificação desse modelo possibilita analisar a influência das temperaturas desconfortáveis sobre a probabilidade de vitimização dos indivíduos. As variáveis que compõem essa relação foram selecionadas com base na literatura relevante e estão apresentadas no Quadro 3, juntamente com seus sinais esperados.

Quadro 3: Variáveis utilizadas e sinais esperados

Variável	Descrição	Sinal Esperado
vit_agressao	Variável <i>dummy</i> que assume valor igual a 1 caso o indivíduo ou algum parente tenha sido vítima de assalto ou agressão nos últimos 12 meses, e 0 caso contrário;	Variável dependente
calor	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 caso o indivíduo tenha apresentado dificuldade para dormir devido ao calor nos últimos 12 meses e 0 caso contrário.	Positivo (estudos supracitados)
idade	Variável contínua que indica a idade dos indivíduos (16 a 100 anos)	Negativo (Cohen; Kluegel; Land, 1981; Beato; Andrade; Peixoto, 2004)
sexo	Variável <i>dummy</i> que assume valor igual a 1 caso o indivíduo seja homem, e 0 caso contrário.	Positivo (Like-Haislip; Miofsky, 2011; Souza; Cunha, 2015; )
educ1	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para indivíduos com ensino fundamental completo, incompleto ou sem instrução, e 0 caso contrário (base: ensino superior completo ou pós-graduação).	Ambíguo (Borges, 2013)
educ2	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para indivíduos com ensino médio completo ou técnico profissionalizante, e 0 caso contrário (base: ensino superior completo ou pós-graduação).	Ambíguo (Borges, 2013)
cor	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 caso o indivíduo se identifique como negro ou mulato, e 0 para as demais categorias raciais.	Positivo (Like-Haislip e Miofsky, 2011; Romio; Silva, 2021; Telles et al., 2025)
est_civil	Variável <i>dummy</i> que assume valor igual 1 caso o indivíduo seja casado, e 0 caso contrário.	Negativo (Borges, 2013; Salvato; Junior, 2016)
cond_eco	Índice de condições socioeconômicas construído a partir de uma análise de componentes principais (PCA) <sup>4</sup> , utilizando variáveis relacionadas à posse de bens e ao acesso a serviços domiciliares, como casa própria, equipamentos eletrônicos, automóvel e infraestrutura básica.	Ambíguo (Sant'Anna; Scorzafave, 2012)
tam_cidade	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 para indivíduos residentes na capital ou em cidades com mais de 100 mil habitantes e 0 para os demais municípios.	Positivo (Cohen; Felson, 1979; Cohen; Kluegel; Land, 1981)
corrup_poli	Variável <i>dummy</i> que indica percepção de corrupção policial, assumindo valor 1 quando o indivíduo manifesta algum grau de crença de que a polícia participa de atos de corrupção, e 0 caso contrário.	Positivo (Becker, 1968; Azfar; Gurgur, 2008)

<sup>4</sup> A ACP é uma técnica de estatística multivariada que transforma um conjunto de variáveis originais em um novo conjunto de variáveis, mantendo a dimensão. Esta técnica é utilizada para reduzir a quantidade de dados e minimizar a perda de informação (Varella, 2008).

sit_economia	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 se o indivíduo avalia a situação econômica do país como “muito boa” ou “boa”, e 0 caso avalie como “regular”, “ruim” ou “muito ruim”.	Ambíguo (Odon, 2018)
des_renda	Variável <i>dummy</i> que assume valor 1 se o indivíduo percebe a distribuição de renda como "Injusta" ou "Muito Injusta", e 0 se percebe como "Justa" ou "Muito Justa".	Ambíguo (Odon, 2018)

Fonte: Elaboração própria com base no Latinobarômetro (2018)

#### 4.3.3. Adequação do modelo multinível

Antes de aplicar um modelo multinível, é importante avaliar se essa abordagem realmente se justifica para o conjunto de dados em questão. O simples fato de os dados apresentarem uma estrutura hierárquica não implica, por si só, a necessidade de utilizar modelagem multinível (Peugh, 2010). Uma forma de avaliar isso é através do Coeficiente de Correlação Intraclasse (ICC). O ICC indica a proporção da variância total explicada pelas diferenças entre grupos. Quando o ICC é igual a zero, isso significa que não há variação média entre os grupos e que toda a variação ocorre dentro deles, permitindo o uso de métodos tradicionais de análise, como o logit tradicional, nos dados individuais. No entanto, à medida que o valor do ICC aumenta, cresce a proporção da variação na vitimização que ocorre entre os países o que implica uma violação do pressuposto de independência entre as observações. (Tamura, 2007; Peugh, 2010).

O coeficiente de correlação intraclasse é estimado a partir de um modelo multinível simples, conhecido como modelo nulo ou de intercepto aleatório, que não inclui variáveis explicativas e serve de base para decompor a variância entre os níveis de análise (Tamura, 2007; Peugh, 2010), como mostrado em (15):

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \mu_{0j} + \varepsilon_{ij} \quad (15)$$

A variância total de  $Y_{ij}$  pode ser decomposta como a soma das variâncias dos níveis 1 e 2, tal que:

$$Var(Y_{ij}) = Var(\mu_{0j}) + Var(\varepsilon_{ij}) = \sigma_u^2 + \sigma^2 \quad (16)$$

Logo, o ICC pode ser definido como a proporção da variância total que está no Nível 2:

$$\rho = \frac{\sigma_u^2}{\sigma_u^2 + \sigma^2} \quad (17)$$

Ademais, alguns autores recomendam a utilização de métricas complementares, como o cálculo do Efeito de Desenho (*Design Effect*). De acordo com Sommet e Morselli (2017), valores superiores a 2 indicam que o agrupamento dos dados não deve ser ignorado. Assim,

essa métrica será utilizada em completo ao ICC, de modo que seu cálculo é apresentado pela equação (18):

$$Design\ Effect = 1 + (n_c - 1)\rho \quad (18)$$

Em que  $n_c$  é o tamanho médio do *cluster* (ou a média harmônica para clusters desbalanceados) e  $\rho$  é o ICC.

#### 4.4. Resultados e Discussão

##### 4.4.1. Análise descritiva

Com o objetivo de caracterizar a amostra, a Tabela 5 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas na análise. Em relação à variável principal de interesse, 34,85% da amostra relatou que eles próprios ou algum parente foram vítimas de agressão ou assalto nos 12 meses anteriores à pesquisa. No que se refere às condições ambientais, pouco mais de 50% dos entrevistados informaram dificuldades para dormir devido ao calor no mesmo período, o que indica elevada incidência de desconforto térmico.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas

Variável	Observações	Média	Erro padrão
vit_agressao	12842	0,3485	0,4768
calor	12842	0,5053	0,5000
idade	12842	40,12	16,11
sexo	12842	0,5013	0,5000
educ1	12842	0,3090	0,4621
educ2	12842	0,4331	0,4955
educ3	12842	0,2579	0,4375
cor	12842	0,1226	0,3280
est_civil	12842	0,5244	0,4994
cond_eco	12842	0,0000	1,8940
tam_cidade	12842	0,4981	0,5000
corrup_poli	12842	0,5041	0,5000
sit_economia	12842	0,1244	0,3300
des_renda	12842	0,8423	0,3644

Fonte: Elaboração própria

Ademais, a amostra apresenta idade média de 40,12 anos. Quanto à composição racial, 12,26% dos indivíduos se autodeclararam negros ou mulatos. A distribuição por sexo mostra leve predominância masculina, com pouco mais de 50% dos entrevistados sendo homens. Em termos de escolaridade, 30,9% dos indivíduos possuem, no máximo, o ensino fundamental

completo, enquanto 43,31% têm o ensino médio completo ou formação profissionalizante como maior nível de instrução. Além disso, 25,79% relataram possuir ensino superior completo ou pós-graduação. No que diz respeito ao porte do município, 49,81% da amostra reside em cidades com mais de 100 mil habitantes.

No que se refere às percepções institucionais, observa-se baixo nível de confiança nas instituições públicas, em particular na polícia, uma vez que pouco mais de 50% dos indivíduos afirmaram acreditar que a corporação está envolvida com práticas de corrupção. De forma complementar, as estatísticas descritivas indicam que as percepções institucionais e econômicas dos indivíduos se caracterizam por avaliações predominantemente negativas. A avaliação da situação econômica do país apresenta forte concentração em respostas desfavoráveis, já que apenas 12,44% dos entrevistados a classificaram como muito boa, boa ou regular. De maneira consistente, a percepção sobre a distribuição de renda também se concentra nas categorias negativas, com mais de 84% da amostra avaliando-a como injusta ou muito injusta.

Para verificar a associação entre as variáveis principais, a Tabela 6 apresenta a média da vitimização condicional à ocorrência de dificuldades para dormir associadas ao desconforto térmico. Entre os indivíduos que não relataram desconforto térmico, 32,51% informaram que eles próprios ou algum parente foram vítimas de agressão ou assalto nos 12 meses anteriores à pesquisa. Em contraste, entre aqueles que relataram dificuldades para dormir devido ao calor, observa-se uma diferença relevante, uma vez que 37,33% reportaram episódios de vitimização no mesmo período. Desse modo, os dados sugerem uma associação positiva entre as duas variáveis, ainda que qualquer inferência causal dependa da análise dos resultados econômicos.

Tabela 6 - Média de vitimização condicionada ao desconforto térmico ao dormir

Variável	Média de vitimização	Erro padrão	Intervalo de confiança (95%)
calor = 0	0,3251	0,0059	[0,3136; 0,3366]
calor = 1	0,3733	0,0060	[0,3616; 0,3851]

Fonte: Elaboração própria

Outrossim, devido à heterogeneidade regional existente na América Latina, a Tabela 7 apresentam as médias de vitimização condicionadas ao país dos entrevistados. No que tange à vitimização, o México registrou a maior incidência da amostra (44,89%). Venezuela (42,60%), República Dominicana (42,38%), Peru (41,54%) e Colômbia (41,03%) também apresentaram índices elevados, superando a marca de 40%. Brasil (37,48%), Argentina (37,18%) e Bolívia (35,26%) situaram-se em um patamar intermediário, ligeiramente acima da média geral de 34,85%. Em contrapartida, as menores taxas foram observadas na Nicarágua (26,17%), seguida

por El Salvador (27,06%), Uruguai (28,57%), Paraguai (28,92%) e Guatemala (29,96%), todos com proporções inferiores a 30%.

Tabela 7 - Média de vitimização condicionada ao país

País	Média	Desvio Padrão
Argentina	0,3718	0,0174
Bolívia	0,3526	0,0177
Brasil	0,3748	0,0170
Chile	0,3345	0,0161
Colômbia	0,4103	0,0181
Costa Rica	0,3378	0,0183
República Dominicana	0,4238	0,0185
Equador	0,3245	0,0159
El Salvador	0,2706	0,0188
Guatemala	0,2996	0,0195
Honduras	0,3099	0,0183
México	0,4489	0,0204
Nicarágua	0,2617	0,0183
Panamá	0,3001	0,0179
Paraguai	0,2892	0,0166
Peru	0,4154	0,0180
Uruguai	0,2857	0,0166
Venezuela	0,4260	0,0167

Fonte: Elaboração própria

Além disso, a Tabela 8 detalha a incidência de dificuldades relatadas para dormir associadas ao calor, desagregada por país. Observa-se que a República Dominicana apresenta um cenário extremo, onde 90,77% da amostra relatou desconforto térmico ao dormir. Um segundo grupo de alta incidência, com taxas variando entre 60% e 75%, é composto majoritariamente por países da América Central e Caribe (El Salvador, Honduras, Nicarágua, Panamá) e pelo México, além da Venezuela (71,41%). O Brasil figura em uma posição intermediária, com 57,09%. Por outro lado, as menores taxas foram registradas no Cone Sul e na região andina, com destaque para Uruguai (21,29%), Chile (23,66%) e Bolívia (26,45%), onde o desconforto térmico afeta menos de 30% dos entrevistados.

Tabela 8 - Dificuldade média para dormir devido ao calor por país

País	Média	Desvio Padrão
Argentina	0,3121	0,0167
Bolívia	0,2645	0,0164
Brasil	0,5709	0,0174

Chile	0,2366	0,0145
Colômbia	0,4361	0,0183
Costa Rica	0,5150	0,0194
República Dominicana	0,9077	0,0108
Equador	0,3718	0,0164
El Salvador	0,7276	0,0189
Guatemala	0,4982	0,0213
Honduras	0,6995	0,0182
México	0,6432	0,0196
Nicarágua	0,6702	0,0197
Panamá	0,6187	0,0190
Paraguai	0,5569	0,0182
Peru	0,3382	0,0173
Uruguai	0,2129	0,0150
Venezuela	0,7141	0,0153

Fonte: Elaboração própria

Sob esse prisma, a análise conjunta das Tabelas 7 e 8 revela padrões heterogêneos. Verifica-se uma convergência positiva em países como Venezuela, República Dominicana e México, que figuram simultaneamente entre os maiores índices de vitimização e de desconforto térmico. De modo análogo, Uruguai e Chile apresentam baixos indicadores em ambas as variáveis. Contudo, a relação não é uniforme, uma vez que países da América Central, notadamente El Salvador e Nicarágua, reportaram níveis extremos de desconforto térmico, mas figuraram entre as menores taxas de vitimização da amostra. Essas divergências sublinham a importância da análise econométrica multivariada para isolar o efeito do desconforto térmico de outras variáveis institucionais e socioeconômicas que variam entre os países.

#### 4.4.2. Resultados econométricos

A Tabela 9 apresenta os resultados econométricos do modelo estimado. Destaca-se que, para aferir a robustez e a estabilidade do coeficiente associado à variável calor, estimou-se uma sequência de modelos com a inclusão gradual de vetores de controles previamente selecionados com base na literatura. Além dos coeficientes, apresentam-se os efeitos marginais relacionados ao modelo completo.

Destaca-se que o ICC estimado foi de 1,99%, o que indica que uma parcela reduzida da variância total reside no Nível 2. Embora esse valor possa, à primeira vista, sugerir a desnecessidade da abordagem multinível, a literatura não estabelece pontos de corte rígidos para o ICC e alerta que ignorar a estrutura de aninhamento pode resultar em estimativas

viesadas e erros-padrão subestimados (Bliese; Maltarich; Hendricks, 2017). A pertinência do modelo é corroborada pelo efeito de desenho (*Design Effect*) de 15,21, valor superior ao patamar indicado na literatura como referência para a adoção de modelos hierárquicos (>2) (Sommet; Morseli, 2017), o que valida a estimação do modelo logístico multinível.

Tabela 9 - Resultados econométricos

Variável	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Efeitos Marginais (Modelo 3)
calor	0,2086*** (0,0392)	0,2323*** (0,0426)	0,2081*** (0,0439)	0,0451*** (0,0095)
idade	-	-0,0078*** (0,0013)	-0,0090*** (0,0013)	-0,0020*** (0,0003)
sexo	-	0,1023** (0,0489)	0,1203** (0,0464)	0,0260** (0,0101)
educ1	-	-0,2552*** (0,0625)	-0,2436*** (0,0619)	-0,0527*** (0,0133)
educ2	-	-0,1025 <sup>NS</sup> (0,0719)	-0,1209 <sup>NS</sup> (0,7488)	-0,0262 <sup>NS</sup> (0,0163)
cor	-	0,0274 <sup>NS</sup> (0,0955)	0,0114 <sup>NS</sup> (0,0954)	0,0025 <sup>NS</sup> (0,0206)
est_civil	-	-0,0476 <sup>NS</sup> (0,0444)	-0,0315 <sup>NS</sup> (0,0439)	-0,0068 <sup>NS</sup> (0,0095)
cond_eco	-	0,0794*** (0,0213)	0,0562** (0,0226)	0,0122** (0,0049)
tam_cidade	-	-	0,4079*** (0,0895)	0,0883*** (0,0190)
corrup_poli	-	-	0,0929** (0,0469)	0,0201** (0,0101)
sit_economia	-	-	-0,2411** (0,1149)	-0,0522** (0,0250)
des_renda	-	-	0,2107*** (0,0491)	0,0456*** (0,0106)
constante	-0,7702*** (0,0655)	-0,3662*** (0,0980)	-0,7193*** (0,1223)	-

Fonte: Elaboração própria

Conforme se observa, a relação entre a dificuldade de dormir devido ao calor e a vitimização permaneceu estatisticamente significativa nas três especificações estimadas. Esse resultado está em consonância com o esperado e aponta para uma associação robusta e positiva entre a exposição a ambientes termicamente desconfortáveis e a incidência de agressões e assaltos. De modo específico, a análise dos efeitos marginais do Modelo 3, o qual incorpora o conjunto mais abrangente de controles, revela que indivíduos com relato de dificuldades para dormir em razão do calor apresentam uma probabilidade aproximadamente 4,5 pontos percentuais maior de reportar episódios de vitimização sofridos por eles ou por algum membro da família nos 12 meses anteriores à pesquisa.

Embora a estratégia empírica adotada neste estudo se distinga da maior parte da literatura, que usualmente emprega indicadores objetivos de temperatura ou variáveis

climáticas agregadas, os achados aqui obtidos dialogam com esse corpo de evidências ao apontar que condições associadas ao calor estão relacionadas a maior ocorrência de violência (Ranson, 2014; Cohen; Gonzalez, 2018; Sommer; Lee; Bind, 2018; Stevens *et al.*, 2019; Xu *et al.*, 2020; Blakeslee *et al.*, 2021; Kim *et al.*, 2023; Melo *et al.*, 2023; Mahendran *et al.*, 2024; Thomas; Jeong; Wolff, 2024). Nesse sentido, mesmo a partir de uma medida subjetiva de desconforto térmico, observa-se um padrão consistente com a hipótese de que ambientes mais quentes ou termicamente estressantes podem intensificar fatores situacionais e comportamentais ligados à vitimização.

A literatura fornece alguns canais teóricos que ajudam a justificar esse resultado. Cabe destacar que a variável dificuldade de dormir devido ao calor pode ser interpretada como uma *proxy* de exposição recorrente dos indivíduos a ambientes com temperaturas elevadas. Nesse contexto, tal exposição tende a afetar rotinas cotidianas e padrões de circulação, levando a uma maior permanência fora de casa, maior frequência em espaços públicos e intensificação das interações sociais, o que, conforme a Teoria das Atividades Rotineiras, amplia a exposição a situações de risco e, conseqüentemente, a probabilidade de vitimização (Cohen; Gonzalez, 2018). Em particular, o aumento da presença do indivíduo em ambientes públicos eleva a chance de encontros potencialmente conflituosos, tornando-o mais suscetível a episódios de agressão ou assalto (Van Lange; Rinderu; Bushman, 2017). Ademais, temperaturas elevadas podem induzir comportamentos que reduzem a proteção domiciliar, como manter portas e janelas abertas ou ausentar-se da residência por períodos prolongados, aumentando a vulnerabilidade a delitos patrimoniais (Stevens *et al.*, 2019).

Ademais, ao interpretar a variável como indicativa de exposição a temperaturas termicamente desconfortáveis, e ao considerar os controles demográficos, sociais e econômicos incluídos no modelo, é plausível supor que essa sensação seja compartilhada pelos indivíduos inseridos no mesmo ambiente imediato. Nesse sentido, os dias em que os respondentes relataram maior desconforto ao dormir devido ao calor podem corresponder a episódios de temperaturas mais elevadas, capazes de afetar não apenas o comportamento dos potenciais vítimas, mas também o dos indivíduos ao seu redor, incluindo potenciais infratores. Sob essa perspectiva, modelos como a Teoria do Afeto Negativo sugerem que o desconforto térmico pode intensificar estados de irritabilidade e excitação emocional, tornando os indivíduos mais propensos a comportamentos agressivos e, conseqüentemente, a práticas criminosas violentas (Baron; Bell, 1976; Stevens *et al.*, 2019).

Além disso, não se pode descartar que o desconforto térmico prejudique os mecanismos de dissuasão, seja por limitações operacionais impostas às forças policiais, seja pela menor

eficácia do controle informal. De fato, temperaturas extremas podem comprometer a eficiência da vigilância (Cohen; Gonzalez, 2018) e reduzir a presença de guardiões capazes justamente em momentos de maior interação social. Esse enfraquecimento da segurança contribui diretamente para a elevação da vitimização e favorece a ocorrência de comportamentos criminosos (Kim *et al.*, 2023), de modo que esse mecanismo poderia estar implícito ao aumento da vitimização por assalto e agressões associado ao maior desconforto térmico relatado.

Portanto, os canais de oportunidade e motivação discutidos acima podem fornecer uma base teórica para compreender a relação estatística observada. A convergência entre os resultados aqui encontrados e as evidências baseadas em dados climáticos sugere que o calor atua por múltiplos canais complementares, afetando rotinas, padrões de interação social, estados emocionais e a eficácia dos mecanismos formais e informais de controle, o que ajuda a explicar por que níveis mais elevados de desconforto térmico percebido estão associados a maior probabilidade de relato de vitimização.

Em relação aos demais controles, a idade (*idade*) apresentou associação negativa e estatisticamente significativa com a vitimização. Cada ano adicional de vida esteve associado a uma redução de aproximadamente 0,2 ponto percentual na probabilidade de o indivíduo ou algum parente ter sido vítima de agressão. De modo geral, indivíduos mais velhos tendem a se expor menos a situações de risco, enquanto os mais jovens apresentam maior exposição, associada, por exemplo, a maior consumo de álcool e maior frequência em ambientes de vida noturna, o que os torna alvos mais suscetíveis à vitimização (Beato; Andrade; Peixoto, 2004).

No que se refere à variável *sexo*, ser homem apresentou associação positiva e estatisticamente significativa com a vitimização. Indivíduos do sexo masculino exibem uma probabilidade cerca de 2,6 pontos percentuais maior de relatar vitimização por assalto ou agressão em comparação às mulheres. Esse resultado está em linha com a literatura, uma vez que homens tendem a se expor com maior frequência a espaços públicos e a circular em horários mais propensos à ocorrência de delitos. Ademais, essa maior exposição implica maior proximidade com potenciais ofensores, elevando a probabilidade de encontros criminosos e, conseqüentemente, de vitimização (Like-Haislip; Miofsky, 2011; Souza; Cunha, 2015).

No que diz respeito à escolaridade, ter o ensino fundamental completo como maior nível educacional (*educ1*) esteve associado de forma estatisticamente significativa a uma menor probabilidade de vitimização em comparação aos indivíduos com ensino superior completo ou pós-graduação (*educ3*). Em termos quantitativos, esse nível de escolaridade esteve relacionado a uma redução de aproximadamente 5,27 pontos percentuais na probabilidade de relatar vitimização. Uma possível explicação é que indivíduos com maior escolaridade tendem a ser

alvos mais atrativos, uma vez que apresentam maior retorno esperado para o crime, especialmente no caso de delitos de motivação econômica (Borges, 2013). Ressalta-se, contudo, que possuir ensino médio completo ou formação profissionalizante (*educ2*) como maior nível educacional não apresentou diferença estatisticamente significativa em relação ao grupo com ensino superior completo ou pós-graduação.

A condição econômica do indivíduo (*condeco*) também apresentou associação positiva e estatisticamente significativa com a probabilidade de vitimização. Novamente, esse resultado pode estar relacionado ao retorno esperado do crime, uma vez que a renda reflete a posição do indivíduo na estrutura econômica da sociedade e está diretamente associada ao fator de atratividade da vítima. Indivíduos com maior nível de renda tendem a oferecer lucros potenciais mais elevados para os criminosos, especialmente em delitos de motivação econômica (Sant'Anna; Scorzafave, 2012; Borges, 2013). Embora a medida de vitimização utilizada abarque não apenas crimes patrimoniais, mas também agressões, o componente de atratividade econômica pode estar desempenhando um papel preponderante na associação observada.

Ademais, o tamanho da cidade de residência dos indivíduos (*tamcidade*) apresentou associação positiva e estatisticamente significativa com a probabilidade de vitimização. Em particular, indivíduos residentes em capitais ou em cidades com mais de 100 mil habitantes exibiram uma probabilidade aproximadamente 8,83 pontos percentuais maior de terem sido vítimas, ou de relatarem que algum parente foi vítima, de assalto ou agressão. Esse resultado está em linha com o esperado, uma vez que ambientes urbanos mais densos reduzem a distância física entre potenciais ofensores e alvos, ampliando a proximidade, e incentivam estilos de vida que deslocam os indivíduos com maior frequência para fora do ambiente doméstico, aumentando a exposição. Essa combinação favorece a convergência recorrente, no espaço e no tempo, entre ofensores e alvos desprotegidos (Cohen; Felson, 1979; Cohen; Kluegel; Land, 1981)

No que se refere às percepções dos indivíduos sobre o contexto institucional do país, a percepção de corrupção na polícia apresentou associação positiva e estatisticamente significativa com a probabilidade de vitimização. Em particular, acreditar que um ou mais membros da polícia estão envolvidos em práticas corruptas esteve associado a um aumento de aproximadamente 2,01 pontos percentuais na probabilidade de relatar vitimização. Esse resultado está em consonância com a literatura, uma vez que níveis mais elevados de corrupção policial tendem a enfraquecer os mecanismos de dissuasão do sistema de justiça. A corrupção pode reduzir o registro de crimes e comprometer a eficácia da atuação policial, diminuindo o

custo esperado do crime e, conseqüentemente, elevando a incidência de vitimização (Becker, 1968; Azfar; Gurgur, 2008)

Por sua vez, as percepções econômicas dos indivíduos sobre o país também apresentaram associação estatisticamente significativa com a vitimização. Indivíduos que avaliaram a situação econômica nacional como “muito boa” ou “boa” exibiram uma probabilidade aproximadamente 5,22 pontos percentuais menor de terem sido vítimas, ou de relatarem que algum parente foi vítima, de agressão ou assalto, em comparação àqueles que classificaram a economia como “regular”, “ruim” ou “muito ruim”. Por outro lado, indivíduos que perceberam a distribuição de renda como “injusta” ou “muito injusta” apresentaram uma probabilidade cerca de 4,56 pontos percentuais maior de relatar vitimização em relação aos que a consideraram “justa” ou “muito justa”.

Apesar da ambigüidade do impacto das variáveis econômicas, sobretudo no que se refere aos crimes violentos (Odon, 2018), há respaldo empírico para os resultados encontrados. Uma conjuntura econômica mais favorável pode gerar efeitos de proteção ao elevar o custo de oportunidade do crime, reduzindo, assim, a vitimização (Becker, 1968; Andresen, 2015). No que concerne à desigualdade de renda, sociedades mais desiguais tendem a apresentar retornos relativamente menores das atividades legais, ao passo que os ganhos potenciais associados ao crime se tornam mais atrativos. Ademais, a desigualdade intensifica sentimentos de injustiça e frustração e enfraquece os mecanismos de controle social comunitário, reduzindo a capacidade de prevenção da criminalidade (Schargrotsky; Freira, 2023).

Por fim, observa-se que o estado civil (*est\_civil*) não apresentou significância estatística em nenhuma das especificações. Esse resultado contraria a expectativa teórica, segundo a qual indivíduos casados tenderiam a apresentar menor probabilidade de vitimização em razão de menor exposição a situações de risco, especialmente em comparação aos solteiros (Borges, 2013). Nesse sentido, os achados sugerem que não há diferenças comportamentais suficientemente relevantes associadas ao estado civil no que se refere à probabilidade de vitimização. De forma semelhante, a variável *cor*, que identifica indivíduos autodeclarados negros ou mulatos, também não apresentou associação estatisticamente significativa, o que indica a ausência de diferenças relevantes em relação aos demais grupos quanto à probabilidade de vitimização.

#### **4.5. Consideração finais**

O presente estudo teve como objetivo examinar a relação entre o desconforto térmico, mensurado pela dificuldade de dormir devido ao calor, e a vitimização por agressão ou assalto

na América Latina. Para tanto, utilizaram-se dados do *survey* Latinobarómetro referentes a 2018, e a análise foi conduzida por meio da estimação de um modelo logístico multinível.

Os resultados indicaram que relatar desconforto ao dormir devido ao calor esteve significativamente associado à probabilidade de ter sido vítima, ou de conhecer algum parente que foi vítima, de agressão ou assalto. Esse achado sugere que a exposição a temperaturas elevadas pode estar relacionada a mudanças comportamentais e fisiológicas que aumentam a probabilidade de vitimização. O maior desconforto térmico tende a alterar as rotinas dos potenciais vítimas, com maior permanência fora de casa e maior abertura do ambiente doméstico. Ademais, esse desconforto pode ser compartilhado por outros indivíduos no ambiente imediato, o que pode estar associado a níveis mais elevados de irritabilidade entre potenciais agressores. Por fim, episódios de maior desconforto ao dormir podem indicar dias com temperaturas suficientemente elevadas para comprometer mecanismos de dissuasão, como a presença de guardiões capazes no espaço público, aumentando a vitimização.

Ademais, a análise dos controles revelou perfis distintos de exposição ao risco. Identificou-se uma associação positiva entre vitimização e indivíduos do sexo masculino, com melhor condição econômica e residentes em capitais ou cidades de grande porte. Da mesma forma, variáveis perceptivas como a desconfiança na lisura policial e a avaliação negativa da desigualdade de renda mostraram-se preditores de maior vitimização. Por outro lado, a idade, a escolaridade reduzida e a percepção favorável da economia nacional atuaram em sentido oposto, reduzindo a probabilidade de ocorrência. Variáveis como estado civil e cor não obtiveram significância estatística no modelo.

Em face do exposto, os resultados deste estudo sugerem que o desconforto térmico pode atuar como um fator adicional de risco para a vitimização, indicando que políticas públicas de segurança e prevenção ao crime podem se beneficiar da incorporação de dimensões climáticas e ambientais em seu desenho e implementação. Medidas voltadas à mitigação do calor em ambientes urbanos, como melhorias na infraestrutura habitacional, expansão de áreas verdes e redução de ilhas de calor, podem gerar benefícios indiretos ao reduzir a exposição dos indivíduos a situações de risco.

No âmbito específico da segurança pública, os achados também sugerem a importância de estratégias adaptativas de policiamento e prevenção situacional em períodos de calor mais intenso. Dias ou estações com temperaturas elevadas tendem a alterar padrões de mobilidade e uso do espaço urbano, aumentando a permanência de pessoas em áreas abertas, praças, vias públicas e estabelecimentos de convivência, o que pode elevar a incidência de interações potencialmente conflituosas. Nesse contexto, o uso de dados climáticos em conjunto com

estatísticas criminais pode auxiliar na identificação de períodos e locais de maior vulnerabilidade, subsidiando a alocação mais eficiente de efetivo policial, o reforço de patrulhamento ostensivo e a intensificação de ações de policiamento comunitário.

Apesar das evidências apresentadas, os resultados deste estudo devem ser interpretados à luz de algumas limitações. Em primeiro lugar, a medida de desconforto térmico utilizada, dificuldade de dormir devido ao calor, é baseada na percepção individual e, embora capture a experiência subjetiva do ambiente térmico, pode estar sujeita a vieses de mensuração, como diferenças individuais na sensibilidade ao calor ou na propensão a relatar desconforto. Em segundo lugar, a natureza transversal dos dados do Latinobarómetro impede o acompanhamento dos indivíduos ao longo do tempo, o que limita a possibilidade de explorar dinâmicas temporais ou mudanças na exposição ao desconforto térmico e na vitimização. Dessa forma, as associações identificadas refletem correlações contemporâneas, não permitindo inferências causais, o que abre espaço para novas pesquisas que contornem essas limitações.

## REFERÊNCIAS:

ACEVEDO, Sebastian et al. The effects of weather shocks on economic activity: what are the channels of impact?. **Journal of Macroeconomics**, v. 65, p. 103207, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmacro.2020.103207>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0164070420301336>. Acesso em: 25 nov. 2025.

ANDERSON, Craig A.; BUSHMAN, Brad J. Human aggression. **Annual review of psychology**, v. 53, n. 1, p. 27-51, 2002. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.53.100901.135231>. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev.psych.53.100901.135231>. Acesso em: 25 nov. 2025.

ANDERSON, Craig A. et al. Temperature and aggression. In: **Advances in experimental social psychology**. Academic Press, 2000. p. 63-133. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(00\)80004-0](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(00)80004-0). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/chapter/book-series/abs/pii/S0065260100800040>. Acesso em: 25 nov. 2025.

ANDRESEN, Martin A. Unemployment, GDP, and crime: The importance of multiple measurements of the economy. **Canadian Journal of Criminology and Criminal Justice**, v. 57, n. 1, p. 35-58, 2015. DOI: <https://doi.org/10.3138/CJCCJ.2013.E37>. Disponível em: <https://utppublishing.com/doi/abs/10.3138/CJCCJ.2013.E37>. Acesso em: 25 nov. 2025.

AZFAR, Omar; TUGRUL, Gurgur. Police corruption, crime and crime reporting: a simultaneous equations approach. 2008. Disponível em: [https://ciaotest.cc.columbia.edu/wps/nupi/0016540/f\\_0016540\\_14296.pdf](https://ciaotest.cc.columbia.edu/wps/nupi/0016540/f_0016540_14296.pdf). Acesso em: 26 nov. 2025.

BARON, Robert A.; BELL, Paul A. Aggression and heat: the influence of ambient temperature, negative affect, and a cooling drink on physical aggression. **Journal of personality and social psychology**, v. 33, n. 3, p. 245, 1976. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-3514.33.3.245>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/record/1976-22279-001>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BAYSAN, Ceren et al. **Economic and non-economic factors in violence: Evidence from organized crime, suicides and climate in Mexico**. National Bureau of Economic Research, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3386/w24897>. Disponível em: <https://www.nber.org/papers/w24897>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BEATO F, Cláudio; PEIXOTO, Betânia Totino; ANDRADE, Mônica Viegas. Crime, oportunidade e vitimização. **Revista brasileira de ciências sociais**, v. 19, p. 73-89, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-69092004000200005>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcsoc/a/7XYtvqqg4sr4JRzpGh7bKCcy/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BECKER, Gary S. Crime and punishment: An economic approach. **Journal of political economy**, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968. DOI: <https://doi.org/10.1086/259394>. Disponível em: <https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/259394>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BLAKESLEE, David et al. In the heat of the moment: Economic and non-economic drivers of the weather-crime relationship. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 192, p. 832-856, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jebo.2021.11.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167268121004698?via%3Dihub>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BLAKESLEE, David S.; FISHMAN, Ram. Weather shocks, agriculture, and crime: Evidence from India. **Journal of Human Resources**, v. 53, n. 3, p. 750-782, 2018. DOI: <https://doi.org/10.3368/jhr.53.3.0715-7234R1>. Disponível em: <https://jhr.uwpress.org/content/53/3/750.short>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BLIESE, Paul D.; MALTARICH, Mark A.; HENDRICKS, Jonathan L. Back to basics with mixed-effects models: Nine take-away points. **Journal of Business and Psychology**, v. 33, n. 1, p. 1-23, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10869-017-9491-z>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10869-017-9491-z>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BORGES, Doriam. Vitimização e sentimento de insegurança no Brasil em 2010: teoria, análise e contexto. **Mediações**, v. 18, n. 1, p. 141-163, 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/7488/748879419004.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

BURKE, Marshall; HSIANG, Solomon M.; MIGUEL, Edward. Climate and conflict. **Annu. Rev. Econ.**, v. 7, n. 1, p. 577-617, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080614-115430>. Disponível em: <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-economics-080614-115430>. Acesso em: 25 nov. 2025.

CERQUEIRA, Daniel Ricardo de Castro et al. Análise dos custos e conseqüências da violência no Brasil. 2007. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/entities/publication/cb8eadcb-1642-42ab-b561-cc4576bc3e1f>. Acesso em: 26 nov. 2025.

CECCATO, Vania. Homicide in Sao Paulo, Brazil: Assessing spatial-temporal and weather variations. **Journal of Environmental Psychology**, v. 25, n. 3, p. 307-321, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2005.05.003>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272494405000393?via%3Dihub>. Acesso em: 25 nov. 2025.

CHOI, Hayon Michelle et al. Temperature, crime, and violence: A systematic review and meta-analysis. **Environmental Health Perspectives**, v. 132, n. 10, p. 106001, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1289/EHP14300>. Disponível em: <https://ehp.niehs.nih.gov/doi/full/10.1289/EHP14300>. Acesso em: 25 nov. 2025.

COCCIA, Mario. General causes of violent crime: The income inequality. **Available at SSRN 2951294**, 2017. DOI: <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2951294>. Disponível em: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2951294](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2951294). Acesso em: 25 nov. 2025.

COHEN, Lawrence E.; FELSON, Marcus. Social change and crime rate trends: A routine activity approach. **American sociological review**, p. 588-608, 1979. DOI: <https://doi.org/10.2307/2094589>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2094589?origin=crossref>. Acesso em: 25 nov. 2025.

COHEN, Francois; GONZALEZ, Fidel. **Understanding interpersonal violence: the impact of temperatures in Mexico**. Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, 2018. Disponível em: [https://omsinet.files.svdccdn.com/production/files/Criminality\\_paper\\_WP\\_version\\_2018.pdf](https://omsinet.files.svdccdn.com/production/files/Criminality_paper_WP_version_2018.pdf). Acesso em: 25 nov. 2025.

COHEN, Lawrence E.; KLUEGEL, James R.; LAND, Kenneth C. Social inequality and predatory criminal victimization: An exposition and test of a formal theory. **American sociological review**, p. 505-524, 1981. DOI: <https://doi.org/10.2307/2094935>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2094935>. Acesso em: 25 nov. 2025.

HEILMANN, Kilian; KAHN, Matthew E.; TANG, Cheng Keat. The urban crime and heat gradient in high and low poverty areas. **Journal of Public Economics**, v. 197, p. 104408, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2021.104408>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004727272100044X?via%3Dihub>. Acesso em: 25 nov. 2025.

HERNÁNDEZ, Wilson. Costos sociales de la victimización en América Latina: Percepción de inseguridad, capital social y percepción de la democracia. **Latin American Research Review**, v. 54, n. 4, p. 835-853, 2019. DOI: <https://doi.org/10.25222/larr.23>. Disponível em: <https://shre.ink/5ki0>. Acesso em: 01 fev. 2026.

KIM, Satbyul Estella et al. Positive association of aggression with ambient temperature. **The Yale journal of biology and medicine**, v. 96, n. 2, p. 189, 2023. DOI: <https://www.doi.org/10.59249/RXZX5728>. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10303254/>. Acesso em: 25 nov. 2025.

LATINOBARÔMETRO. *About us*. Santiago: Latinobarómetro Corporation, 2025. Disponível em: <https://www.latinobarometro.org/about-us>. Acesso em: 26 nov. 2025.

LIKE-HAISLIP, Toya Z.; MIOFSKY, Karin Tusinski. Race, ethnicity, gender, and violent victimization. **Race and Justice**, v. 1, n. 3, p. 254-276, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1177/2153368711409059>. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/2153368711409059>. Acesso em: 25 nov. 2025.

LIMA, Kelly Pereira de. Modelos multiníveis. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Estatística) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/24746>. Acesso em: 25 nov. 2025.

MAHENDRAN, Rahini et al. Ambient temperature and deaths from homicide in Brazil from 2010-2019: a nationwide space-time-stratified case-crossover study. **American Journal of Epidemiology**, v. 194, n. 11, p. 3175-3184, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/aje/kwae473>. Disponível em: <https://academic.oup.com/aje/article/194/11/3175/7932840?login=false>. Acesso em: 25 nov. 2025.

MELO, Fabiane de Sousa et al. HOMICÍDIOS DOLOSOS E VARIÁVEIS CLIMÁTICAS: UMA ANÁLISE DE MODELAGEM SARIMA DOS HOMICÍDIOS EM CUIABÁ (MATO GROSSO) COM COVARIÁVEIS MACROCLIMÁTICAS. **Proficientia**, n. 17, p.

e20230003-e20230003, 2023. DOI: <https://doi.org/10.61803/ea6q9c65>. Disponível em: <https://profiscientia.ifmt.edu.br/profiscientia/index.php/profiscientia/article/view/175>. Acesso em: 25 nov. 2025.

MENDONÇA, Francisco. **Clima e criminalidade: ensaio analítico da correlação entre a temperatura do ar e a incidência de criminalidade urbana**. Editora UFPR, 2001.

MICHEL, Samuel J. et al. Investigating the relationship between weather and violence in Baltimore, Maryland, USA. **Injury**, v. 47, n. 1, p. 272-276, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.07.006>. Disponível em: [https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383\(15\)00418-0/fulltext](https://www.injuryjournal.com/article/S0020-1383(15)00418-0/fulltext). Acesso em: 25 nov. 2025.

MIŠÁK, Vojtěch. Does heat cause homicides? A meta-analysis. **International Review of Law and Economics**, v. 78, p. 106191, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.irl.2024.106191>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144818824000115?via%3Dihub>. Acesso em: 25 nov. 2025.

ODON, Tiago Ivo. Segurança pública e análise econômica do crime: o desenho de uma estratégia para a redução da criminalidade no Brasil. **Revista de Informação Legislativa**, v. 55, n. 218, p. 33-61, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/326881394\\_Seguranca\\_publica\\_e\\_analise\\_economica\\_do\\_crime\\_o\\_desenho\\_de\\_uma\\_estrategia\\_para\\_a\\_reducao\\_da\\_criminalidade\\_no\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/326881394_Seguranca_publica_e_analise_economica_do_crime_o_desenho_de_uma_estrategia_para_a_reducao_da_criminalidade_no_Brasil). Acesso em: 25 nov. 2025.

PEREZ-VINCENT, Santiago M. et al. Los Costos del Crimen y la Violencia. 2024. Disponível em: <https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4689>. Acesso em: 25 nov. 2025.

PEUGH, James L. A practical guide to multilevel modeling. **Journal of school psychology**, v. 48, n. 1, p. 85-112, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jsp.2009.09.002>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022440509000545>. Acesso em: 25 nov. 2025.

ROCHA, ALMM da. Regressão Logística Multinível: uma aplicação de modelos lineares generalizados mistos. **Recuperado de [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/10032/1/2\\_AlexLuizMartinsMatheusdaRocha.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/10032/1/2_AlexLuizMartinsMatheusdaRocha.pdf)**, 2014. Acesso em: 25 nov. 2025.

OBRADOVICH, Nick et al. Nighttime temperature and human sleep loss in a changing climate. **Science advances**, v. 3, n. 5, p. e1601555, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1126/sciadv.1601555>. Disponível em: <https://www.science.org/doi/full/10.1126/sciadv.1601555>. Acesso em: 25 nov. 2025.

RANSON, Matthew. Crime, weather, and climate change. **Journal of environmental economics and management**, v. 67, n. 3, p. 274-302, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jee.2013.11.008>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095069613001289?via%3Dihub>. Acesso em: 25 nov. 2025.

ROMIO, Jackeline Aparecida Ferreira; DA SILVA, Juliana Borges. Desigualdade de raça na vitimização de jovens por feminicídios e homicídios no Brasil: 2000-2018. **VIOLÊNCIA NO BRASIL**, p. 17. Disponível em: <https://shre.ink/qZtC>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SALVATO, Marcio Antonio; JUNIOR, Ari Francisco Araujo; SILVA, Guilherme Rabello. Características pessoais e probabilidade de vitimização. **Economic Analysis of Law Review**, v. 7, n. 1, p. 233-248, 2016. DOI: <https://doi.org/10.31501/ealr.v7i1.6927>. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/EALR/article/view/6927>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SANT'ANNA, Elder Generozo; SCORZAFAVE, Luiz Guilherme. Uma análise da vitimização no Brasil. **ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA**, v. 40, 2012. Disponível em: <https://econpapers.repec.org/paper/anpen2012/207.htm>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SCHARGRODSKY, Ernesto; FREIRA, Lucía. Inequality and Crime in Latin America and the Caribbean. **Economía**, v. 22, n. 1, p. 175-202, 2023. DOI: <https://doi.org/10.31389/eco.413>. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/27302240?seq=1>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SOMMER, Alice J.; LEE, Mihye; BIND, Marie-Abèle C. Comparing apples to apples: an environmental criminology analysis of the effects of heat and rain on violent crimes in Boston. **Palgrave communications**, v. 4, p. 138, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-018-0188-3>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41599-018-0188-3>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SOMMET, Nicolas; MORSELLI, Davide. Keep calm and learn multilevel logistic modeling: A simplified three-step procedure using Stata, R, Mplus, and SPSS. **International Review of Social Psychology**, v. 30, p. 203-218, 2017. DOI: <https://doi.org/10.5334/irsp.90>. Disponível em: <https://api.unil.ch/iris/server/api/core/bitstreams/95b5b321-c49c-4563-83f6-57478d0ed267/content>. Acesso em: 25 nov. 2025.

SOUZA, J. P. M. C.; CUNHA, Maria Silva da. Evidências sobre a vitimização no Brasil: uma análise econométrica. **Economic Analysis of Law Review**, v. 6, n. 2, p. 206-227, 2015. Disponível em: <https://portalrevistas.ucb.br/index.php/EALR/article/view/6%20EALR%20206/4225>. Acesso em: 25 nov. 2025.

STEVENS, Heather R. et al. Hot and bothered? Associations between temperature and crime in Australia. **International Journal of Biometeorology**, v. 63, n. 6, p. 747-762, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01689-y>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/inger.com/article/10.1007/s00484-019-01689-y>. Acesso em: 25 nov. 2025.

TAMURA, Karin Ayumi. **Modelo logístico multinível: um enfoque em métodos de estimação e predição**. 2007. Dissertação (Mestrado em Estatística) – Instituto de Matemática e Estatística, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45133/tde-01072007-080446/publico/KarinAyumiTamura.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2025.

TEIXEIRA, Evandro Camargos. **Dois ensaios acerca da relação entre criminalidade e educação**. 2011. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-17032011-100958/en.php>. Acesso em: 25 nov. 2025.

TELLES, Edward E. et al. Racial inequality in Latin America. **Oxford Open Economics**, v. 4, n. Supplement\_1, p. i200-i218, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1093/ooec/odae022>. Disponível em: [https://academic.oup.com/ooec/article/4/Supplement\\_1/i200/8046463?login=false](https://academic.oup.com/ooec/article/4/Supplement_1/i200/8046463?login=false). Acesso em: 25 nov. 2025.

THOMAS, Christopher; JEONG, Jinuk; WOLFF, Kevin T. Testing Routine Activity Theory: Behavioural pathways linking temperature to crime. **The British Journal of Criminology**, v. 65, n. 4, p. 859-877, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1093/bjc/azae091>. Disponível em: <https://academic.oup.com/bjc/article-abstract/65/4/859/7925470?login=false>. Acesso em: 25 nov. 2025.

VAN DIJK, Jan; NIEUWBEERTA, Paul; LARSEN, Jacqueline Joudo. Global crime patterns: An analysis of survey data from 166 countries around the world, 2006–2019. **Journal of quantitative criminology**, v. 38, n. 4, p. 793-827, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10940-021-09501-0>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10940-021-09501-0>. Acesso em: 01 fev. 2026.

VAN LANGE, Paul AM; RINDERU, Maria I.; BUSHMAN, Brad J. Aggression and violence around the world: A model of CLimate, Aggression, and Self-control in Humans (CLASH). **Behavioral and brain sciences**, v. 40, p. e75, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0140525X16000406>. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/behavioral-and-brain-sciences/article/abs/aggression-and-violence-around-the-world-a-model-of-climate-aggression-and-selfcontrol-in-humans-clash/39F8C1E903B0A355948316C3B9003740>. Acesso em: 25 nov. 2025.

VAN VEEN, Maaïke M. et al. The association of sleep quality and aggression: A systematic review and meta-analysis of observational studies. **Sleep medicine reviews**, v. 59, p. 101500, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2021.101500>. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S108707922100085X>. Acesso em: 25 nov. 2025.

VARELLA, Carlos Alberto Alves. Análise de componentes principais. **Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, p. 38, 2008. Disponível em: <https://shre.ink/qiyt>. Acesso em: 25 nov. 2025.

XU, Rongbin et al. Ambient temperature and intentional homicide: a multi-city case-crossover study in the US. **Environment international**, v. 143, p. 105992, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105992>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0160412020319474>. Acesso em: 25 nov. 2025.

## CONCLUSÃO

A presente dissertação teve como objetivo analisar a criminalidade sob uma perspectiva multidimensional, extrapolando a visão tradicional da escolha racional baseada apenas em custos e benefícios da punição. Ao longo de três capítulos, investigou-se como as condições iniciais de saúde, as políticas públicas de esporte e as variáveis climáticas influenciam a dinâmica da violência em Minas Gerais e na América Latina. A tese central que perpassa o trabalho é a de que a segurança pública não é um departamento estanque, mas o resultado de interações complexas que transitam do início da vida ao contexto situacional imediato.

Sob uma perspectiva integrada, os três capítulos dialogam a partir de uma abordagem de risco cumulativo, segundo a qual a criminalidade emerge da interação dinâmica entre disposições individuais formadas ao longo do ciclo de vida e contextos situacionais que ampliam ou restringem oportunidades de comportamento criminoso. Dessa forma, condições adversas gestacionais são de especial interesse, visto que constituem fatores de risco com potencial impacto sobre o desenvolvimento cognitivo e socioemocional do indivíduo, podendo dar origem a uma série de desvantagens cumulativas quando não há fatores protetores capazes de mitigar os riscos iniciais. O primeiro capítulo corrobora essa perspectiva ao indicar que maiores níveis de cobertura pré-natal estão associados a menores taxas futuras de crimes violentos em Minas Gerais, o que indica a capacidade dos cuidados iniciais de afastar indivíduos de trajetórias de risco e gerar resultados intergeracionais positivos.

Ademais, intervenções capazes de atuar no processo de socialização e internalização das normas sociais podem ser entendidas como fatores de proteção, capazes de reduzir a propensão individual ao crime e de direcionar os indivíduos a ambientes socialmente adequados. Por conseguinte, deslocam os indivíduos de trajetórias de risco e atenuam a probabilidade de desfechos criminais. Destarte, não só as condições iniciais da vida são relevantes, mas também políticas, como aquelas voltadas para o esporte, são capazes de impactar o processo de percepção-escolha dos indivíduos, afastando-os de ações criminosas. O segundo capítulo vai ao encontro dessa perspectiva ao indicar que os gastos *per capita* com esporte e lazer estão associados a uma menor taxa de homicídios dolosos em Minas Gerais. Isso sugere que políticas dessa natureza desempenham papel estratégico na prevenção da criminalidade, ao intervir tanto sobre a propensão individual quanto sobre os contextos de risco.

Destaca-se que mesmo indivíduos com trajetórias de risco não são homogêneos em seus atos criminais e estão sujeitos a variações intraindividuais, que podem ser explicadas pela forma como diferentes estímulos os afetam ao longo da vida. Nesse prisma, o ambiente, por conseguinte, é um elemento relevante em todas as fases do processo criminal, capaz de

funcionar como um catalisador que aumente o risco de intercorrências criminais. Nessa ótica, não só as regras latentes aos ambientes ou os mecanismos de dissuasão são relevantes, mas também as condições climáticas. Elementos como o calor podem modificar o contexto ao qual os indivíduos estão expostos, assim como afetar a forma como percebem as provocações ou oportunidades do ambiente. Assim, o terceiro capítulo, ao apontar como o desconforto térmico está relacionado a uma maior probabilidade de vitimização na América Latina, mostra como o crime também é fruto de condições situacionais mais abrangentes.

Em termos de implicações para políticas públicas, esta dissertação aponta para a necessidade de uma abordagem integrada e intersetorial no enfrentamento da criminalidade. Os resultados sugerem que políticas eficazes devem atuar simultaneamente sobre a propensão individual ao crime, os mecanismos de controle social e a exposição a contextos de risco. Sob essa perspectiva, o fortalecimento da atenção básica à saúde materna configura-se como uma estratégia de prevenção de longo prazo, ao reduzir vulnerabilidades precoces associadas ao desenvolvimento de comportamentos de risco ao longo do ciclo de vida. De forma complementar, o investimento em esporte e lazer pode contribuir para a internalização de normas pró-sociais, o fortalecimento de vínculos comunitários e a ampliação de formas estruturadas de uso do tempo, reduzindo tanto a propensão ao envolvimento em atividades ilícitas quanto a exposição a ambientes criminogênicos.

Adicionalmente, o reconhecimento do papel das condições climáticas sugere que fatores ambientais também influenciam a dinâmica das oportunidades e motivações para o crime e reforça a importância de articular as políticas de segurança pública com o planejamento urbano e a gestão ambiental. Assim, estratégias de segurança pública podem se beneficiar da incorporação de variáveis ambientais no planejamento operacional, bem como da coordenação com políticas urbanas voltadas à mitigação do desconforto térmico. Isso inclui, por exemplo, o uso de informações sobre condições climáticas e características do ambiente urbano para orientar decisões sobre a alocação de efetivo, a definição de rotas de patrulhamento e a intensificação de ações preventivas em períodos e locais de maior vulnerabilidade.

Dessa forma, a dissertação reforça que o enfrentamento da criminalidade não deve se restringir a estratégias reativas de punição, como o encarceramento ou o aumento da severidade das penas, mas priorizar abordagens preventivas voltadas à redução da exposição dos indivíduos a trajetórias de risco. Isso envolve a criação de condições favoráveis ao desenvolvimento ao longo do ciclo de vida, o fortalecimento de vínculos sociais e a diminuição da exposição a ambientes criminogênicos. Nesse sentido, a prevenção da violência requer ações coordenadas nas áreas de saúde, esporte, planejamento urbano e segurança pública,

reconhecendo que a criminalidade resulta da interação entre fatores individuais, sociais e ambientais.

Em suma, esta dissertação conclui que a redução sustentável da violência exige superar a fragmentação das políticas públicas. Compreender o crime exige olhar para o início do ciclo de vida, para a oferta de oportunidades de socialização e para o ambiente onde a sociedade interage, integrando saúde, esporte e monitoramento ambiental na agenda da segurança pública.