

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ARIELLE RAQUEL DO NASCIMENTO REIS

**DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS DA CRIMINALIDADE: UMA ANÁLISE  
PARA O AMAZONAS NO ANO DE 2010**

Manaus, AM

2022

UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAZONAS  
ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ARIELLE RAQUEL DO NASCIMENTO REIS

**DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS DA CRIMINALIDADE: UMA ANÁLISE  
PARA O AMAZONAS NO ANO DE 2010**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Amazonas como requisito para obtenção do título de bacharel em Economia.

Manaus, AM

2022

# DETERMINANTES SOCIOECONÔMICOS DA CRIMINALIDADE: UMA ANÁLISE PARA O AMAZONAS NO ANO DE 2010

Arielle Raquel do Nascimento Reis<sup>1</sup>

Brena do Nascimento Carvalho<sup>2</sup>

Tarcísio da Costa Lobato<sup>3</sup>

## RESUMO

As taxas de homicídios no Brasil têm apresentado elevação desde os anos 2000, e nos últimos anos o Amazonas esteve em evidência nacional devido ao seu alto índice de violência. Desse modo, este artigo buscou mensurar os impactos das variáveis socioeconômicas na criminalidade do Amazonas no ano de 2010. Foram obtidos dados da *Taxa de Homicídios – proxy* para a criminalidade – e dados de *População; PIB per capita; Pobreza; Taxa de Urbanização; Densidade demográfica; Coeficiente de Gini; Taxa de Analfabetismo e Taxa de Desemprego* para os 62 municípios do estado do Amazonas no ano de 2010. Para alcançar o objetivo proposto, utilizou-se do modelo de regressão linear múltipla. Os resultados indicaram que, os principais determinantes da criminalidade no estado foram: *pobreza, população, taxa de urbanização e PIB per capita*, sendo que as variáveis que impactam a criminalidade em municípios com maiores taxas de homicídios diferem das que impactam os municípios com baixas taxas.

**PALAVRAS-CHAVES:** Criminalidade. Amazonas. Modelo de regressão.

## ABSTRACT

Homicide rates in Brazil have increased since the 2000s, and in recent years Amazonas has been in the national spotlight due to its high rate of violence. Thus, this article sought to measure the impacts of socioeconomic variables on crime in Amazonas in the year 2010. Data were obtained from the *Homicide Rate - proxy* for crime - and data *Population; per capita GDP; Poverty; Urbanization Rate; Demographic density; Gini coefficient; Illiteracy Rate and Unemployment Rate* for the 62 municipalities in the state. Amazonas state in 2010. To achieve the proposed objective, a multiple linear regression model was used. The results indicated that the main determinants of state crime were: *poverty, population, urbanization rate and GDP per capita*, and the variables that impact crime in municipalities with higher homicide rates differ from those that impact municipalities with low rates.

**KEY-WORDS:** Crime. Amazonas. Regression model.

---

<sup>1</sup> Graduanda em Ciências Econômicas na Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: arnr.ecn18@uea.edu.br.

<sup>2</sup> Graduação em Ciências Econômicas. Mestre em Economia Aplicada pela Universidade Federal de São Carlos - UFSCar. Mestranda em Matemática na Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Atualmente é professora voluntária do curso de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. E-mail: brenanc16@gmail.com.

<sup>3</sup> Graduação em Matemática. Mestre em Matemática e Estatística pela Universidade Federal do Pará – UFPA. Doutor em Economia Aplicada pela Universidade de São Paulo – USP. Doutorando em Matemática na Universidade Federal do Amazonas – UFAM. Atualmente é professor do curso de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. E-mail: tlobato@uea.edi.br.

## INTRODUÇÃO

A criminalidade é um problema complexo que afeta a vida da população de forma geral, influencia na perda de bem-estar, de produtividade e de renda, assim como compromete a segurança individual e coletiva, gerando ainda custos para o governo, visto que deverá aumentar os gastos públicos com segurança. Dessa forma, os determinantes da criminalidade vem sendo objeto de questionamentos de diversas áreas: política, social e econômica.

De acordo com o Índice Global da Paz – GPI (2021) produzido pelo *Institute for Economics and Peace* (IEP), no Brasil, cerca de 50% das pessoas destacam a violência como o maior risco à segurança em suas vidas diárias, e cerca de 82,7 % diz se sentir muito preocupada com a crescente violência. Salienta-se que, esse sentimento de insegurança por parte da população brasileira não é exagero, tendo em vista que as taxas de crimes no país são crescentes, sendo que, em 2017, a taxa de homicídios registou uma média recorde, cerca de 31,6 homicídios a cada 100 mil habitantes (IPEA, 2021).

Vale frisar que, a criminalidade apresenta diferentes dinâmicas nos estados brasileiros, das quais cabe destacar a observada para o Amazonas. O estado é o maior do Brasil, possui 62 municípios, apresenta uma população estimada de 4.269.995 pessoas para 2021 (IBGE, 2021), e diferentemente do observado para o restante do país foi o único estado a registrar alta na sua taxa de homicídios em 2019. Sendo ainda, o quarto estado com maior taxa de homicídios da região Norte e sexto no contexto nacional (IPEA, 2021). Logo, percebe-se que o governo estadual têm enfrentado um grande desafio para desenvolver uma política pública que vise reduzir a criminalidade e seus condicionantes no estado.

Nesse contexto, embora se encontre trabalhos que analisem a criminalidade no estado do Amazonas, isto não é feito diretamente para o estado, mas sim trabalhos que analisam o Brasil como um todo, de forma que a região amazonense não é o ponto de interesse principal. Sendo assim, o presente trabalho visa contribuir para a formulação de políticas públicas de combate à criminalidade de modo a reduzir as taxas de homicídios no estado. Isto posto, este estudo tem como objetivo geral mensurar os impactos das variáveis socioeconômicas na criminalidade do Amazonas no ano de 2010. Além disso, para melhor compreensão dos determinantes da criminalidade no estado, o trabalho busca atingir os seguintes objetivos específicos: i) analisar o panorama da criminalidade na região Norte no período de 2010 a 2019; ii) verificar quais as variáveis socioeconômicas corroboram para a variação da criminalidade no estado do Amazonas; iii) verificar se os impactos das variáveis socioeconômicas sobre a criminalidade diferem entre municípios com altas e baixas taxas de homicídios.

Além dessa introdução, este artigo está organizado em quatro seções. A segunda seção apresenta a exposição teórica acerca da teoria econômica do crime, uma revisão dos estudos nacionais realizados neste âmbito e um panorama da criminalidade na região Norte do Brasil. Na terceira seção, é explicado os procedimentos metodológicos utilizados, enquanto na quarta é discutido os resultados obtidos no estudo e, por fim, a quinta seção expõe as considerações finais.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Com a finalidade de entender a estrutura teórica na qual se baseia estudos econômicos associados ao crime, em geral, esta seção apresentará uma exposição de trabalhos de alguns autores acerca dessa abordagem, assim como estudos que utilizam modelos econométricos para analisar os determinantes da criminalidade no Brasil. Além de apresentar um panorama da criminalidade na região Norte do Brasil.

### **2.1 Teoria econômica do crime**

A criminalidade é uma problemática que afeta a sociedade como um todo, de maneira que é debatida no campo social, jurídico e científico. Nesse contexto, Cano e Soares (2002) salientam que existem diversas correntes teóricas que buscam explicar o comportamento do criminoso, sendo que cada uma aponta diversos fatores que determinam sua causação.

Dentre essas correntes teóricas explicativas da criminalidade destaca-se: i) teoria da desorganização social que apresenta a criminalidade como consequência de ações indesejáveis das relações que existem entre os agentes de comunidades locais; ii) teoria do estilo de vida, enuncia que quanto maior a provisão de recursos por proteção, maiores os custos de se perpetrar o crime e menores as oportunidades para o agressor; iii) teoria do aprendizado social, explica que o comportamento favorável ou desfavorável ao crime seria apreendido a partir das interações pessoais; iv) teoria do controle social, buscou explicar as razões que levam o cidadão a ser dissuadido de trilhar o caminho do crime, de forma que quanto maior o envolvimento do cidadão no sistema social e com os valores vigentes, menores seriam as chances de se tornar um criminoso; v) teoria do autocontrole, expõe que os indivíduos que apresentam comportamento desviantes não desenvolveram mecanismos psicológicos de autocontrole na infância; vi) teoria da anomia, explica que a motivação para a delinquência decorreria da impossibilidade de o indivíduo atingir metas desejadas por ele e; vii) teoria interacional, propõe

entender o comportamento desviante como causa e consequência de uma variedade de relações recíprocas desenvolvidas ao longo do tempo, além de estudá-lo como consequência de um conjunto de fatores e processos sociais (CERQUEIRA; LOBÃO, 2004).

Cabe destacar que, a partir dos estudos de Becker (1968), o comportamento do criminoso também passou a ser analisado pela teoria econômica, mas especificamente pelo enfoque microeconômico. Becker (1968) desenvolveu um modelo formal em que um indivíduo agiria de forma racional, ponderando os custos e benefícios esperados de cometer um ato criminoso. Sendo que os custos se referem a probabilidade do criminoso ser preso, perda de renda futura devido ao tempo em que estiver preso e condenação moral da sociedade, e os benefícios seriam os ganhos monetários e psicológicos alcançados pela ação criminosa. Para o autor, o indivíduo só cometerá um crime se a utilidade esperada por esse ato exceder a utilidade que teria alocando seu tempo em atividades legais.

Sendo assim, os estudos que se seguiram buscaram trabalhar com inovações baseadas na abordagem estabelecida por Becker. Dentre esses estudos, cabe destacar Ehrlich (1996) que estudou o desenvolvimento de uma política ótima de controle do crime e enfatizou que dois vetores de variáveis estariam condicionando o comportamento do potencial infrator. De um lado, os fatores positivos, que induzem a participação no mercado legal de trabalho: oportunidades legítimas de emprego e renda, programas de reabilitação e menor disparidade na distribuição de renda na sociedade; de outro os fatores negativos, que detêm e impedem que busquem ativamente atividades ilegais: a probabilidade e a severidade da punição e o tipo de punição a ser imposta.

Outro ponto a se destacar no estudo de Ehrlich (1973) é a investigação acerca dos efeitos resultantes da distribuição de renda sobre o crime. De modo que, o autor ressalta a relação positiva entre as medidas de desigualdade e vários tipos de crime, especialmente os crimes contra a propriedade, em que enfatiza que a oportunidade oferecida pelas potenciais vítimas é um elemento determinante (CERQUEIRA; LOBÃO, 2004).

Salienta-se que, estudos posteriores estenderam as análises de Becker e Ehrlich e mostraram que a alocação ótima do tempo do indivíduo dependeria não somente dos custos e benefícios associados aos mercados legais e ilegais, mas também do nível de riqueza do indivíduo. Ademais, tais estudos adicionaram a existência de programas sociais como condicionantes a criminalidade, e enfatizaram que as chances de um indivíduo que opta pela carreira no crime se adaptar ao mercado de trabalho legal são menores (BLOCK; HEINECKE, 1975; LEUNG, 1995; ZHANG, 1997).

Estudos mais recentes, têm buscado inserir outros elementos para explicar o processo de decisão do indivíduo quanto a se associar ou não ao crime, especialmente fatores socioeconômicos. Dentre esses fatores, os que mais se destacam nos estudos são: gastos com segurança pública, renda, pobreza, desigualdade, demografia, urbanização, educação e poder da polícia (SOUZA, 2007; LOUREIRO, 2009; RESENDE; ANDRADE, 2011; SCHUCH, 2017; OLIVEIRA; ROSTIROLLA, 2017; OLINI et al., 2018; ANJOS-JÚNIOR; LOMBARDI-FILHO E AMARAL, 2018; ERVILHA, 2019; PLASSA, PASCHOALINO; DOS SANTOS, 2019; LUCAS; DA CUNHA; BONDEZAN, 2020).

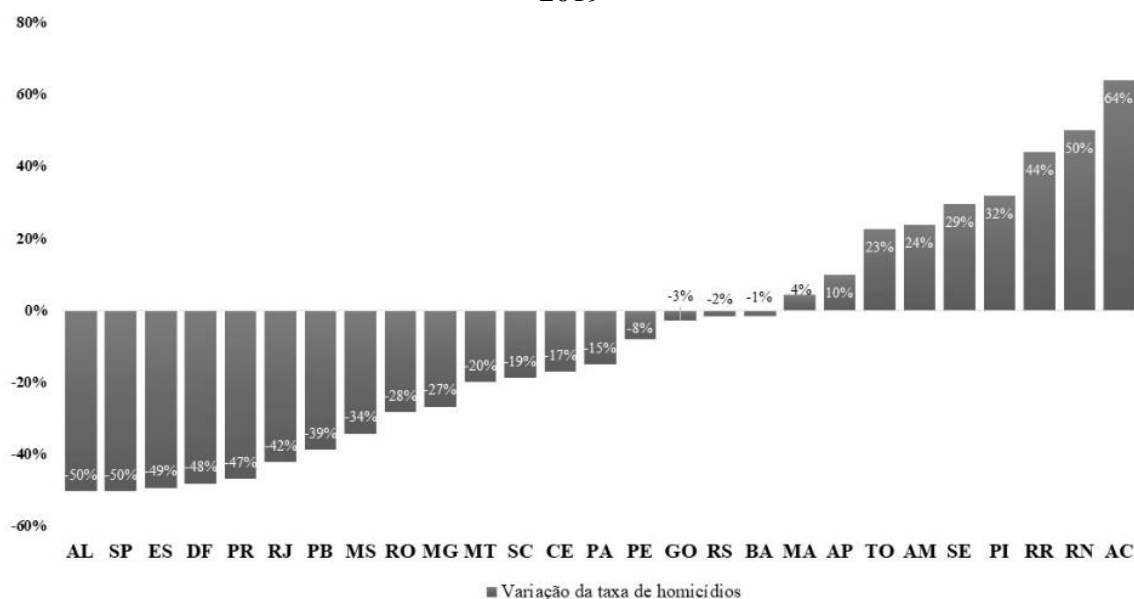
## **2.2 Panorama da criminalidade na região Norte**

A criminalidade é uma das grandes mazelas da sociedade, aflige grande parte da população, reduzindo sua expectativa de vida, além da produtividade do trabalhador e gerando sensação de insegurança para todos. De acordo com estudo do Escritório das Nações Unidas sobre Drogas e Crime – UNODC (2019), considerando o número de homicídios, o Brasil é um dos países mais violentos do mundo, sendo que, em 2017 apresentou a segunda maior taxa de homicídios da América do Sul, 30,5 homicídios a cada 100 mil habitantes, ficando atrás apenas da Venezuela, com 56,8 por 100 mil habitantes.

Cabe destacar que a criminalidade não se restringe a apenas uma determinada área do país, está distribuída geograficamente no espaço, se apresentando mais frequente em alguns estados. Nesse contexto, dados do IPEA (2021) apontam para quedas significativas das taxas de homicídios nos estados brasileiros, no período de 2010 a 2019, com exceção de alguns estados do Norte e Nordeste, como pode ser observado na Figura 1 que apresenta a variação na taxa de homicídios no Brasil, dividido por Unidade Federativa (UF) entre 2010 e 2019.

Com base na Figura 1, é possível notar que ao comparar as taxas de homicídios de 2010 e 2019 dos estados brasileiros, os que apresentaram maior queda em suas taxas de homicídios foram Alagoas (50%), São Paulo (50%) e Espírito Santo (49%). Segundo dados do Atlas da Violência 2021, três fatores podem ter impulsionado a queda nas taxas de homicídios nos estados brasileiros ao longo da década: a mudança do regime demográfico rumo ao envelhecimento da população e à diminuição do número de jovens; a implementação de ações e programas qualificados de segurança pública em alguns estados e municípios brasileiros; e o Estatuto do Desarmamento (CERQUEIRA et al., 2019; CERQUEIRA et al., 2020).

**Figura 1:** Variação da taxa de homicídios no Brasil, dividido por UF no período de 2010 e 2019



Fonte: Elaborado a partir dos dados do Atlas da Violência 2021 – IPEA

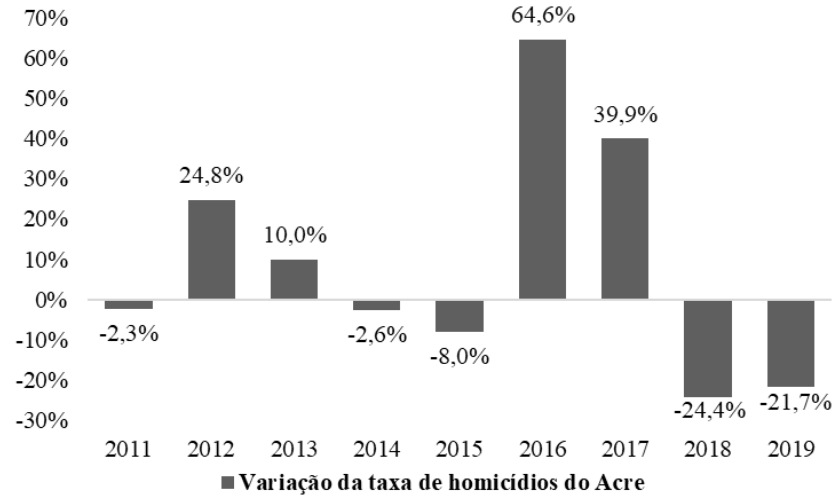
Salienta-se que, a redução da taxa de homicídios não se deu em todo o país, conforme se observa na Figura 1, nove estados apresentaram crescimento em suas taxas, sendo que cinco estados são da região Norte e quatro da região Nordeste, sendo o Acre (64%) e Rio Grande do Norte (50%) e Roraima (44%) os estados com maiores elevações. De acordo com Kahn (2013), esse cenário pode ser resultado não somente da miséria, mas também do desenvolvimento rápido e desordenado que foi expandindo as periferias dos centros urbanos. Embora este desenvolvimento tenha trazido avanços econômicos e sociais, também trouxe uma massa de população urbana aglutinada nos arredores dos grandes centros urbanos, convivendo com a riqueza sem poder se beneficiar dela.

Ademais, o autor elucida que o crescimento econômico observado a partir de 2000, dividiu o país em duas grandes regiões, de acordo como nível socioeconômico dos estados, de um lado os estados com elevado nível socioeconômico, principalmente os estados da região Sul e Sudeste. Do outro, principalmente no Norte e Nordeste, estavam os estados com menor nível socioeconômico, com condições de saneamento precárias, expectativa de vida ao redor dos 71 anos e elevados índices de analfabetismo (KAHN, 2013).

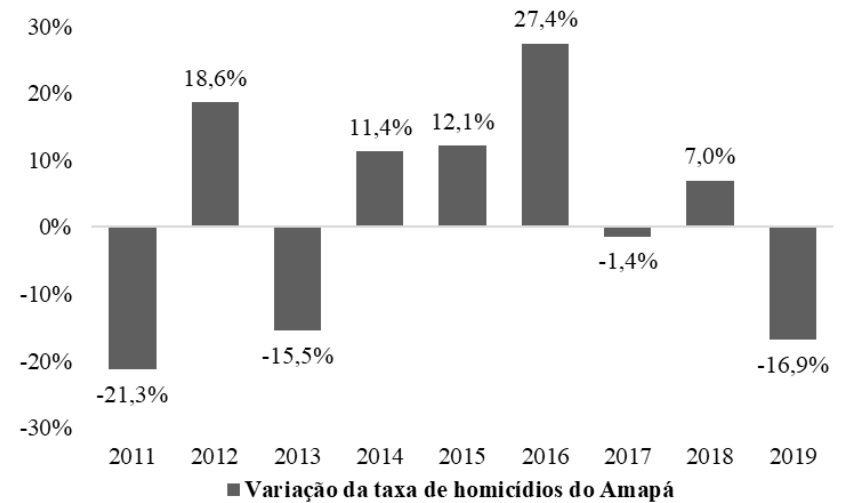
É válido mencionar que, de acordo com dados do Atlas da Violências de 2021, todos os estados da região Norte apresentaram redução em suas taxas de homicídios, com exceção do Amazonas que, entre 2018 e 2019, apresentou elevação de cerca de 1,6%, sendo também o único estado brasileiro a exibir uma taxa positiva. A Figura 2, mostra a evolução da variação da taxa de homicídios na região Norte no período de 2011 a 2019.



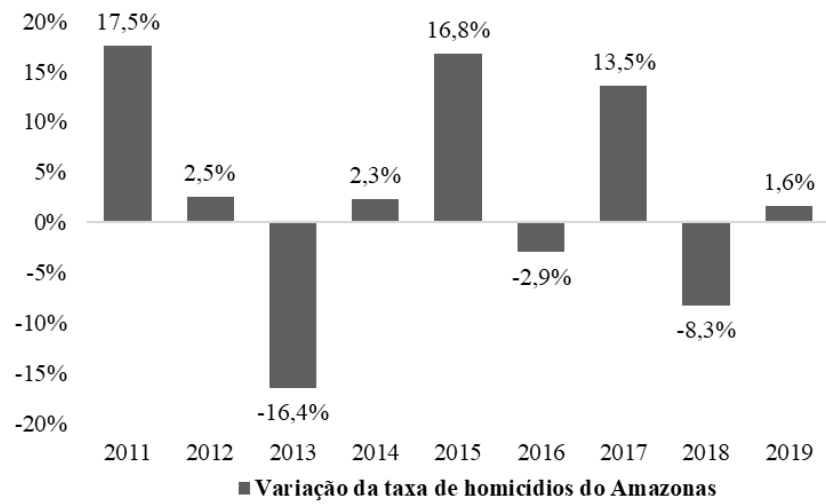
**Figura 2:** Variação da evolução da taxa de homicídios na região Norte no período de 2011 a 2019.



(a)



(b)



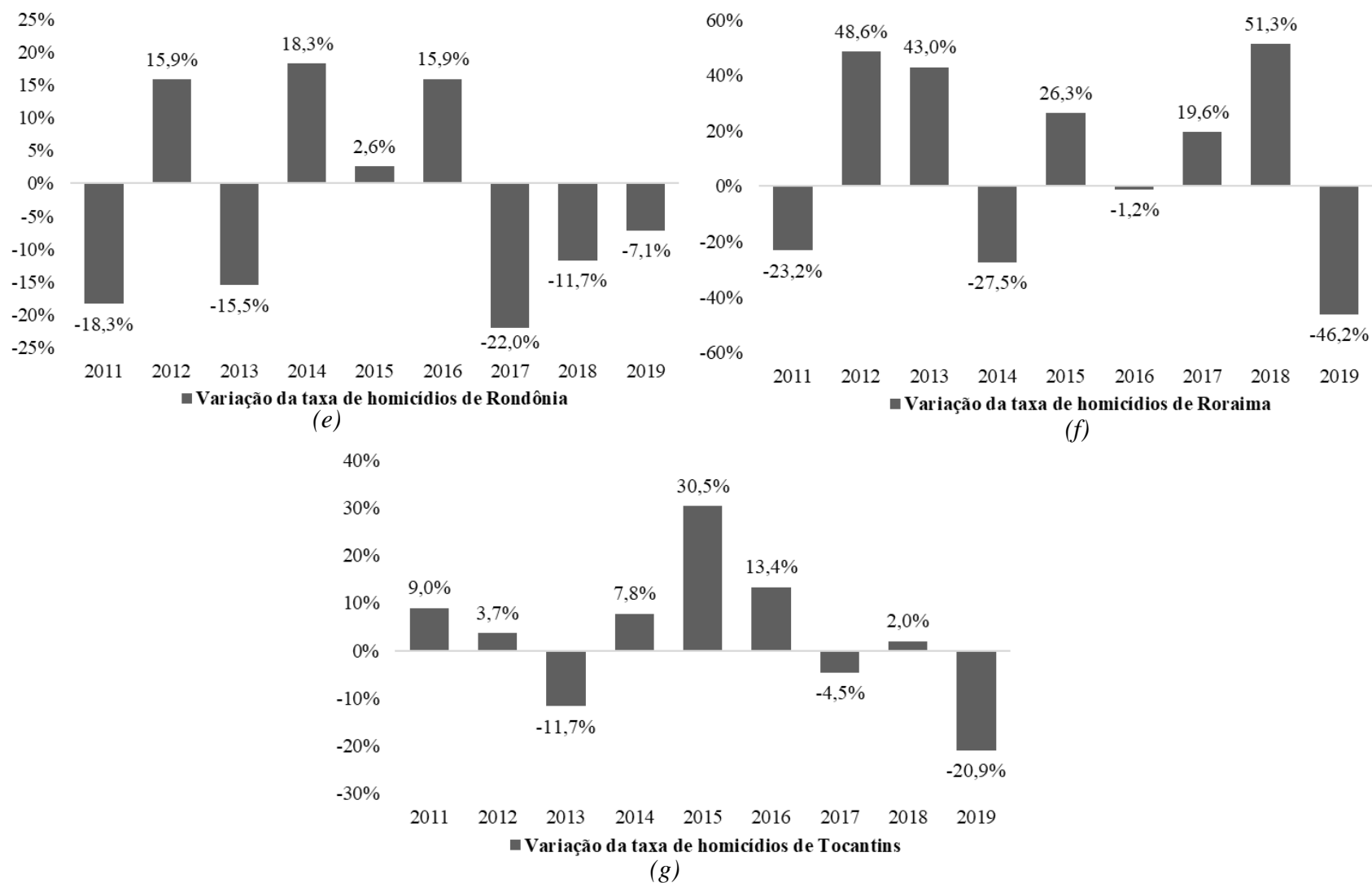
(c)



(d)

Fonte: Elaborado a partir dos dados do Atlas da Violência 2021 – IPEA.

Continuação

**Figura 2:** Variação da evolução da taxa de homicídios na região Norte no período de 2011 a 2019

**Fonte:** Elaborado a partir dos dados do Atlas da Violência 2021 – IPEA.

Na figura 2 é possível observar que, em relação à 2010 praticamente todos os estados da região apresentaram quedas expressivas em suas taxas de homicídios, com exceção do Acre, que teve uma pequena queda, cerca de 2,3%, do Amazonas e do Tocantins que tiveram uma elevação em suas taxas, cerca de 17,5% e 9%, respectivamente. Já em 2019, nota-se que, excluindo o Amazonas, todos os estados apresentaram redução em suas taxas de homicídios. Este cenário pode ser atribuído ao armistício entre as grandes facções de narcotráfico, em 2018 e 2019, após a guerra que eclodiu em meados de 2016 e seguiu até o final de 2017, com consequências mais significativas para as regiões Norte e Nordeste, o que contribuiu para a queda dos homicídios agregados no Brasil a partir de 2018 (CERQUEIRA et al., 2019; CERQUEIRA et al., 2020).

Destaca-se que, o menor número de mortes também pode ter sido motivado por um conjunto de outros fatores, como: profissionalização do mercado de drogas brasileiro; maior controle e influência dos governos sobre os criminosos; apaziguamento de conflitos entre facções; políticas públicas sociais e de segurança; e redução do número de jovens na população (FBSP; NEV-USP, 2022).

Dentre os estados apresentados na Figura 2, vale apontar o comportamento das taxas de homicídios do Amazonas, que foi o único estado a apresentar elevação em seus números de homicídios, um aumento de cerca de 1,6%. Segundo a diretora do Fórum Brasileiro de Segurança Pública (FBSP), Samira Bueno, para o portal G1, após um período, aparentemente estável com o evidente monopólio do Comando Vermelho (CV) na região de Manaus, constatou-se o avanço das alianças da Família do Norte (FDN) a fim de anexar territórios estratégicos para o tráfico de drogas, inflamando o retorno da violência na região. Ademais, o crescimento dos homicídios nas regiões em que avança o desmatamento expõe os conflitos fundiários e crimes ambientais que têm tomado a região.

Portanto, com base neste cenário de violência da região Norte, em especial a situação do Amazonas, um dos estados com maiores taxas de homicídios do país, se torna importante e necessário investigar de que maneira as variáveis econômicas e sociais afetam a criminalidade no estado.

### **2.3 Evidências empíricas dos determinantes da criminalidade**

Souza (2007), por meio da análise de correlação de Spearman, buscou analisar a relação entre o nível de renda e a incidência dos crimes contra o patrimônio, nos bairros de Florianópolis

no ano de 2000. Com base nos resultados, concluiu que o nível de rendimento dos residentes nos bairros não se mostrou como indicador da incidência de crimes contra o patrimônio, apenas o arrombamento ou furto de veículo apresentou uma correlação positiva com o nível de rendimento. Ademais, ressaltou que, embora a cidade apresente divisões estruturais referentes ao nível de rendimento, diferentemente do senso comum, os bairros com nível de rendimentos mais altos não se mostraram os mais afetados pela incidência dos crimes contra o patrimônio.

Loureiro (2009) buscando estimar o impacto do número de policiais *per capita* sobre criminalidade nos municípios cearenses no período de 2004 e 2006, utilizou a análise de dados em painel. Os resultados das estimações dos modelos apontaram que a taxa de urbanização e a *proxy* para a renda, afetam a criminalidade de forma positiva, tanto em taxa de homicídios quanto em taxas de furtos e roubos, enquanto que a variável de policiamento também indicou relação positiva e significativa, evidenciando que os aspectos socioeconômicos são importantes fatores geradores do comportamento criminoso.

Resende e Andrade (2011), por meio de modelo econométrico, analisaram como a desigualdade de renda afeta a criminalidade dos municípios brasileiros no ano de 2004. Os modelos empíricos revelaram estimadores significativos para os crimes contra o patrimônio (furtos e roubos de carros e cargas), indicando a desigualdade de renda como um dos principais responsáveis pela dinâmica das infrações nos municípios com população superior a cem mil habitantes. Quanto aos crimes contra a pessoa, a desigualdade de renda não exerceu influência para os crimes de estupro, lesão corporal e tentativa de homicídios, apenas para o crime de homicídios. Dessa forma, os autores concluíram que a desigualdade de renda é um fator determinante dos níveis de criminalidade em grandes centros urbanos brasileiros, em especial aos níveis de crimes contra o patrimônio.

Schuch (2017), com o objetivo de analisar os determinantes sociais e transbordamentos espaciais do comportamento criminal para os diferentes tipos de crimes (homicídios, furtos, roubos e latrocínios) na Região Metropolitana de Porto Alegre, durante o período de 2008 a 2014, utilizou-se da modelagem de econometria espacial. Com base nos modelos, verificou-se que os crimes com maior nível de violência apresentam ocorrência em regiões de baixa intensidade populacional, no entanto, a alta densidade de pessoas facilita a ocorrência de crimes contra a propriedade; a renda dos trabalhadores formais apresentou correlação positiva com os crimes de furtos e roubos, sinalizando que esses crimes aumentam quando o poder de compra dos consumidores se eleva, além disso, a taxa de divórcios mostrou afetar os homicídios

negativamente de acordo com a ideia de perda do custo moral, enquanto que a escolaridade contribui significativamente para a redução dos crimes, especialmente para os crimes de homicídios e furtos, sinalizando a importância educação na redução da criminalidade. Por fim, o autor concluiu que há transbordamentos de crimes para as regiões vizinhas, pois a heterogeneidade espacial mostrou evidências para os furtos, roubos e latrocínios.

Oliveira e Rostirolla (2017) buscaram analisar a relação causal entre a disponibilidade de armas de fogo e homicídios com armas de fogo na Região Metropolitana de Porto Alegre, no período entre 2007 e 2013. Para isso, utilizaram-se da análise de dados em painel. E conforme os resultados, os autores constataram que maior disponibilidade de armas de fogo resulta em mais homicídios com uso deste instrumento. Além disso, verificaram que o aumento no número de prisões por tráfico de drogas e de foragidos da justiça pela polícia reduz significativamente os homicídios na região.

Olini et al. (2018), buscando entender a relação espacial entre desigualdade de renda e a criminalidade nos municípios de Mato Grosso nos anos de 2000 e 2010, utilizaram-se da econometria espacial a partir dos modelos SEM e SAR. Os resultados apontaram uma relação positiva entre homicídio e desigualdade de renda, sendo que, a taxa de homicídio dos municípios mato-grossenses apresentou redução de 50,12% em 2000 para 30,75% em 2010, ao mesmo tempo em que a média do Índice de Gini passou de 0,57 em 2000 para 0,50 no ano de 2010, sinalizando que a redução da desigualdade de renda contribui para uma redução na taxa de homicídio. Ademais, observaram a existência de dependência espacial no crime de homicídio, isto é, um município exerce influência sobre outro no que diz respeito ao homicídio.

Anjos-Júnior, Lombardi-Filho e Amaral (2018), com o objetivo de identificar os determinantes da criminalidade na região Sudeste do Brasil, para o período entre 2003 e 2012, realizaram testes de autocorrelação espacial, juntamente com a estimação de modelos econométricos de painel espacial, evidenciando a existência de dependência espacial das taxas de crime em todos os anos analisados. Os autores identificaram que os coeficientes das variáveis de analfabetismo, proporção de homens, índice de Gini e taxa de urbanização não foi significativo no modelo espacial, enquanto a densidade populacional, o PIB per capita, a taxa de desemprego e a proporção de jovens impactam positivamente nas taxas de homicídios das microrregiões do Sudeste, logo, relevantes para a compreensão do fenômeno da criminalidade.

Ervilha e Lima (2019) buscaram analisar, por meio da análise de dados em painel, a relação entre as taxas de criminalidade e indicadores socioeconômicos e demográficos no

estado de Minas Gerais no período de 2000 a 2014. Diante dos resultados dos modelos estimados, constataram que os crimes contra o patrimônio são direcionados aos centros urbanos de pequenos e médios municípios, que normalmente apresentam estruturas de segurança pública inferiores aos grandes centros. Além disso, os autores ressaltaram que, embora as variáveis educação, renda, emprego formal e assistência social não tenham apresentado significância estatística ou apresentaram resultado inverso ao esperado é essencial que as políticas de combate à criminalidade sejam aplicadas junto a políticas educacionais e de assistência social, considerando a faixa etária e a vulnerabilidade socioeconômica da população. Por fim, concluíram que as heterogeneidades municipais demandam políticas específicas, que geram grande desafio a gestores públicos, pesquisadores e especialistas em segurança pública.

Plassa, Paschoalino e Dos Santos (2019) com o objetivo de analisar a distribuição espacial e os determinantes socioeconômicos da taxa de homicídios no Nordeste brasileiro em 2014, utilizaram a análise exploratória de dados espaciais e a estimação de modelos espaciais. Com base no modelo estimado, foi possível observar a dependência espacial positiva e acentuada da taxa de homicídio na região e dentre as variáveis analisadas, a desigualdade de renda exerce maior influência nas taxas de homicídio, sendo que, quanto mais desigual for a distribuição da renda *per capita* do município maior será a sua taxa de homicídio.

Lucas, Da Cunha e Bondezan (2020), com o objetivo de encontrar padrões espaciais e identificar os determinantes das taxas de homicídios nos municípios paranaenses, no ano de 2015, aplicaram a Análise Exploratória de Dados Espaciais e os modelos de defasagem de variável e de erro, nos quais verificaram a existência de associação espacial positiva da densidade demográfica, coeficiente de Gini, taxa de desemprego, atraso escolar, homens jovens entre 15 e 29 anos e mães chefes de família sobre a taxa de homicídios por agressões. Concluíram que, regiões mais urbanizadas com elevado percentual da população jovem masculina, com grande nível de desigualdade econômica, com altas taxas de desemprego e atraso escolar, tendem a apresentar as maiores taxas de homicídios.

Ademais, contrário ao senso comum, não foram encontradas evidências de que a porcentagem de pessoas em extrema pobreza aumenta a taxa de homicídios, os resultados indicaram uma relação inversa entre pobreza e taxas de homicídio. O grau de urbanização e a densidade populacional foram fatores estatisticamente significativos, indicando que a violência se destaca em grandes centros urbanos e analfabetismo, como indicador de uma educação precária, apresentou o sinal esperado, positivo sobre a taxa de homicídio. Dessa forma, os

autores concluíram que as políticas devem possuir como foco a diminuição de desigualdade, além de aumentar a inclusão e a qualidade da educação, de modo que poderão obter uma possível redução da taxa de homicídios na região.

### **3 METODOLOGIA**

Com o objetivo de identificar os determinantes da criminalidade nos municípios do estado do Amazonas foram utilizados nesta pesquisa modelos econométricos. Nesta seção, inicialmente será realizada uma contextualização econômica da região amazonense para um entendimento em relação à economia, em seguida, serão apresentadas as variáveis selecionadas para o estudo e, por fim, apresenta-se o modelo econométrico a ser utilizado e os procedimentos para analisar a sua adequabilidade.

#### **3.1 Economia do estado do Amazonas**

O estado do Amazonas é o maior estado do território brasileiro, ocupando uma área de 1.559.167,878 km<sup>2</sup>, a população estimada para 2021 foi de 4.269.995 pessoas, sendo um dos estados com menores índices de densidade demográfica do país, com 2,23 habitantes por km<sup>2</sup>, ocupa o 25º lugar no ranking de rendimento *per capita*, com R\$ 800 reais por mês (IBGE, 2021). Em 2019, o Produto Interno Bruto do Amazonas (PIB) foi de R\$ 108.181.091, ocupando a 15ª colocação no ranking nacional, sendo que deste montante 48,78% estão alocados no setor de Serviços, 30,49% na Indústria e o menor participante é o setor Agropecuário, correspondendo a 4,59% do PIB (SEDECTI, 2021).

Em relação a sua capital, Manaus, dados do IBGE (2021) apontam que, em 2019 a cidade estava entre os 10 maiores PIBs do país, ocupando o 5º lugar com R\$ 84.867.423, representando 1,1% do PIB brasileiro. Ademais, a capital amazonense concentra 78,45% da participação do PIB do Amazonas, resultado devido a seu polo industrial. Já os principais municípios do interior, como o caso de Coari, possuem o segundo maior PIB com R\$ 2.212.267 e participação de 2,04%, seguido pelo município de Itacoatiara com participação de 1,88% e valores de R\$ 2.034.551, sendo que a soma dos 10 maiores PIB dos municípios do interior têm participação somente de 10,52% no PIB do Amazonas (SEDECTI, 2021).

### 3.2 Base de dados

As variáveis selecionadas foram obtidas a partir de dados do IBGE, IPEA, DATASUS e DIEESE e estão relacionadas aos 62 municípios do estado do Amazonas, para o ano de 2010. Cabe ressaltar que o ano de 2010 foi escolhido para a análise, em virtude de não haver dados mais recentes para as variáveis econômicas e sociais para todos os municípios do Amazonas, sendo assim, optou-se pelos dados do Censo Demográfico de 2010 por serem completos e possibilitarem a análise desejada. No Quadro 1 abaixo pode ser vista a descrição de cada variável utilizada na análise, assim como a fonte dos dados.

**Quadro 1:** Variáveis selecionadas para o modelo econométrico.

Abreviação	Variável	Descrição	Fonte
TxHom	Taxa de Homicídios	Taxa de homicídios por 100 mil habitantes do ano 2010	IPEA
Pop	População	População residente total, segundo os municípios do estado.	IBGE
PIBpc	PIB per capita	Média ponderada do PIB dos municípios amazonenses, em reais, de 2010.	IBGE
Pobr	Pobreza	Proporção percentual de pessoas residentes em domicílios particulares permanentes, com até R\$ 70,00 de rendimento mensal total domiciliar per capita nominal	IBGE
TxUrb	Taxa de Urbanização	Percentual da população urbana no ano de 2010, com relação à população total do município.	DIEESE
Demog	Densidade Demográfica	Média ponderada do número de pessoas por km <sup>2</sup> nos municípios que compõem o estado.	IBGE
Gini	Coefficiente de Gini	Esse índice mede o grau de desigualdade na distribuição da renda domiciliar per capita entre os indivíduos. Seu valor pode variar teoricamente desde 0, quando não há desigualdade, até 1, quando a desigualdade é máxima.	DATASUS
TxAnalfab	Taxa de Analfabetismo	Taxa de analfabetismo referente a pessoas de 10 anos ou mais de idade que não sabem ler e escrever, segundo os municípios do Amazonas.	IBGE
TxDesemp	Taxa de Desemprego	Percentual da população de 16 anos e mais, economicamente ativa, desocupada.	DATASUS

**Fonte:** Elaboração própria.

Essas variáveis foram selecionadas com base na pesquisa de trabalhos científicos realizada na revisão da literatura. Assim, a variável *Taxa de Homicídios* será utilizada como *proxy* para a criminalidade. Em relação as variáveis socioeconômicas, selecionou-se a variável *População*, devido a hipótese de que um aumento da população sugere um aumento da



criminalidade. A *Densidade Demográfica* e a *Taxa de Urbanização* são informações importantes para verificar a concentração populacional e verificar se um município mais urbano influencia positivamente na criminalidade. Para analisar o efeito da educação sobre os homicídios, considerou-se a *Taxa de Analfabetismo*, uma vez que menores taxas de analfabetismo podem proporcionar mais oportunidades de ocupação no mercado de trabalho com geração de renda, ocasionando a redução de crimes, haja vista que a punição pode significar um custo elevado para indivíduos com maior escolaridade (OLIVEIRA; ROSTIROLLA, 2017).

Em relação as variáveis econômicas *PIB per capita*, *Coeficiente de Gini*, *Taxa de Desemprego* e *Pobreza*, a motivação para escolhas dessas duas primeiras variáveis foi em função de captarem se o aumento da criminalidade está relacionado ao nível de riqueza e de concentração de renda do município, enquanto o desemprego e pobreza possuem a finalidade de analisar se a falta de oportunidade em possuir renda interfere na variação da criminalidade (LUCAS; DA CUNHA; BONDEZAN, 2020).

### 3.3 Abordagem analítica

Utilizando-se dos estudos de Gujarati e Porter (2011), entende-se a análise de regressão como um estudo da dependência de uma variável endógena em relação a uma ou mais variáveis exógenas, visando estimar o valor médio da variável dependente em termos dos valores conhecidos das variáveis explicativas. Neste estudo, adota-se a análise de regressão linear múltipla, isto é, uso de mais de uma variável explanatória, por meio do método Mínimos Quadrado Ordinários (MQO) que propõe a obtenção de uma equação estimada em que as distâncias entre os pontos do diagrama e os pontos da curva do modelo sejam os menores possíveis, em outras palavras, com um mínimo de erro possível.

A linearidade pode sugerir a expectativa condicional de Y ser uma função linear de X, caso X tenha um expoente de grau 1 e não estiver multiplicado ou dividido por qualquer outra variável. E pode indicar a expectativa condicional de Y ser uma função linear dos parâmetros ( $\beta$ ); podendo ou não, ser linear na variável X, ou seja, uma função é linear no parâmetro  $\beta_1$ , se  $\beta_1$  só aparece com um expoente de grau 1 e não está multiplicado ou dividido por nenhum outro parâmetro. Enquanto o termo de erro  $u_i$  representa todas as variáveis omitidas no modelo, mas que juntas impactam em Y, como mostra a equação (1) a seguir:

$$Y = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_j X_j + u_i \quad (1)$$

Onde:  $Y$  = observações da variável dependente;  $X$  = variáveis independentes (ou explicativas);  $\beta_1$  = constante de regressão, é o intercepto da reta com o eixo  $Y$ ;  $\beta_2$ ,  $\beta_3$  e  $\beta_j$  = são coeficientes parciais de regressão ou coeficientes parciais angulares;  $u_i$  = erro.

A qualidade geral do ajustamento desse modelo de regressão é medida pelo coeficiente de determinação ( $R^2$ ), que indica a proporção da variação do regressando que é explicada pelas variáveis explicativas. O valor de  $R^2$  se situa entre 0 e 1; quanto mais próximo de 1, melhor o ajustamento. Enquanto o coeficiente de correlação ( $R$ ) é uma medida de associação linear entre duas variáveis.

Para realizar inferências sobre essas estimativas do Modelo Clássico de Regressão Linear (MCRL), é necessário atender as seguintes hipóteses:

1. É linear nos parâmetros;
2. Valores fixos de  $X$  ou valores de  $X$  independentes do termo de erro. Aqui, isso significa que é necessária covariância igual a zero entre  $u_i$  e cada variável  $X$ ;
3. O termo de erro  $u_i$  tem valor médio zero;
4. Homocedasticidade ou variância constante de  $u_i$ ;
5. Ausência de autocorrelação, ou de correlação serial, entre os termos de erro;
6. O número de observações  $n$  deve ser maior que o número de parâmetros a serem estimados;
7. Deve haver variação nos valores das variáveis  $X$ ;
8. Não há colinearidade exata entre as variáveis  $X$ , isto é, não há relação linear exata entre  $X_2$  e  $X_3$ ;
9. Ausência de viés de especificação.

Destaca-se que dada a hipótese de normalidade, as distribuições de probabilidade dos estimadores de mínimos quadrados ordinários podem ser facilmente derivadas, porque uma das propriedades da distribuição normal é que qualquer função linear de variáveis com distribuição normal também é normalmente distribuída. Os estimadores de mínimos quadrados ordinários  $\beta_2$  e  $\beta_3$  são funções lineares de  $u_i$ . Portanto, se os  $u_i$  estiverem normalmente distribuídos,  $\beta_2$  e  $\beta_3$  também estarão, o que contribui para a testagem das hipóteses do modelo. Nesse sentido, serão aplicados testes para verificar essas suposições do modelo econométrico. Para o caso da normalidade será verificado com o teste de Jarque-Bera. Em relação a heterocedasticidade será

utilizado o teste de White. E por último, a multicolinearidade pelo valor obtido do Fator de Inflação da Variância (FIV).

### 3.4 Modelo econométrico

O modelo econométrico proposto visa entender como as variáveis econômicas e sociais impactam na criminalidade. Portanto, a variável de interesse para criminalidade será a *Taxa de Homicídios* em função das medidas de crescimento econômico, pobreza, emprego, educação, desigualdade de renda e desenvolvimento urbano, sendo as estimações efetuadas no *software Gretl*. A equação (2) exhibe esse relacionamento com base nas variáveis listadas no Quadro 1.

$$TxHom = \beta_1 + \beta_2 \ln(Pop) + \beta_3 \ln(PIBpc) + \beta_4 \ln(Pobr) + \beta_5 \ln(TxUrb) + \beta_6 \ln(Demog) + \beta_7 \ln(Gini) + \beta_8 \ln(TxAnalfab) + \beta_9 \ln(TxDesemp) + u \quad (2)$$

Salienta-se que as variáveis explicativas serão transformadas pelo logaritmo natural com a finalidade de evitar possíveis problemas de heterocedasticidade. A *Taxa de Homicídios* não foi logaritimizada por conta de existirem municípios sem registro de homicídios, onde não seria possível encontrar o  $\ln(0)$ .

O modelo econométrico apresentado será aplicado em dois conjuntos de dados, o qual será dividido com base na mediana da *Taxa de Homicídios*. Essa divisão é necessária para verificar de que forma as variáveis socioeconômicas podem impactar municípios com baixas e altas taxas de homicídios, isto é, responder se essas variáveis são significativas independentemente do nível da criminalidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, com o objetivo de analisar as principais características do conjunto dos dados, inicia-se a discussão dos resultados por meio da análise de estatísticas descritivas das variáveis selecionadas. Posteriormente, finaliza-se com a aplicação dos modelos econométricos a fim de identificar as influências das variáveis explicativas na criminalidade do Amazonas.

### 4.1 Análise descritiva

A Tabela 1, exhibe a estatística descritiva das variáveis selecionadas no estudo referente aos 62 municípios do estado do Amazonas. Verifica-se que a média anual da taxa de homicídios

por 100 mil habitantes foi de, aproximadamente, 12,07, com coeficiente de variação de 87,59%, indicando que há disparidades da criminalidade nas regiões analisadas. Destaca-se que há municípios nos quais não houve registro de homicídio, isto é, municípios com taxa de homicídios igual a zero, o que explica a alta variabilidade.

**Tabela 1** – Estatística descritiva dos dados

Variável	Média	Mediana	Coeficiente de variação (%)	Mínimo	Máximo
Taxa de homicídios	12,07	11,16	87,59	0,00	46,09
População	56193,00	22528,00	402,59	7326,00	1802000,00
PIB per capita	6273,00	5050,90	58,23	3934,80	26961,00
Pobreza	26,56	27,19	32,34	3,14	42,86
Taxa de Urbanização	54,98	53,00	26,01	4,20	99,50
Densidade Demográfica	5,53	1,50	363,30	0,13	158,06
Coeficiente de Gini	0,63	0,61	8,97	0,54	0,81
Taxa de Analfabetismo	21,40	19,82	46,01	4,13	44,63
Taxa de Desemprego	7,500	7,32	41,09	1,52	17,67

**Fonte:** Elaboração própria, por meio do software Gretl (2022).

As variáveis *População* e *Densidade Demográfica* apresentaram os maiores coeficientes de variação, sendo 402,59% e 363,30%, respectivamente. O que mostra disparidade dos municípios do interior em relação aos da região metropolitana de Manaus. A diferença entre a média e a mediana no *PIB per capita* enfatiza uma assimetria positiva, ou seja, a maior parte dos municípios detém o *PIB per capita* menor que a média, em que sua média é altamente influenciada pelos valores registrados em Manaus devido ao polo industrial.

## 4.2 Matriz de correlação

A tabela de Matriz de correlação entre as variáveis indica o nível de correlação positiva ou negativa entre as variáveis selecionadas, de forma que, viabiliza uma análise inicial e fundamental do comportamento das variáveis entre si em face ao modelo a ser estimado. Isto posto, observa-se que a taxa de homicídios possui relevante correlação positiva com *PIB per capita*, *Taxa de Urbanização* e *Densidade Demográfica*, o que sugere a possibilidade de o aumento populacional e urbano refletir na elevação dos homicídios, ao passo que se constata correlação negativa entre a *Taxa de Homicídios* e *Pobreza*.

**Tabela 2** – Matriz de correlação dos dados

	Pop	TxHom	PIBpc	Pobr	TxUrb	Demog	Gini	TxAnalfab	TxDesemp
Pop	1	0,4414	0,7525	-0,3790	0,4259	0,9860	0,0072	-0,2175	0,1467
TxHom		1	0,5689	-0,4558	0,4425	0,4462	-0,0875	-0,3165	-0,0748
PIBpc			1	-0,5767	0,3752	0,7297	-0,1678	-0,3283	0,1541
Pobr				1	-0,2530	-0,3983	0,2911	0,5340	-0,0832
TxUrb					1	0,4154	-0,0436	-0,0828	0,1016
Demog						1	-0,0315	-0,2539	0,1449
Gini							1	0,3185	0,0517
TxAnalfab								1	-0,0584
TxDesemp									1

**Fonte:** Elaboração própria, por meio do software Gretl (2022).

Considerando que as estatísticas descritivas sinalizaram para variações significativas tanto em termos de *População e Densidade Demográfica* quanto nas *Taxas de Homicídios*, dividiu-se o estado em dois grupos: o primeiro grupo é composto pelos municípios com as *Taxas de Homicídios* abaixo da mediana e o segundo pelos municípios com taxas acima da mediana. A mediana foi selecionada como critério, em virtude de não ser sensível a valores extremos, o valor da mediana foi de 11,155.

Na Tabela 3 apresenta as correlações entre as variáveis para municípios com baixos níveis de homicídios e pode-se observar que a *Taxa de Homicídios* apresentou correlação positiva com a *População* e negativa com a *Pobreza*, sendo que com as demais variáveis a correlação não foi significativa. Enquanto a Tabela 4 apresenta as correlações para municípios com altos níveis de homicídios e, observa-se que a *Taxa de Homicídios* apresentou correlação positiva com *População, PIB per capita, Taxa de Urbanização e Densidade Demográfica*.

**Tabela 3** – Matriz de correlação de municípios com taxa de homicídios abaixo da mediana

	Pop	TxHom	PIBpc	Pobr	TxUrb	Demog	Gini	TxAnalfab	TxDesemp
Pop	1	0,5260	0,3319	-0,2606	0,2382	0,7683	-0,1538	-0,4297	0,0406
TxHom		1	0,2032	-0,4280	0,1503	0,2531	-0,1038	-0,2485	-0,2075
PIBpc			1	-0,3987	-0,1626	0,4610	-0,0507	-0,1224	-0,0627
Pobr				1	0,1098	-0,3526	0,5063	0,4391	0,1716
TxUrb					1	-0,1467	0,0124	0,1953	0,0674
Demog						1	-0,3438	-0,5936	-0,0039
Gini							1	0,4567	0,2116
TxAnalfab								1	-0,0298
TxDesemp									1

**Fonte:** Elaboração própria, por meio do software Gretl (2022).

**Tabela 4** – Matriz de correlação de municípios com taxa de homicídios acima da mediana

	Pop	TxHom	PIBpc	Pobr	TxUrb	Demog	Gini	TxAnalfab	TxDesemp
Pop	1	0,5717	0,7642	-0,4213	0,5447	0,9894	0,0224	-0,2433	0,2310
TxHom		1	0,5549	-0,2816	0,5057	0,6034	-0,174	-0,2339	-0,2268
PIBpc			1	-0,5945	0,4563	0,7415	-0,2702	-0,3646	0,2566
Pobr				1	-0,3626	-0,4356	0,1640	0,5479	-0,2977
TxUrb					1	0,5661	-0,1083	-0,2169	0,1201
Demog						1	0,0007	-0,2553	0,2338
Gini							1	0,1782	-0,2033
TxAnalfab								1	-0,0695
TxDesemp									1

**Fonte:** Elaboração própria, por meio do software Gretl (2022).

### 4.3 Modelo de regressão

Nesse contexto, considerando as correlações observadas na Tabela 3 e 4, estimou-se um modelo considerando as variáveis *Pobreza* e *População* e outro considerando as variáveis *População*, *PIB per capita*, *Taxa de Urbanização* e *Densidade Demográfica*. No entanto, para o modelo dos municípios com maiores taxas de homicídios apenas as variáveis *PIB per capita* e *Taxa de Urbanização* se mostraram significativas no modelo estimado. A análise de regressão para os dois modelos é apresentada nas Tabela 5 e Tabela 6, contendo os testes t para os coeficientes, teste White para homocedasticidade, teste Jarque-Bera para normalidade e R<sup>2</sup>.

**Tabela 5** – Resultados da regressão para os municípios com taxas de homicídios abaixo da mediana

	ln(TxHom)			
	Coefficiente	Erro Padrão	Estatística t	P-valor
Constante	-18,5958	14,0522	-1,3230	0,1964
ln(Pop)	4,1636	1,0366	4,0160	0,0004 **
ln(Pobr)	-5,5551	2,3692	-2,3450	0,0264 *
		Teste White	1,0319	0,9600*
		Jarque-Bera	3,1941	0,2025*
		R <sup>2</sup> ajustado	0,4425	

\*Significativo a 5%;

\*\* Significativo a 1%.

**Fonte:** Elaboração própria, por meio do software Gretl (2022).

Como é possível observar na Tabela 5, a variável  $\ln(Pop)$  é significativa ao nível de 1% de significância, sinalizando que um aumento de 24% (100/4,16) na *População* aumenta, em média, 1 homicídio por 100 mil habitantes. Assim, percebe-se que, o crescimento da população impactará positivamente na taxa de homicídios, o que corrobora com fato de municípios mais populosos tenderem a demandar mais trabalho para os sistemas de justiça e policial, visto que aumentam as ocorrências de crimes, implicando na redução da eficiência destas instituições, uma vez que torna mais difícil a identificação de criminosos (OLIVEIRA; ROSTIROLLA, 2017). Já a variável  $\ln(Pobr)$ , foi significativa ao nível de 5% e apresentou uma relação inversa com a taxa de homicídios o que diverge do senso comum, no entanto este resultado também foi encontrado por Plassa, Paschoalino e Dos Santos (2019) e Lucas, Da Cunha e Bondezan (2020).

O R<sup>2</sup>-ajustado do modelo aponta que, aproximadamente 44,25% da variabilidade da *Taxa de Homicídios* é explicada pela *População* e pela *Pobreza*, demonstrando a importância dessas variáveis para a variação da *Taxa de Homicídios*. Ressalta-se que não era esperado um valor muito elevado, tendo em vista que existem outras variáveis não inseridas no modelo que podem explicar a variação da taxa de homicídios para esses municípios. Nota-se ainda que as suposições do modelo foram atendidas, no teste White o p-valor de 0,96 mostra que as variâncias dos resíduos são constantes, pelo teste de normalidade de Jarque-Bera os resíduos seguem uma distribuição normal e o Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF), apontou que não há indício de multicolinearidade.

Na Tabela 6, observa-se que as variáveis  $\ln(TxUrb)$  e  $\ln(PIBpc)$  foram significativas ao nível de 5%, sendo que considerando um aumento de 8,63% (100/11,5938) na *Taxa de Urbanização* haverá, em média, o aumento de 1 homicídio por 100 mil habitantes, condizendo com o fato de menores probabilidades de prisão e de reconhecimento serem características da vida urbana e estão entre os fatores que ligam o efeito urbano às taxas de crimes (PLASSA; PASCHOALINO; DOS SANTOS, 2019), além disso, a urbanidade facilita a ação de grupos criminosos, melhora o aprendizado do crime e facilita a troca de informações, (ANJOS-JÚNIOR; LOMBARDI-FILHO; AMARAL, 2018), de forma que, quanto mais urbano for um município mais os homicídios se tornam comuns. A importância da taxa de urbanização também foi apontada nos trabalhos de Loureiro (2009) e Lucas, Da Cunha e Bondezan (2020), sugerindo que regiões mais urbanizadas tendem a ter um nível mais elevado de homicídios.

**Tabela 6** – Resultados da regressão para os municípios com taxas de homicídios acima da mediana

	ln(TxHom)			
	Coeficiente	Erro Padrão	Estatística t	P-valor
Constante	-90,3789	28,0969	-3,2170	0,0033 **
ln(TxUrb)	11,5938	5,5903	2,0740	0,0474 *
ln(PIBpc)	7,2400	3,0463	2,3770	0,0245 *
		Teste White	5,6807	0,3385*
		Jarque-Bera	2,0284	0,3627*
		R <sup>2</sup> ajustado	0,3126	

\*Significativo a 5%;

\*\* Significativo a 1%.

**Fonte:** Elaboração própria, por meio do software Gretl (2022).

Em relação a variável  $\ln(PIBpc)$ , caso ocorra um aumento de 13,81% ( $100/7,2400$ ) no *PIB per capita* haverá um aumento, em média, de 1 homicídio por 100 mil habitantes, considerando a condição *ceteris paribus*. Este resultado corrobora com os estudos de Anjos-Júnior, Lombardi-Filho e Amaral (2018) que evidenciaram a influência da renda para o aumento da taxa de homicídios, visto que, conforme preconiza a teoria econômica do crime esta variável está associada a teoria da utilidade racional em que os indivíduos respondem a incentivos, de modo que estariam condicionados a fatores que aumentassem o custo de oportunidade de cometer o crime, como emprego e renda do município (OLIVEIRA; ROSTIROLLA, 2017).

Com base nos resultados, constata-se que, aproximadamente 31,26% da variabilidade da *Taxa de Homicídios* é explicada pelas variáveis *Taxa de Urbanização* e *PIB per capita*, demonstrando a relevância dessas variáveis no índice de homicídios, vale lembrar que o valor não muito elevado se deve ao fato de existirem outras variáveis que poderiam explicar essa variabilidade. Observa-se que as suposições do modelo foram atendidas, o teste de White evidencia que o modelo é homocedástico e o teste Jarque-Bera indica que o modelo apresenta uma distribuição normal. Ademais, pelos Fatores de Inflacionamento da Variância (VIF), verificou-se que não há indício de multicolinearidade, pois os valores de VIF são menores que 10.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como principal objetivo principal mensurar os impactos das variáveis socioeconômicas na criminalidade do Amazonas no ano de 2010. Para isso, utilizou-se do modelo de regressão linear múltipla.



Os resultados apontaram que o estado do Amazonas se destaca na região Norte com altas taxas de homicídios, sendo ainda , o sexto no panorama nacional (IPEA, 2021). Na análise dos modelos estimados, constatou-se que apenas as variáveis *População*, *Pobreza*, *Taxa de Urbanização* e *PIB per capita* foram significativas para explicar a criminalidade, no entanto, o coeficiente associado a *Pobreza* foi negativo, divergente do senso comum. Ademais, verificou-se que os impactos das variáveis socioeconômicas sobre a criminalidade diferem entre municípios com altas e baixas taxas de homicídios.

Nos municípios com baixas taxas de homicídios, os determinantes da criminalidade são a *População* e a *Pobreza*. Enquanto que nos municípios com altas taxas de homicídios as variáveis *Taxa de Urbanização* e *PIB per capita* são as determinantes da criminalidade. Dessa maneira, percebe-se que municípios com menores índices podem apresentar essa dinâmica em virtude de sua organização populacional e cultural frente ao âmbito urbano, isto é, a organização familiar, a qual um maior número de filhos é mais comum e, outro ponto a se destacar é a estruturação trabalhista menos rigorosa em termos burocráticos, de forma que o índice de pobreza é menor aferido conforme às leis trabalhistas assim como o apoio governamental. Enquanto que os municípios com maiores taxas são impactados pela urbanização e pela aglutinação populacional, em que o aparelho governamental não consegue atender o índice populacional, em consequência, atender os índices acelerados de violência.

Diante disso, é possível reiterar que fatores socioeconômicos são aspectos fundamentais para o controle da criminalidade, de forma que se torna possível a melhor identificação de seus condicionantes nos municípios do estado do Amazonas, assim, esse estudo objetivou contribuir, não apenas para expansão da literatura e pesquisas científicas mas, principalmente, para o desenvolvimento de políticas públicas de controle da criminalidade no estado. Isto posto, ressalta-se o foco em ações públicas que visem e melhor a distribuição de renda. Por fim, este estudo pode auxiliar em trabalhos futuros, com o uso de dados mais recentes e novas variáveis selecionadas.

## REFERÊNCIAS

AM tem a maior taxa de mortes violentas do Brasil; SP tem a menor. **G1**, 22 fev. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/monitor-da-violencia/noticia/2022/02/22/am-tem-a-maior-taxa-de-mortes-violentas-do-brasil-sp-tem-a-menor.ghtml>. Acesso em: 31 mar. 2022.

ANJOS-JÚNIOR, Otoniel Rodrigues Dos; LOMBARDI-FILHO, Stélio Coêlho; AMARAL, Pedro Vasconcelos-Maia Do. Determinantes da criminalidade na região sudeste do Brasil: uma aplicação de painel espacial. **Economía, sociedad y territorio**, v. 18, n. 57, p. 525-556, 2018.

BECKER, Gary. S. Crime and punishment: An economic approach. **Journal of Political Economy**, The University of Chicago Press Journals, Chicago, v. 76, n. 2, 1968.

BLOCK, Michael K.; HEINEKE, John M. A labor theoretic analysis of the criminal choice. **The american economic review**, v. 65, n. 3, p. 314-325, 1975.

BUENO, Samira; LIMA, Renato Sérgio de. Queda de assassinatos mostra que estados reagiram e colocaram em prática programas de enfrentamento à violência. **G1**, 21 fev. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/monitor-da-violencia/noticia/2022/02/21/queda-de-assassinatos-mostra-que-estados-reagiram-e-colocaram-em-pratica-programas-de-enfrentamento-a-violencia.ghtml>. Acesso em: 31 mar. 2022.

CANO, Inácio; SOARES, G. D. As teorias sobre as causas da criminalidade. **Rio de Janeiro: IPEA**, 2002.

CERQUEIRA, Daniel Ricardo de Castro; BUENO, Samira. **Atlas da violência 2020**. In: Atlas da violência 2020. 2020. p. 91-91.

CERQUEIRA, Daniel Ricardo de Castro et al. Atlas da violência 2019: retrato dos municípios brasileiros. In: **Atlas da violência 2019: retrato dos municípios brasileiros**. 2019. p. 47-47.

CERQUEIRA, Daniel; LOBÃO, Waldir. Determinantes da criminalidade: arcabouços teóricos e resultados empíricos. **Dados – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 47, p. 233-269, 2004.

DADOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (DATASUS). **Indicadores e dados básicos - Brasil – 2010**. Brasília, Brasil. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0206>. Acesso em: 5 abr. 2022.

DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS (DIEESE). Disponível em: <https://www.dieese.org.br/>. Acesso em: 5 abr. 2022.

EHRlich, Isaac. Crime, punishment, and the market for offenses. **Journal of economic perspectives**, v. 10, n. 1, p. 43-67, 1996.

EHRlich, Isaac. Participation in illegitimate activities: A theoretical and empirical investigation. **Journal of political Economy**, v. 81, n. 3, p. 521-565, 1973.

ERVILHA, Gabriel Teixeira; LIMA, João Eustáquio De. Um método econométrico na identificação dos determinantes da criminalidade municipal: a aplicação em Minas Gerais, Brasil (2000-2014). **Economía, sociedad y territorio**, v. 19, n. 59, p. 1059-1086, 2019.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA (FBSP). **Núcleo de Estudos da Violência (NEV-USP)**, 2022. Disponível em: <https://nev.prp.usp.br/?msclkid=7f3c66bccf5b11ec906837c833bab68f>. Acesso em: 31 mar. 2022.

GLOBAL PEACE INDEX (GPI). Disponível em: <https://www.visionofhumanity.org/resources/>. Acesso: 5 abr. 2022.

GUJARATI, Damodar N.; PORTER, Dawn C. **Econometria básica**. Amgh Editora, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico de 2010. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Cidades. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/?msclkid=5ff49cbccf4611ec814136b550a66ad0>. Acesso em: 5 abr. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto dos Municípios 2019**. Contas Nacionais, n.86, ISBN 978-65-88162-03-3, 2021.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Disponível em: <https://ipea.gov.br/portal/>. Acesso em: 5 abr. 2022.

IPEADATA. 2014. Disponível em: <http://ipeadata.gov.br/Default.aspx?msclkid=679e0ff1cf4611ec9f16c039da73eda2>. Acesso em: 5 abr. 2022.

KAHN, Túlio. Crescimento econômico e criminalidade: uma interpretação da queda dos crimes no Sudeste e aumento no Norte/Nordeste. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, v. 7, n. 1, 2013.

LEUNG, Siu Fai. Dynamic deterrence theory. **Economica**, p. 65-87, 1995.

LOUREIRO, André Oliveira Ferreira. **Uma avaliação dos determinantes da criminalidade no Ceará. Relatório**, n. 2008, 2009.

LUCAS, Miriã de Sousa; DA CUNHA, Marina Silva; BONDEZAN, Kézia de Lucas. Determinantes socioeconômicos da criminalidade no estado do Paraná: uma análise espacial. **Revista de Economia**, v. 41, n. 75, 2020.

MANSO, Bruno Paes. Breve história do crescimento e queda dos homicídios no Brasil. **G1**, 21 fev. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/monitor-da-violencia/noticia/2022/02/21/breve-historia-do-crescimento-e-queda-dos-homicidios-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 31 mar. 2022.

NÚMERO de assassinatos cai 7% no Brasil em 2021 e é o menor da série histórica. **G1**, 21 fev. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/monitor-da-violencia/noticia/2022/02/21/numero-de-assassinatos-cai-7percent-no-brasil-em-2021-e-e-o-menor-da-serie-historica.ghtml>. Acesso em: 31 mar. 2022.

OLINI, Rafael Médici et al. Homicídio e desigualdade de renda: uma análise espacial para o estado de Mato Grosso em 2000 e 2010. *Economic Analysis of Law Review*, v. 9, n. 3, p. 107-130, 2018.

OLIVEIRA, Cristiano; ROSTIROLLA, C. Mais armas de fogo, mais homicídios? Uma evidência empírica para a Região Metropolitana de Porto Alegre a partir de dados em painel. **Anais do 45o Encontro Nacional de Economia**, 2017.

PLASSA, Wander; PASCHOALINO, Pietro André Telatin; DOS SANTOS, Moisés Pais. Determinantes socioeconômicos das taxas de homicídios no nordeste brasileiro: uma análise espacial. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 53, 2019.

POR QUE o número de assassinatos cresce apenas na região Norte do Brasil. **G1**, 21 fev. 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/monitor-da-violencia/noticia/2022/02/21/por-que-o-numero-de-assassinatos-cresce-apenas-na-regiao-norte-do-brasil.ghtml>. Acesso em: 31 mar. 2022.

SCHUCH, Ricardo Capra. **Determinantes da criminalidade na Região Metropolitana de Porto Alegre-RS: teorias e evidências**. 2017.

SECRETARIA DE ESTADO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (SEDECTI). Disponível em: <http://www.selecti.am.gov.br/?msckid=cb61a%20acbcf4e11ecb63cbb181f193b0a>. Acesso em: 5 abr. 2022.

SOUZA, Leonardo da Silva. **Criminalidade, Inteligência Policial e Economia: Um estudo de relação de variáveis econômicas e incidência de crimes na cidade de Florianópolis**. 2007. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

RESENDE, João Paulo de; ANDRADE, Mônica Viegas. Crime social, castigo social: desigualdade de renda e taxas de criminalidade nos grandes municípios brasileiros. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 41, n. 1, p. 173-195, 2011.

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME (UNODC). Disponível em: <https://www.unodc.org/lpo-brazil/pt/sobre-unodc/index.html?msckid=6490f9d0cf5311ec88a23169a7221f28>. Acesso em: 26 abr. 2022

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.