

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS  
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE  
MESTRADO EM ECONOMIA APLICADA

MARCUS VINÍCIUS SARMENTO DE SOUZA

**EFEITOS DA CRIMINALIDADE NO CRESCIMENTO DA RENDA AGREGADA:  
EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS PARA O BRASIL ENTRE 1995 E 2014**

MACEIÓ

2022

MARCUS VINÍCIUS SARMENTO DE SOUZA

**EFEITOS DA CRIMINALIDADE NO CRESCIMENTO DA RENDA AGREGADA:  
EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS PARA O BRASIL ENTRE 1995 E 2014**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Alagosa, como requisito obrigatório para obter a titulação de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Anderson Moreira Aristides dos Santos

MACEIÓ

2022

**Catálogo na Fonte**  
**Universidade Federal de Alagoas**  
**Biblioteca Central**  
**Divisão de Tratamento Técnico**

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

S729e Souza, Marcus Vinícius Sarmento de.

Efeitos da criminalidade no crescimento da renda agregada : evidências empíricas para o Brasil entre 1995 e 2014 / Marcus Vinícius Sarmento de Souza. – 2022.

61 f. : il.

Orientador: Anderson Moreira Aristides dos Santos.

Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. Programa de Pós-Graduação em Economia. Maceió, 2022.

Bibliografia: f. 48-51.

Apêndices: f. 53-61.

1. Crime. 2. Desenvolvimento econômico. 3. Causalidade. I. Título.

CDU: 332.146.2:343.973(81)

*Dedico aos meus pais e Thainá, meus amores.*

## AGRADECIMENTOS

Agraço a Thainá por aumentar o amor e carinho nos momentos difíceis que enfrentei durante o período de curso do mestrado e, sobretudo, na escrita da dissertação. Sua dedicação em entender e buscar solucionar meus anseios, foram importantes e norteadores em meu processo.

Aos meus pais, que oportunizaram o início desse mestrado em manter a serenidade de não ter tido a bolsa de pesquisa durante todo o processo. Vocês foram de suma importância para essa conquista.

Aos examinadores, professores Marco Antonio Jorge e Keuler Hissa Teixeira que oportunizaram o amadurecimento desse trabalho com suas contribuições valiosas.

Sou grato ao Keuler, nesse caso não como professor, mas como amigo, em ter tido a sutileza de compartilhar comigo trajetórias em uma ligação que durou pouco mais de duas horas. Ali foi primordial para que esse agradecimento esteja sendo escrito.

E por fim, mas não menos importante, agradeço ao meu orientador que, também, foi peça chave para o término desse projeto de pesquisa. Compreendeu os problemas enfrentados tanto na instituição, pandemia, pessoais e diversos outros. Sem seu apoio e entendimento, talvez, eu não tivesse chego ao fim.

Meu muito obrigado a todos vocês. Carrego um carinho enorme por cada um de vocês.

*“Ninguém vos poderá revelar nada que já não esteja meio adormecido na aurora do vosso conhecimento.*

*O professor que caminha na sombra do templo, entre os seus discípulos, não dá a sua sabedoria mas antes a sua fé e amor.*

*Se for realmente sábio, não vos convida a entrar na casa da sua sabedoria, mas antes vos conduz ao limiar do vosso próprio espírito.”*

*(Khalil Gibran)*

## RESUMO

Esse trabalho tem como finalidade estimar os efeitos do crime sobre o crescimento econômico e traz como contribuição uma abordagem da economia do crime e seu impacto na atividade econômica. Para tanto, emprega uma abordagem Pooled Mean Group para estimar os efeitos que o crime e um conjunto de variáveis econômicas tem no crescimento econômico brasileiro. O estudo de caso compreende o período de 1995 até 2014. Um teste de causalidade é utilizado para estabelecer interrelações temporais. As evidências empíricas mostram que o crime tem um efeito negativo e significativo sobre o crescimento. Analisamos também as regiões Nordeste e Centro-Sul também tem efeitos negativos do crime sobre o crescimento. O cenário nacional apresenta uma redução de 0,0608% e 0,0624% para homicídios totais e homicídios entre jovens, respectivamente e a região Nordeste é a que apresenta o maior efeito -0,3256%. Além disso, fizemos um teste de causalidade e encontramos precedência temporal do crime sobre o crescimento econômico.

**Palavras-chaves** Crime; Crescimento Econômico; Causalidade; Efeitos do crime.

## **ABSTRACT**

This work aims to estimate the effects of crime on economic growth and brings as a contribution an approach to the economics of crime and its impact on economic activity. To do so, it uses a Pooled Mean Group approach to estimate the effects that crime and a set of economic variables have on Brazilian economic growth. The case study covers the period from 1995 to 2014. A causality test is used to establish temporal interrelationships. Empirical evidence shows that crime has a significant negative effect on growth. We also analyzed the regions and Northeast and Center-South also have negative effects of crime on growth. The national scenario shows a reduction of 0.0608% and 0.0624% for total homicides and homicides among young people, respectively, and the Northeast region has the greatest effect -0.3256%. In addition, we did a causality test and found temporal precedence of crime over economic growth.

**Keywords** Crime; Economic Growth; Causality; Effects of crime.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Comparativo entre as taxas de homicídios por estados e Distrito Federal . . .	34
Figura 2 – Comparativo entre as taxas de homicídios por estados e Distrito Federal . . .	35
Figura A.1 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Norte . . . . .	55
Figura A.2 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Nordeste . . . . .	56
Figura A.3 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Centro-Oeste . . .	57
Figura A.4 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Sudeste . . . . .	58
Figura A.5 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Sul . . . . .	59

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Descrição das variáveis . . . . .	29
--	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatística descritiva . . . . .	37
Tabela 2 – Correlação entre as variáveis do modelo: período da amostra 1995 a 2014 . . . . .	38
Tabela 3 – Teste de raiz unitária . . . . .	39
Tabela 4 – Westerlund - Teste de cointegração . . . . .	40
Tabela 5 – Taxa de homicídios totais, solução PMG (crescimento econômico como variável dependente) . . . . .	41
Tabela 6 – Taxa de homicídios entre jovens, solução PMG (crescimento econômico como variável dependente) . . . . .	42
Tabela 7 – Solução PMG para as regiões brasileiras - Taxa de homicídios totais (crescimento econômico como variável dependente) . . . . .	44
Tabela 8 – Solução PMG para as regiões brasileiras - Taxa de homicídios entre jovens (crescimento econômico como variável dependente) . . . . .	45
Tabela 9 – Teste de causalidade Dumitrescu-Hurlin Granger . . . . .	47
Tabela B.6 – Taxa de homicídios totais, solução PMG (crescimento econômico como variável dependente) . . . . .	60
Tabela B.7 – Taxa de homicídios entre jovens, solução PMG (crescimento econômico como variável dependente) . . . . .	61
Tabela C.5 – Westerlund - Teste de cointegração . . . . .	62

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ARDL	Autoregressive Distributed Lags
ARIMA	Autoregressive Integrated Moving Average
GMM	Generalized Method of Moments
PMG	Pooled Mean Group
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNADc	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>Introdução</b> . . . . .	14
<b>2</b>	<b>Revisão de Literatura</b> . . . . .	16
2.1	<i>Revisitando Gary S. Becker - a economia do crime</i> . . . . .	16
2.1.1	Oferta agregada do crime . . . . .	18
2.1.2	Custos sociais derivados dos delitos . . . . .	18
2.1.3	Custo do judiciário . . . . .	19
2.1.4	Função da punição . . . . .	19
2.1.5	Condição de equilíbrio . . . . .	20
2.2	<i>Como o crime afeta o sistema econômico</i> . . . . .	20
2.3	<i>Evidência empíricas do crime sobre o crescimento econômico</i> . . . . .	24
<b>3</b>	<b>Dados e Método Econométrico</b> . . . . .	28
3.1	<i>Dados</i> . . . . .	28
3.2	<i>Método Econométrico</i> . . . . .	30
<b>4</b>	<b>Resultados</b> . . . . .	33
4.1	<i>Análise Descritiva</i> . . . . .	33
4.2	<i>Análise Econométrica</i> . . . . .	39
<b>5</b>	<b>Considerações Finais</b> . . . . .	48
	<b>Referências Bibliográficas</b> . . . . .	50
	<b>APÊNDICES</b>	<b>53</b>
	<b>Apêndice A – Evolução das taxas de homicídios</b> . . . . .	54
	<b>Apêndice B – Solução de curto prazo PGM</b> . . . . .	60
	<b>Apêndice C – Teste de correlação para as Macrorregiões</b> . . . . .	62

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente no Brasil há uma oferta de estudos sobre a temática do crime. Isso se deve ao fato de que existem problemas no âmbito social e político que aflingem o país e reverberam em desequilíbrios. Nesse sentido, a criminalidade torna-se um evidente problema que se corrobora com as deficiências em políticas públicas, em especial às de segurança pública.

A economia do crime é um campo de estudo que ganha visibilidade nas ciências econômicas a partir da década de 1960 com o artigo chamado "*Crime and Punishment: An Economic Approach*" de Gary S. Becker. Desde então, a sua contribuição vem passando por transformações de cunho metodológico e conceitual, haja vista que a contribuição que as demais ciências têm sobre a criminalidade é indiscutível.

Assim sendo, Becker (1968) analisa em sua teoria uma visão racional, sobre os determinantes socioeconômicos na prática criminosa. Uma abordagem que visa opor os estudos sociais, ou seja, estudar o homem na sociedade é o inverso do que o contexto social pode induzir a um indivíduo.

No Brasil, país que diversos estudiosos, não só da economia, evidenciam os gargalos sociais, econômicos e políticos possui uma característica cíclica que se compreende em pequenos saltos de crescimento econômico entre períodos que tão logo entram na fase recessiva, devido às incertezas. Essas incertezas, que facilitam esses períodos cíclicos, emanam, sobretudo, das condições estruturais da economia (PREBISCH, 1949) e (COUTINHO, 2015).

O crime em um ambiente de desequilíbrios tende a gerar impactos ainda mais negativos na economia. Se considerarmos os crimes de maior impacto social/individual, tais como: homicídios, sequestro, estupro, por exemplo, percebe-se que o clima para investimento doméstico/estrangeiro é abalado contribuindo, de forma direta/indireta, para a redução ou estagnação do crescimento econômico e, portanto, perdas na produtividade derivados de sequelas emocionais (DETOTTO; OTRANTO, 2010; DETOTTO; PULINA, 2013; TORRES-PRECIADO; POLANCO-GAYTÁN; TINOCO-ZERMEÑO, 2017).

Entretanto, há como aponta Kahn (2013), uma parte considerável de renda para o estímulo econômico que deriva do crime. São os chamados os bens e serviços *regrettable*, ou seja, bens e serviços que são indesejáveis, porém, aumentam o cômputo do PIB de uma economia. Isso pode ser visto através de um aquecimento da demanda por bens e serviços que forneçam proteção, dessa forma, alguns setores podem ser beneficiados pelo ambiente hostil, no curto prazo.

Buscar-se-á compreender a lógica por trás desses pequenos ciclos virtuosos utilizando métodos econométricos para entender como o crime impacta o crescimento da renda agregada dos estados e do Distrito Federal brasileiro. Desse modo, teremos um diagnóstico que pode explicar, embora não o total, mas, parcialmente, uma tendência que leva a essa descontinuidade do crescimento na presença de incertezas (ANDRADE; LISBOA et al., 2000; FAJNZYLBBER; JR, 2001; CERQUEIRA; LOBÃO, 2004).

Utilizaremos dados de 1994 até 2015, mas pela característica do modelo e a defasagem nas transformações que fizemos para obter as taxas de crescimento, perdemos 2 anos, um no limite inferior e um no limite superior. Apesar de haver dados mais recentes, existe uma diferença metodológica que impossibilita a paridade dos números<sup>1</sup>. O limite inferior é correspondente a nova estrutura econômica que surge com o plano real.

Não é possível identificar trabalhos nacionais que versem sobre a temática proposta neste trabalho. Embora, nos utilizaremos da literatura brasileira para entender quais caminhos levam aos resultados que poderemos encontrar. Em termos de metodologia, pautaremos nossa tendência analítica sobre trabalhos internacionais que possuem, além da vasta literatura, base de dados mais fidedignas e baixos níveis de subnotificação (ANDRADE; LISBOA et al., 2000), (DETOTTO; OTRANTO, 2010), (FÉLIX et al., 2015) e outros que serão incorporados nesse trabalho.

O objetivo central é estimar a relação crime e crescimento econômico e verificar se há relação inversa, sendo essa nossa hipótese geral. Após essa análise geral, passaremos a analisar os pormenores que, nesse caso, será a desagregação em macrorregiões e estimar a relação acima exposta. Por fim, faremos uma análise de causalidade para entender a precedência temporal que há entre crime e crescimento econômico.

Desta forma, propomos neste trabalho debruçar-se na elucidação dos dispositivos acima, tomando como base, a idealização anteriormente apresentada, assumindo a estruturação de sua narrativa em três partes. A primeira apresenta, com mais detalhes, uma breve revisão da literatura de Becker, como o crime impõe custos à sociedade e ao sistema econômico e resultados empíricos com destaque para os principais expoentes. No segundo momento, a parte seguinte apresenta, os dados e o método que seguiremos para estimar as relações de causa e efeito. E, por fim, analisamos os resultados empíricos que advém dos modelos econométricos. Em sua conclusão o texto infere os resultados com base na fundamentação teórica, fundamentada no desenvolvimento da análise do tema.

---

<sup>1</sup> Um caso é os anos médios de estudos, nossa proxy para Capital Humano. Há uma quebra metodológica entre a PNAD e a PNADc.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O crime pode ser, em suas diferentes manifestações, um obstáculo para o crescimento econômico. O espaço geográfico em que experimenta níveis elevados de criminalidade pode, em determinado grau, elevar custos associados à segurança patrimonial privada, por exemplo. Nesse sentido, é natural que haja uma mudança da estrutura física para localidades onde minimizem esses custos (CLEMENTE; WELTERS, 2007).

Sendo assim, os locais que apresentam fuga de capital sofrem em demasia uma série de embargos, quais sejam: aumento na taxa de desemprego, redução da renda e no consumo, perdas de competitividade internacional e etc. No plano do médio e longo prazo, a depender das características intrínsecas de cada economia, o desenvolvimento é prejudicado pelo canal econômico via a criminalidade.

Apresentamos as seções subsequentes como um compêndio dos principais tópicos da economia do crime. Na seção 2.1, trata-se de um breve relato sobre a principal obra que norteia este trabalho. Propõem-se a examinar os pormenores das funções que os agentes levam em consideração a cometer o delito, a maximização do sistema judiciário e o *trade-off* que há entre a existência do mercado ilegal e o legal.

Passando para a seção 2.2, traz-se um estudo de 2021 do Institute for Economic and Peace (IEP) que verifica a interação da economia e o mercado ilícito. Ele não apresenta apenas uma visão a nível mundial, mas especifica ainda mais a análise, como por exemplo: violência mundial, na América Latina e o Caribe, América do Sul e, por fim, Brasil.

E finalizando o capítulo, a seção 2.3 evidencia estudos empíricos nas mais diversas economias, estruturas sociais e metodologias de análises. Constatando que o crime tem impacto negativo e significativo no crescimento econômico, sobretudo, quando a economia está em fase recessiva, por exemplo.

### 2.1 Revisitando Gary S. Becker - a economia do crime

O presente trabalho tem como principal método analítico as contribuições teóricas e metodológicas de Gary S. Becker (1968). Entretanto, antes dele houveram contribuições teóricas que consolidam o conhecimento dos fatores e circunstâncias que influenciam as decisões dos indivíduos cometerem ou não cometerem atos delituosos.

A noção do agente *racional* é concebida com as noções não econômicas, *per se*, de Jeremy Bentham (1748 - 1832) e Cesare Beccaria (1738 - 1794) onde os indivíduos buscam a máxima utilidade do prazer e o mínimo de sofrimento. Desse modo, a análise está pautada no conceito sociológico da vida humana e a ação determinística do viver em sociedade. Em termos econômicos, Adam Smith (1723 - 1790) acentua a análise do criminoso sob as perspectivas econômicas e, portanto, sugere este ponto como a noção da propriedade privada (CLEMENTE; WELTERS, 2007).

Becker (1968) assume que os indivíduos agem por estímulos. Desta forma, as ações são apenas questões probabilísticas de cometer ou não o ato delituoso e, por sua vez, são maximizações da utilidade, como por exemplo: probabilidade de ser preso, probabilidade de, se for preso, qual a pena a ser cumprida, probabilidade de obter receita maior que o mercado legal e etc. Desta forma, é um trabalho que rompe o paradigma do crime sobre a perspectiva racional, o ato de cometer o crime é, inicialmente, uma decisão probabilística em relação a diversos fatores que causam a dissuasão ou a corroboração da prática criminosa.

De acordo com o autor supracitado, o crime é um mercado como qualquer outro e os criminosos são agentes econômicos como quaisquer outros. Assim, a demanda são os agentes que possuem os bens, e a oferta parte dos criminosos. Então, localidades que experimentam crescimento da renda modificam-se os crimes, ou seja, localidades mais ricas a incidência de crimes são os menos violentos. Enquanto locais que possuem uma pobreza generalizada, os crimes são mais violentos (KAHN, 2013).

A teoria econômica do crime tem como marco histórico o trabalho de Becker (1968). É a partir desse que o crime começa a fixar literatura na ciência econômica. No artigo seminal de Becker, ele orienta sua pesquisa sobre gastos públicos e privados com o crime no nível comportamental do indivíduo à margem. Ou seja, qual é o menor nível de criminalidade aceitável na sociedade dado o equilíbrio entre custo e benefício social.

Para Becker (1968), o criminoso é racional e aloca seus esforços para garantir uma remuneração sobre uma série de fatores que possibilita - ou não -, sua ação. Vejamos<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> A sequência lógica segue o mesmo raciocínio de (CLEMENTE; WELTERS, 2007)

### 2.1.1 Oferta agregada do crime

$$O = f(P_r, P, S) = \sum_i O_i \quad (1)$$

A oferta agregada ( $O$ ) do crime é função da probabilidade do criminoso ser descoberto e condenado ( $P_r$ ), a penalidade imposta ao crime praticado ( $P$ ) e os fatores socioeconômicos ( $S$ ). Os fatores  $P_r$  e  $P$  afetam negativamente a função de oferta e, portanto, devem ser perseguidos em locais que apresentam maiores níveis de crime.

### 2.1.2 Custos sociais derivados dos delitos

$$\begin{aligned} CS_i &= f(O_i) \\ CS'_i &= \frac{dCS_i}{dO_i} > 0 \\ CS''_i &> 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Indica que a externalidade negativa do crime sobre a sociedade é função crescente da oferta agregada de crime e tem um custo marginal crescente a taxas crescentes. E de forma análoga podemos derivar, a partir da função agregada o benefício do criminoso como sendo função crescente do número de crimes e o ganho marginal é decrescente, veja:

$$\begin{aligned} G &= f(O) \\ G' &= \frac{dG}{dO} > 0 \\ G'' &< 0 \end{aligned} \quad (3)$$

$$R = CS(O) - G(O) \quad (4)$$

O benefício social líquido ( $R$ ) é a diferença entre podendo ele ser negativo ou positivo. Becker (1968) admite que não é uma tarefa fácil derivar essa concepção de ganhos líquidos dos benefícios do crime, mas em teoria há um equilíbrio pois ele é uma função contínua da atividade criminosa.

### 2.1.3 Custo do judiciário

$$J = f(A)$$

$$J' = \frac{dJ}{dA} > 0 \quad (5)$$

O custo do judiciário envolve a cadeia de justiça que vai da polícia até o juiz, ou seja, envolve várias entidades que tem um alto custo de funcionamento. Esse investimento é uma decisão de dissuasão ao crime. Quanto mais efetivo é o sistema de justiça mais peso terá na condição de equilíbrio do agente que comete os crimes. Desta forma, o custo do judiciário é uma aproximação e é medido como número de crimes concluídos sobre o total cometidos. Esse é o resultado básico e essencial que o indivíduo leva em consideração ao cometer o crime. Desta forma:

$$A \approx P_r O_i \quad (6)$$

É perceptível que a atividade que concerne às questões punitivas e o crime aumentam os custos em função do aumento de crimes cometidos.

### 2.1.4 Função da punição

A punição do agente criminoso é avaliada em termos monetários pois, o encarceramento é, portanto, um impedimento da atividade que deixa de ser fornecida para obtenção de renda. Dessa forma, traz a valor presente a renda que se deixa de ser obtida, a restrição ao consumo desse indivíduo e a perda de liberdade.

Esse custo é, conforme teoria microeconômica, diferenciável e apresenta características ímpar, ou seja, cada agente terá a sua associação de valor ao ser preso, portanto, quanto mais avesso o indivíduo é em face dessas restrições menos provável de que ele cometa crimes.

Becker (1968) define, nesse caso, um custo social líquido que deriva da punição, ou seja, o custo social líquido é a soma do custo para o criminoso e para a sociedade menos o ganho para a sociedade. De modo que se apresenta em forma de função, dada pela seguinte expressão:

$$f' = bf \quad (7)$$

Onde  $f$  se apresenta como o custo para o criminoso,  $f'$  é o custo para a sociedade e  $b$  é uma constante que é próxima de zero (em casos em que se aplicam multas) e maior que zero para todas as demais formas de punição (privativa).

### 2.1.5 Condição de equilíbrio

O equilíbrio em Becker (1968) ocorre um *trade-off* que existe entre baixar os níveis de criminalidade e o aumento dos custos que estão associados a essa medida. Ou seja, baixar os índices de criminalidade seria aumentar  $P_r$  e  $f$ , logo, aumenta os custos monetários para essa prática que assegura um benefício para a sociedade.

Sendo assim, o objetivo é minimizar uma função que tenha como parâmetros os valores em comum a  $P_r$  e  $f$ , tal que:

$$\min H = f(R, J, bf, ) \quad (8)$$

De modo que:

$$\begin{aligned} \frac{\partial H}{\partial R} &> 0 \\ \frac{\partial H}{\partial J} &> 0 \\ \frac{\partial H}{\partial bf} &> 0 \end{aligned} \quad (9)$$

Para Becker (1968) o mercado ilícito é como qualquer outro mercado e esse deve, em última instância, obter o equilíbrio de forma livre. Assim é alcançado o ponto máximo de bem-estar social (não somente na seara econômica). Entretanto, no mercado ilícito, podemos obter na função de oferta prostituição e tráfico onde se tem o produtor (ofertante) e quem consome. Mas, expandido para crimes como estupro e homicídios (derivados de ações do tráfico) há ofensores e vítimas e, portanto, o livre funcionamento desse mercado não obtém bem-estar social como preconizava (BECKER, 1968).

## 2.2 Como o crime afeta o sistema econômico

A criminalidade é um problema que se faz presente à realidade do mundo e, desta forma, tem sua significância do ponto de vista social e econômico. O crime pode ser desde uma

contravenção penal até a maior barbárie humana. Portanto, pode contaminar negativamente o ambiente. Além do inequívoco impacto econômico há, também, custos não triviais à indivíduos, à comunidade e à nação.

É o que sugere um estudo feito pelo Institute for Economic and Peace (IEP)<sup>2</sup>, em 2021, que indica que o impacto econômico da violência na economia global em 2019 foi de US \$14,4 trilhões em termos de paridade de poder de compra. Salienta ainda que a perda social global, ou seja, em termos per capita foi de US \$1.895; mesmo com esses elevados valores, houve uma melhora em relação a 2018 de modo que, esses dados representam um decréscimo de US \$64 bilhões.

As ações criminosas podem atuar em dois sentidos quando se analisa o crescimento econômico. Primeiro, a ação é direta e impacta o ambiente de forma geral, promovendo consequências imediatas às vítimas, a quem comete o delito e ao sistema público e segundo, pode afetar de forma indireta pois, contamina o longo prazo como a produtividade, a percepção de segurança, efeitos psicológicos e outros problemas de cunho social.

O IEP trabalha com custos associados a violência na sociedade. Esses custos são classificados como direto e indireto e, sua medição é em termos monetários de paridade de poder de compra constante. Os custos diretos são mensurados como consequências imediatas às vítimas, agressores e ao sistema público (saúde, justiça e segurança pública). O custo indireto é referente ao longo prazo, as perdas de produtividade, efeitos físicos e psicológicos da violência e na subjetividade da sociedade referente a segurança pública dos locais. Há de se considerar, também, um efeito multiplicador que representa um efeito benéfico gerados pelo gasto dos custos irrecuperáveis (encarceramento, por exemplo) em alternativas mais produtivas que melhorariam a economia.

Ainda de acordo com o IEP, entre o período de 2012 a 2017 o impacto negativo da violência na economia global foi de 12,2%. Mas pode ter sido contaminado por índices locais de conflitos armados como a guerra Síria e levantes civis na Líbia. Entretanto, mesmo com esses outliers, o mundo vem experimentando reduções, que embora pequenas, são significativas.

Os custos indiretos, embora associados ao médio e longo prazo, dependendo dos efeitos que a violência influencia o ambiente socioeconômico e, sobretudo, como o governo lida com seus problemas diários, impactam de forma severa o curto prazo. É o caso, por exemplo, de

---

<sup>2</sup> Esta seção tem como referencial teórico o estudo do Institute for Economic and Peace. Disponível em: <https://www.economicsandpeace.org/wp-content/uploads/2021/06/GPI-2021-web.pdf>. pg. 40. Acesso em: 18/09/2021.

países que experimentam sucessivas guerras civis, ditaduras, terrorismo e etc. De modo que o país pode perder totalmente um ambiente favorável ao desenvolvimento e, portanto, a capacidade de prover um ambiente favorável ao investimento e à prosperidade do mercado.

Como já mencionado, a redução da violência mundial de 2007 a 2019 foi regional, onde, não necessariamente todos os países analisados tiveram reduções. Foi o caso de 78 países que experimentaram aumentos substanciais dos custos econômicos, enquanto 83 países reduziram esses mesmos custos indiretos. Entretanto, a piora representa um aumento de 3,9% em relação a uma melhora de 1,9%. Os países que obtiveram melhora são, em termos relativos, mais ricos que aqueles que não lograram êxito em combater o ambiente hostil. De modo que, a análise se pontua em termos monetários o que, notavelmente, não leva em consideração a redução per se do crime.

O IEP traz, também, uma breve análise da América Latina e o Caribe. Embora a parcela do impacto econômico seja pequena, cerca de US \$1.34 trilhões quando comparado ao resto do mundo, em termos per capita da paridade do poder de compra, transfigura-se em um aumento considerável, na ordem de US \$2.073. Isso demonstra que a perda social e governamental com custos para o combate à violência é dispendiosa e poderia, portanto, ser alocada de forma mais proveitosa para o desenvolvimento local.

No índice global de paz (IGP), a América do Sul ocupa a quinta posição, ficando atrás da América Central e do Caribe. Mesmo com a deterioração desse índice na América Central e no Caribe por conflitos e muitas mortes por levantes civis, a América do Sul sofre com quedas eminentes na tranquilidade, sobretudo, por questões raciais e desigualdade de renda. Homicídios e crimes violentos, entre diversos indicadores, é o componente de maior custo para a economia que, em 2019, este indicador obteve um custo de US \$409.4 bilhões em termos de paridade de poder de compra.

Aprofundando o estudo do impacto que o homicídio e crimes violentos atuam sobre a economia, desagregando-o dos demais componentes que integram o IGP, na América Latina e o Caribe os custos econômicos desse tipo de crime impele em termos per capita US \$708. De modo que entre os continentes estudados pelo IEP os indivíduos que residem na América Latina e o Caribe são menos prováveis de se sentirem seguros em seus bairros, onde 56% centram-se na América Latina e 50% no Caribe.

Trazendo evidências para o Brasil, homicídios e crimes violentos estão associados a um custo per capita de US \$897, ou seja, um custo maior que a média para o continente em que está inserido. Quando comparado com o impacto que a violência tem sobre o PIB, destaca-se

que a incidência é da ordem de 5% no ano de 2019. Numa análise mais geral, o Brasil ocupa o segundo lugar global com custos em 2019 associados a homicídios de US \$189.05 bilhões.

De acordo, ainda, com o estudo do IEP em 2019 houve um custo diário per capita de US \$5,00. Levando em consideração que, aproximadamente, 9,2% da população mundial vive com menos de US \$1,90 por dia, esses recursos poderiam ser melhor aproveitados. Sobretudo, pelo fato de que os países que são mais infligidos pela violência são, também, os mais pobres. Portanto, como já supracitado acima, a violência coletiva afeta a atividade econômica por meio da desestabilização das instituições e reduzem, portanto, a confiança do ambiente de negócio.

O estudo da violência na economia permite demonstrar quais impactos reais são perpetrados sobre ela. A redução, embora necessária, é, sobretudo, custosa ao longo do tempo, haja vista que, mesmo que a redução seja efetiva, podemos ter uma memória sobre o ambiente contaminado do passado. Desse modo, o relatório aponta a imprescindível adoção de uma política de combate a violência que seja permanente para que a economia não sofra com externalidades negativas.

Usando uma das análises do IGP, as dez maiores economias mundiais gastam, em média, 6,7% do PIB em contenção e prevenção à violência. Em contrapartida, os países mais pobres e que, portanto, sofrem com altos índices de violência gastam, em média, 22,1% do PIB. Esse contraste é evidente quando se leva em consideração a saúde dos gastos e a efetivação de políticas assertivas sobre o público alvo.

Segundo o relatório do IEP existe um conceito denominado de Paz Positiva. Nesse conceito, trata de criar ambientes de paz que indicam como atitudes e instituições estruturais de um país mudam o foco dos aspectos negativos para positivos e as sociedades podem florescer. Países que buscam uma Paz Positiva deparam-se com resultados econômicos mais fortes, melhorias nos níveis socioeconômicos, níveis de inclusão mais sólidos e desempenho ambiental sustentável; base para o florescimento do potencial humano.

Portanto, depreendemos que é imprescindível estudar a violência e o contexto que ela atua sobre a economia pois ela traz diversos custos implícitos sobre o crescimento econômico que não é mensurado ou perceptível pela população em geral e o governo. Vemos que a contribuição de Becker (1968) ainda se faz atual mesmo passado mais de meio século, pois, percebemos que em 2019 o Brasil deixou de empregar uma quantia significativa na economia para o seu desenvolvimento alocando para a prevenção e julgamento desses crimes.

### 2.3 *Evidência empíricas do crime sobre o crescimento econômico*

A teoria do crime contém em sua essência a multidisciplinaridade, devido a sua complexa relação social, sobretudo, no Brasil que possui dimensões continentais e heterogêneas. Por exemplo, Durkheim (1952) introduz importantes apontamentos sobre o comportamento do criminoso, demonstrando que o desvio é normal e que forças estruturais influenciam o comportamento dos indivíduos. Pode-se, também, trazer uma concepção à lógica da teoria ecológica que estuda a relação entre pessoas e o ambiente no qual se insere. É o que sugere o estudo de Shaw e McKay (1942) quando analisam a taxa de delinquência em Chicago e revelaram que o crime era reduzido à medida que se distanciava de zonas internas (centro da cidade), onde é possível averiguar uma desorganização social.

Pode-se evidenciar, também, os efeitos distributivos que o crime tem sobre os indivíduos e os custos que se fazem presentes. Os indivíduos são afetados de várias maneiras, por exemplo: perda de produtividade, custos psíquicos, efeitos da variação de preços, desempregos e impostos (FADAEI-TEHRANI; GREEN, 2002). Ou seja, os indivíduos, de modo geral, são afetados negativamente pela relação íntima que o crime tem com a economia local como em (DETOTTO; OTRANTO, 2010), (ENDERS; SANDLER, 1996) e (BLAKE, 2015), mas, de outro modo, existem aqueles que são beneficiados na cadeia produtiva de combate ao crime. Já os custos podem ser admitidos como uma taxa ou imposto, no sentido de refletir de forma direta a externalidade negativa, para além das indiretas que foram citadas acima. Desse modo, embora haja quem tenha benefícios monetários com a cadeia de combate ao crime, existe, também, uma série de intempéries que corroboram para que os efeitos negativos sejam mais sobressaliente que os positivos (FADAEI-TEHRANI; GREEN, 2002).

Portanto, como se verificará nesta seção, países que convivem em um ambiente com fatores como a violência, apresentam desequilíbrios, principalmente, de longo prazo. A evolução do crime é uma preocupação crescente da população, pois sentem-se inibidos pela sensação de insegurança. Há trabalhos que versam sobre a quantificação da relação crime-crescimento e utilizam, para tanto, diversas metodologias que, de forma distinta, corroboram para a sustentação dos fatos analisados. É o caso de (DETOTTO; OTRANTO, 2010) e (DETOTTO; PULINA, 2013) para a Itália; (ANDRADE, 2014), (FÉLIX et al., 2015), (TORRES-PRECIADO; POLANCO-GAYTÁN; TINOCO-ZERMEÑO, 2017) e (VICENTE; MORENO, 2018) para o México; (ENDERS; SANDLER, 1996) para Grécia e Espanha; (KUMAR, 2013) para a Índia; (CULLEN;

LEVITT, 1999) para os Estados Unidos e (GOULAS; ZERVOYIANNI, 2013) com um painel de 25 países.

Torres-Preciado, Polanco-Gaytán e Tinoco-Zermeño (2017) examinam os efeitos do crime no crescimento econômico regional no México. Utilizam um modelo de dados em painel espacial de Durbin bidirecional e teste de presença e tipo de interação espacial. Como resultado, o crime afeta de forma negativa todos os estados mexicanos e, de forma mais incisiva, roubo e homicídio merecem atenção em particular. Os efeitos colaterais que exercem sobre a economia reforçam o sinal negativo e esse efeito de reforço está ligado ao transbordamento das fronteiras, principalmente ao norte do México e o litoral. Os resultados são significativos e evidenciam que se aumentar em 1% na taxa de homicídios há uma redução de 0,025% no crescimento do PIB regional per capita tendo um efeito direto de 80% e os 20% são dos efeitos de transbordamentos. O roubo reduz o crescimento do PIB regional per capita em 0,006% se aumentar sua taxa em 1% e tem como efeito direto 50% e o restante, são transbordamentos (TORRES-PRECIADO; POLANCO-GAYTÁN; TINOCO-ZERMEÑO, 2017).

Andrade (2014) utilizando um modelo de dados em painel com efeitos fixos, contendo duas categorias de crimes: crimes comuns, crimes federais de alto impacto sobre o Produto Interno Bruto real per capita para as entidades federais do México. Os crimes comuns afetam negativamente o PIB em -2,9% e os crimes federais afetam negativamente -13,5%, ademais, outras variáveis de controle como variáveis socioeconômicas apresentam sinais esperados e significativos. Com um modelo alternativo de efeitos fixos cruzados, revelam que há diferenças regionais, ou seja, cada região é afetada de forma distintas quando introduz a variável crime (ANDRADE, 2014).

Blake (2015) analisa dados de criminosos deportados dos EUA para países da América Latina e Caribe por meio de dados em painel e Mínimos Quadrados Ordinários em dois Estágios (MQ2E), e constata que houve aumentos significativos na taxa de homicídio no país natal do criminoso. O aumento na taxa de homicídios em 1% está associado a redução em 0,4% no crescimento do PIB.

Detotto e Pulina (2013) analisam a Itália empregando um modelo ARDL e verificam que aumento em 1% na taxa de homicídios e roubos (em conjunto) afetam negativamente o PIB em 0,1% a.a. O teste de causalidade de Granger é usado para estabelecer uma inter-relação temporal e constata-se que todos os tipos de crimes usados possuem efeitos negativo sobre a atividade econômica. Verifica-se, também, que existe uma redução na taxa de emprego, acentuando-se, assim, a redução o crescimento econômico.

Detotto e Otranto (2010) analisam para a Itália com um modelo autorregressivo e com variável dependente o PIB mensal dos estados com um ajuste sazonal mensal e a taxa de homicídios como variável explicativa os efeitos sobre o crescimento econômico. Tomando cuidado para não deixar esses dados contaminados com a atividade da máfia italiana e, também, utilizando esse fato para obter uma maior confiabilidade dos resultados. Os dados sugerem que há uma relação inversa entre crime e crescimento, cerca de  $-0,00041\%$  ao ano. Aumento em  $1\%$  na taxa de homicídios tem impacto em 2,6 milhões de Euros por ano, portanto, em períodos recessivos e de estagnação, é um impedimento para a retomada da atividade econômica.

O crime pode, como em Shaw e McKay (1942) não ter um efeito duradouro na atividade legal local e, nem na tomada de decisão para deixar os grandes centros pela desordem que lá se apresenta. Isso ocorre porque em grandes centros existe um facilitador para o cometimento de delitos, fato é que em locais metropolitanos, por exemplo, fica mais fácil de se esconder Becker (1968). Cullen e Levitt (1999) analisam os voos urbanos (internos) e as taxas de crime nas áreas metropolitanas e os subúrbios. Há uma forte migração para os subúrbios mais distantes do centro, sobretudo, aqueles que recebem externalidades negativas do centro ou aglomerados de cidades. Mas, a decisão de se mudar em função da criminalidade não fica evidenciada e, portanto, há outros determinantes que fazem com que famílias se mudam, afetando a produtividade local.

Kumar (2013) faz uma análise para a Índia os efeitos do crime sobre o crescimento econômico usando um modelo ARDL. Em sua estimação, depreende-se que roubo e homicídios impediram que o crescimento econômico fosse  $1,2\%$  e  $1,57\%$ , respectivamente. Caso as taxas fossem normalizadas a um nível controlado, haveria um incremento de  $0,62\%$  na média na taxa anual de crescimento e perceberam que estados mais ricos essa taxa de crescimento é menor.

Enders e Sandler (1996) analisam o terrorismo para a Grécia e Espanha e verificam se existe relação com a diminuição na participação de investimentos direto estrangeiro. Para a análise utilizam um modelo ARIMA e concluem que para a Espanha ações terroristas, em média, no ano, reduzem os investimentos direto estrangeiro em  $13,5\%$  a.a. e na Grécia,  $11,9\%$  a.a.. E, também, impacta o turismo local, haja vista, que atentados terroristas podduem visibilidade internacional o que interfere na tomada de decisão de viajantes.

Goulas e Zervoyianni (2013) exploram a interação do impacto crime-incerteza no crescimento econômico, usando um painel de 25 países. O contexto macroeconômico de incerteza reflete na trajetória do crescimento e nas perspectivas que a economia tem no longo prazo. O modelo econométrico utilizado foi o GMM e por intermédio dele chega-se a conclusão de que o

crime age como uma incerteza macroeconômica e um aumento em 10% na taxa de criminalidade a redução do crescimento do PIB pode variar entre 0,49% e 0,69%.

Podemos notar que houveram impactos, em graus distintos na economia quando se analisaram o crime como externalidade negativa. A estrutura do sistema econômico é primordial para a sustentação da tese de que o crime pode ser um fator reducionista do crescimento, mas seu impacto pode ser rapidamente sanado. Por exemplo, Detotto e Otranto (2010) percebem que em períodos recessivos a presença do crime impede a retomada do crescimento em seu curso natural, caso não houvesse sua presença.

Há, também, a relação de incerteza que o crime pode impor no ambiente e, portanto, faz com que os agentes revejam suas preferências sobre os investimentos. Desse modo, é possível entender como o crime afeta o local em que ele está inserido e, numa possível análise sobre os municípios seja viáveis o estudo sobre o efeito que um local incide sobre o outro.

### 3 DADOS E MÉTODO ECONOMETRICO

#### 3.1 Dados

O conjunto de dados foi empregado com base nos 26 estados e o Distrito Federal durante o período de 1995 a 2014. Eles foram obtidos do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEADData) e são usados para construir as variáveis a seguir: *Crescimento econômico* ( $gy$ ), *Produto Interno Bruto defasado* ( $lnpib\_lag1$ ), *Capital físico* ( $lnk$ ), *Capital humano* ( $lneduc$ ), *Crimes entre jovens* ( $lnhom\_jovens$ ), *Crimes* ( $lnhom$ ) e um indicador que é composto pelo *Crescimento populacional* ( $n$ ), *Ganho tecnológico* ( $g$ ) e *Depreciação* ( $\delta$ ).

Nesse modelo, presume-se que o progresso tecnológico é uma variável dependente do capital físico, portanto, é sua externalidade positiva assim como em (ARROW, 2003) e (ROMER, 1986) e, também, do capital humano assim como em (LUCAS, 1988). Utiliza-se a ideia de que o progresso técnico é a mudança na função de produção que é causada por fatores que diferem do aumentos dos insumos produtivos, ou seja, capital e trabalho (SOLOW, 1957).

Vejamos como são construídas as variáveis<sup>1</sup> que serão inseridas no modelo:

1. O crescimento econômico tem como proxy a média móvel no intervalo de 4 anos do Produto Interno Bruto per capita e a sua taxa de crescimento é obtida pela diferença do logaritmo natural do valor da média pela diferença do valor corrente em relação ao valor anterior assim como em (TORRES-PRECIADO; POLANCO-GAYTÁN; TINOCO-ZERMEÑO, 2017) e (GOULAS; ZERVOYIANNI, 2013).
2. O capital físico é mensurado com o consumo de energia elétrica industrial, medido por KW/h per capita. Apesar de não haver um consenso na literatura sobre quais *proxies* apresentam um melhor resultados, decide-se por usar o consumo da energia como em (CANGUSSU; SALVATO; NAKABASHI, 2010), (NORONHA; FIGUEIREDO; ANDRADE, 2010) e (KEPPE; NAKABASHI, 2009).
3. O capital humano é mensurado com os anos médios de estudos e, assim como o capital físico, considerando, também, a disponibilidade dos dados. Utiliza-se como norte os trabalhos de (SOLOW, 1956), (LUCAS, 1988) e (CANGUSSU; SALVATO; NAKABASHI, 2010).

<sup>1</sup> Crescimento econômico e crescimento populacional possuem média móvel para evitar os efeitos sazonais. Doravante, as demais variáveis foram apenas logaritmizadas, exceto ganho tecnológico e depreciação que é uma constante.

4. O crescimento populacional é a média móvel defasada em 4 anos da população residente dos estados e do Distrito Federal, toma-se o logaritmo natural e faz-se a diferença do corrente em relação ao anterior; dessa forma é obtida a taxa de crescimento em  $\ln$ .
5.  $g + \delta$  considera-se o valor de 0,05 que é usualmente utilizado na literatura assim como em (TORRES-PRECIADO; POLANCO-GAYTÁN; TINOCO-ZERMEÑO, 2017) e (MANKIW; ROMER; WEIL, 1992).
6. O Produto Interno Bruto defasado em 1 nível converge com o que (SOLOW, 1956) argumenta sobre a convergencial condicional do crescimento, ou seja, países mais ricos tendem ao estado estacionário.
7. A taxa de homicídio total e a taxa de homicídios entre jovens de 15 a 29 anos são as *proxies* para a externalidade negativa. Essas taxas de criminalidade apresentam uma boa *proxy* pois a subnotificação que possa existir em homicídios é muito menor que em outros crimes e, portanto, reflete melhor a realidade (LUCAS; CUNHA; BONDEZAN, 2020).

Quadro 1 – Descrição das variáveis

Variável	Descrição
Crescimento econômico (gy)	Média anual do crescimento do PIB per capita para o intervalo de 4 anos. O crescimento é mensurado pela diferença do $\ln$ do PIB atual em relação ao ano anterior.
Capital físico (lnk)	Consumo de Energia Elétrica Industrial KW/h per capita (em $\ln$ ).
Capital Humano (lneduc)	Anos médios de estudos (em $\ln$ ).
Crimes entre jovens (lnhom_jovens)	Taxa de homicídios entre jovens de 15 a 29 anos (em $\ln$ ).
Crimes (lnhom)	Taxa de homicídios por 100 mil hab. (em $\ln$ ).
Crescimento populacional (n) + Ganho tecnológico (g) + Depreciação ( $\delta$ ) - $\ln(n+g+\delta)$	Média anual do crescimento da população para o intervalo de 4 anos. O crescimento é mensurado pela diferença do $\ln$ do crescimento da população atual em relação ao ano anterior. Para o $g+\delta$ foi utilizado o valor de 0,05.
Produto Interno Bruto (ln-pib_lag1)	Produto Interno Bruto defasado em relação ao ano anterior (em $\ln$ ).

Fonte: Elaboração própria

### 3.2 Método Econométrico

A metodologia analítica para investigar a possível relação entre crime e o crescimento econômico é o *Pooled Mean Group (PMG)*. Para tanto, realizaremos previamente teste de raiz unitária Im, Pesaran e Shin (2003), destacando que não necessitamos de uma mesma ordem de integração, apenas que as variáveis sejam  $I(0)$  ou  $I(1)$ . Este procedimento faz parte da segunda geração de teste de raiz unitária para painéis e considera possível que haja heterogeneidade entre as unidades.

Também testaremos se há relação de longo prazo entre as variáveis através do teste de cointegração de Westerlund (2007). Neste procedimento a  $H_0$  é de não integração e a  $H_1$  é que todos os painéis são cointegrados.

O PMG é um painel dinâmico que parte da premissa de que existe uma relação de longo prazo entre as variáveis e que o modelo converge para um equilíbrio. Isso é possível pois a forma de *error correction model (ECM)* estima separadamente os coeficientes das variáveis em nível de Estado de forma dinâmica com valores defasados (longo prazo) e dinâmica do processo de ajuste (curto prazo).

O ECM providencia uma medida da velocidade de ajuste menor que um, indicativo de que existe uma dinâmica de ajuste de curto prazo em sentido a um valor de equilíbrio no longo prazo. Esse estimador é consistente na estimação de painéis que são heterogêneos e não estacionários e devem, portanto, provir de informações genéricas de um painel de estados com características distintas, tanto institucional quanto econômicas. Além disso, o **PMG** em seus coeficientes de curto prazo podem apresentar variações entre seus grupos e os parâmetros de longo prazo são limitados a serem iguais (PESARAN; SHIN; SMITH, 1999) e (BLACKBURNE; FRANK, 2007).

Portanto, esse método se encaixa em nossa amostra de 26 estados mais o Distrito Federal em um painel que contém diferentes dinâmicas de ajustes. Logo, o modelo empírico passa a considerar uma presença de forma implícita de variáveis *dummy* que devem ser introduzidas para evidenciar a existência de possíveis choques exógenos. Os regressores específicos dos agentes são filtrados por intermédio de médias de *cross-section* com o intuito de que os fatores comuns que não são observados (crise financeira de 2007, processo de ajuste monetário em 1994 e etc.) sejam eliminados (PESARAN, 2006).

A partir desse preâmbulo, para que as estimativas sejam confiáveis, deve-se tomar nota de uma investigação profunda das propriedades necessárias que as variáveis devem ter. Portanto, as variáveis que fazem parte do modelo empírico precisam ser não estacionárias em seu nível, integradas da mesma ordem e cointegradas (CANALE; LIOTTI, 2021). Validando esses requisitos, os resultados que sucedem a estimativa são reforçados e permitirão a individualização de uma relação estável mesmo na presença de um número reduzido de variáveis explicativas, assim, fornecendo informações confiáveis sobre os efeitos das variáveis assumidas no modelo.

Portanto, as equações que serão estimadas assumem as formas de longo prazo e curto prazo. Nesse sentido, a equação de longo prazo segue um painel dinâmico **PMG**, com os valores atuais e defasados da variável explicativa. Vejamos:

$$y_{i,t} = \sum_{j=1}^p \lambda_{i,j}^* y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta_{i,t-j}^{*'} \mathbf{x}_{i,t-j} + \mathbf{C}_{i,j} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (10)$$

Essa equação representa as especificações de longo prazo, onde:  $Y$  é o crescimento econômico dos estados e do Distrito Federal,  $x_{i,t}$  representa um vetor ( $K \times 1$ ) das variáveis explicativas do grupo  $i$ ,  $C$  representa a variável de criminalidade,  $\mu_i$  representa os efeitos fixos,  $\lambda_{i,j}$  é um escalar de coeficientes relacionados às variáveis dependentes defasadas e  $\delta_{i,j}$  é um vetor ( $K \times 1$ ) de coeficientes. Por simplicidade, usamos um  $T$  e  $P$  comum entre os grupos, e um  $q$  comum é usado os grupos e regressores, embora essa suposição não seja condição necessária para a estimativa (PRADO; SILVA, 2020).

O **ECM**, que serve para reparametrizar a equação (10), pode ser definido como:

$$\Delta y_{i,t} = \Theta_i y_{i,t-1} + \beta_i' x_{i,t} + \sum_{j=1}^{p-1} \lambda_{i,j}^* \Delta y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{i,j}^{*'} \Delta x_{i,t-j} + C_{i,j} + \mu_i + \varepsilon_{i,t} \quad (11)$$

Na equação (11),  $\Theta_i = -(1 - \sum_{j=1}^p \lambda_{i,j})$  é o coeficiente de correção do erro para o  $i$ -ésimo grupo,  $\beta_i = \sum_{j=0}^q \delta_{i,j}$  é o parâmetro de longo prazo para o  $i$ -ésimo grupo,  $\lambda_{i,j}^* = - \sum_{m=j+1}^p \lambda_{im}$  com  $j = 1, 2, \dots, p-1$  e  $\delta_{i,j}^{*'} = - \sum_{m=j+1}^q \lambda_{im}$ ,  $j = 1, 2, \dots, q-1$ .

Esta forma de painel dinâmico (PMG) possui algumas vantagens: pode ser aplicado mesmo com variáveis não estacionárias, não sofre de problemas de proliferação de instrumentos como o painel dinâmico GMM, pode ser aplicado mesmo com um " $n$ " não grande relativamente

ao "t" e há a possibilidade de separação de efeitos de curto prazo e de longo prazo. Portanto, este procedimento gera estimativas confiáveis para painéis heterogêneos, cujas variáveis sejam não estacionárias, mesmo com reduzido número de variáveis e/ou problemas de endogeneidade (CANALE; LIOTTI, 2021).

Aplicaremos de forma adicional um teste de causalidade de granger proposto por Dumitrescu e Hurlin (2012), neste teste a  $H_0$  é de não causalidade e ele considera coeficientes heterogêneos entre as unidades *cross-section*.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 *Análise Descritiva*

No apêndice A apresentam-se gráficos que estão separados por região e por tipo de crime, todos em logaritmo natural. No agregado, com dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), nota-se que há uma tendência de crescimento a partir de 2014, onde se concentra a maior taxa da série histórica aqui analisada 62,5<sup>1</sup> para os homicídios cometidos entre jovens e 29,29 para os homicídios totais.

Essa preocupação pode ser evidenciada quando se analisa os dados mais recentes. Em 2017, os homicídios totais tiveram recorde e alcançaram 31,27 e os homicídios entre jovens, em 2016, teve o ápice: 129,95. Dessa forma, podemos perceber que, segundo a hipótese levantada por esse trabalho, o crime é um desacelerador do crescimento econômico e demonstra o nível da ineficiência das políticas públicas, sobretudo, na questão de segurança.

Uma característica que está presente nas cinco macrorregiões do Brasil é que os homicídios entre jovens de 19 a 25 anos é, expressivamente maior que os totais nos últimos anos. Indicando que há, de acordo com Becker (1968), compensação de ir para as atividades ilegais comparado ao mercado legal; para os jovens.

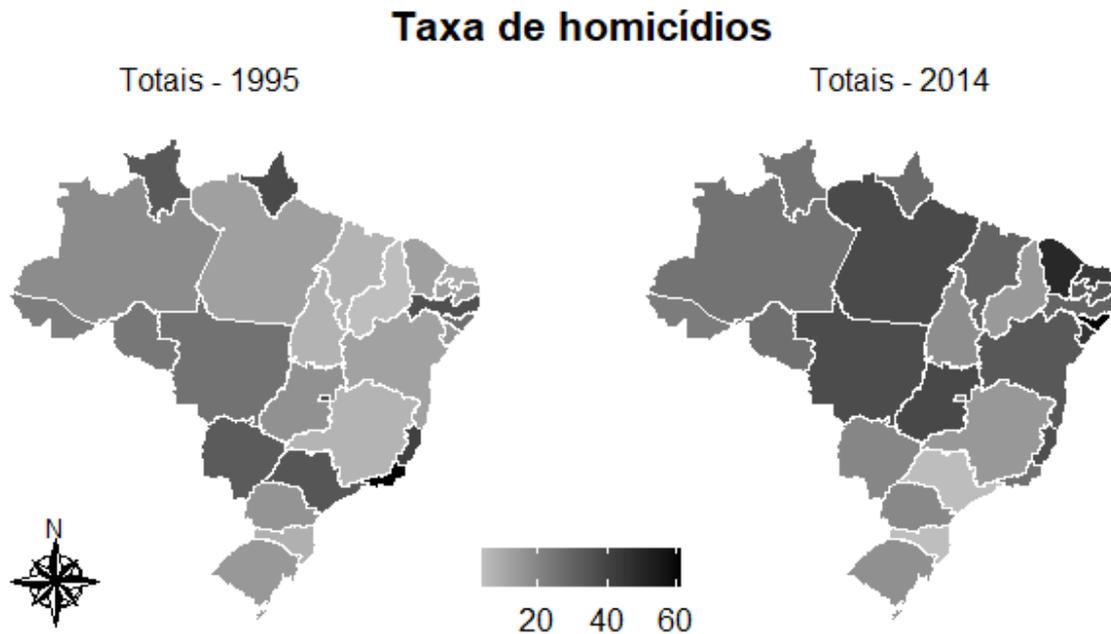
No início da série não existe uma diferença entre as regiões nem quando se comparam as taxas de homicídios, é o que pode-se verificar na figura 1. O Estado do Piauí é o que concentra a menor taxa do país, 4 por cem mil habitantes o dobro para os homicídios entre jovens no Estado conforme figura 2. O Estado com o pior índice é Rio de Janeiro com 62 para os homicídios totais e 114, entre os jovens.

A região Norte tem uma média de 26,85 homicídios totais e, 47,78, quando se analisa os crimes cometidos pelos jovens, perdendo apenas para a região Sul que apresentava 18,08 e 35,08, respectivamente. Ainda sobre a região Norte, conforme podemos verificar na figura A.1, de 1995 até 2014 Pará e Tocantins tiveram aumento na taxa de criminalidade total 234% e 235%, respectivamente e, para jovens, 264% e 224% enquanto os demais tiveram crescimento, na média, vegetativo tendo no máximo 64% e no mínimo -31%.

No Sudeste o cenário tem uma característica singular, esse fato ocorre pois lá só há quatro estados e concentra os maiores índices de criminalidade. Os homicídios totais tem uma média de

<sup>1</sup> Esses valores são referentes a taxa de crime e, portanto, são lidos como uma proporção de cem mil habitantes. Ou seja, nesse caso, lê-se uma taxa de homicídios de 62,5 homicídios para cem mil habitantes. Doravante, nos demais exemplos, segue essa mesma lógica.

Figura 1 – Comparativo entre as taxas de homicídios por estados e Distrito Federal



Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

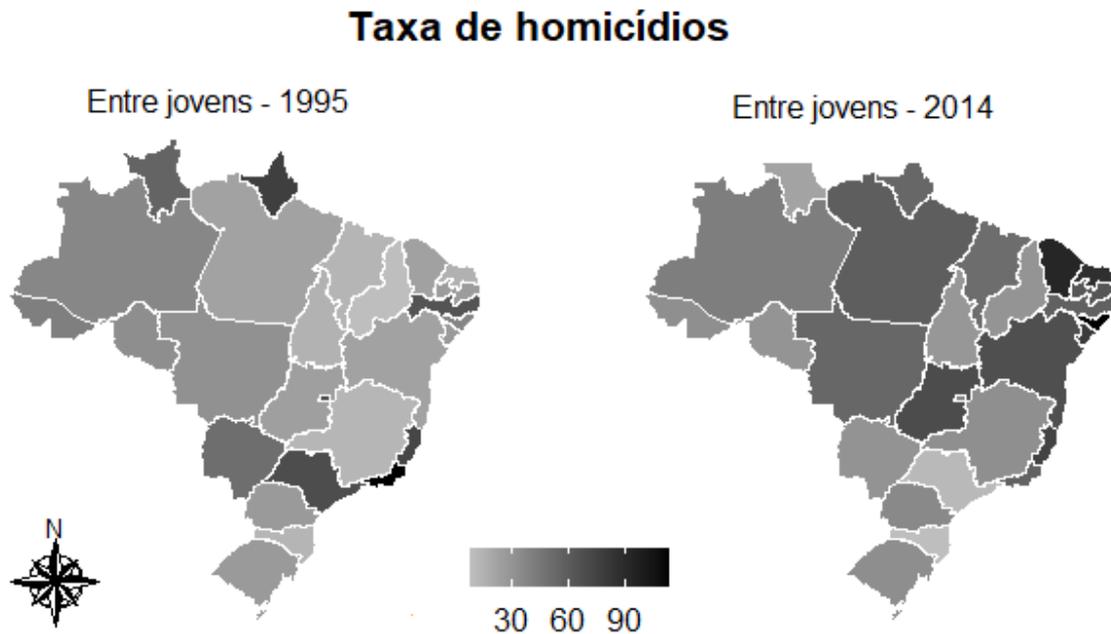
33,81 e os crimes entre jovens, 69,60. Uma das principais teorias para esses índices é a presença de crimes organizados, facções criminosas e disputas por territórios de tráfico. Quando se analisa sua série histórica na figura A.4, vemos a queda vertiginosa em São Paulo e Rio de Janeiro, mas Minas Gerais tem experienciado crescimento explosivo cresceu 213% nos crimes totais e 320% entre os jovens.

Um caso curioso é o Estado de Goiás que faz fronteira com Minas Gerais e vê suas taxas de criminalidade, também, crescer em proporções alarmantes. Quando se verifica figura A.3, temos ao decorrer do período analisado um crescimento forte chegando, ao fim da série com 154% para os crimes totais e 283% para os crimes entre jovens, apesar de não ser possível verificar causalidade, esse caso em específico está intimamente ligado com a teoria.

Como podemos verificar nas manchas que estão presente nas figuras 1 e 2, quanto mais escura a cor estiver é onde se concentram as maiores taxas e, portanto, quanto mais clara for a cor, ocorre o inverso. Alguns locais em várias regiões estão numa média próxima da média nacional.

A partir dos anos 2000 há uma quebra do paradigma visto em meados dos anos 1990. Esse fato decorre de uma ostensiva política de segurança pública, principalmente, nos estados do Sudeste e a guerra contrária o tráfico e o crime organizado (XAVIER, 2017). Entretanto, esse

Figura 2 – Comparativo entre as taxas de homicídios por estados e Distrito Federal



Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

cenário virtuoso de políticas de combate ao crime, sobretudo, ao organizado, sugere que houve uma distribuição geográfica ao invés de sua erradicação, de fato.

Ao que pode-se notar é que a questão de segurança pública no Brasil carece de um pacto nacional que esteja alinhado com uma política unificada. Percebe-se que há essa desconexão quando as mesmas facções que atuaram no início dos anos 1990 no sudeste estejam, atualmente, ingressando fortemente nas regiões norte e nordeste brasileiro (XAVIER, 2017). Conforme é apontado em Khan (2013) o crescimento da renda agregada nessas regiões e a deficiência urbanística que o crescimento econômico causa pelo êxodo urbano, faz com que haja um ambiente favorável para o crime (KAHN, 2013).

Retirando a região Centro-Oeste que viu seu crescimento sendo alavancado pelas commodities do agronegócio, a região norte e nordeste foram as que mais cresceram no período. A partir dos anos 2000, com exceção nos anos 2007 e 2010, a região nordeste cresceu mais que o Brasil<sup>2</sup>. Uma possível explicação foram as políticas de assistencialidades que o Brasil fez durante anos, e que puderam reverter um quadro já institucionalizado de miséria e descaso, logo, a mudança repentina de incremento na renda fez com que houvesse um *boom* em receitas, revertendo em renda familiar.

<sup>2</sup> Disponível em: [Link](#). Acessado em: 09 de abril de 2022

Um dos gargalos que advém com o crescimento da renda é o crime, conforme aponta Kahn (2013). A migração que houve do Sudeste para o Norte/Nordeste do crime é um fenômeno natural da sobrevivência do crime, sobretudo, o organizado (KAHN, 2013). Para o autor é um caminho que sem política nacional é difícil conter seu avanço e seu *modus operandi*.

A interiorização do crime, sobretudo, dos homicídios é um problema já proposto em estudos e seu processo migratório é datado a partir dos anos 2000. É nessa data onde percebe-se que existe uma mudança estrutural da economia, como já citado um desenvolvimento da economia e, portanto, da renda. Esse incremento de renda e de bens disponíveis, aumenta o custo de oportunidade que os indivíduos estão dispostos a aumentar seus lucros, embora, haja uma dissuasão aos indivíduos menos profissionais no crime, já que existe uma demanda por mão de obra no mercado lícito (CERQUEIRA et al., 2013).

Esse processo de interiorização é visto, também, não apenas quando se analisa a parte desenvolvida do país. Por exemplo, regiões ao norte do país onde existe uma densidade demográfica relativamente grande, em comparação com as demais localidades, é um fator para facilitar o anonimato. E regiões que experimentaram um aumento expressivo de renda sem que, necessariamente, houvesse um desenvolvimento socioeconômico aumenta a incidência de crimes mais violentos (KAHN, 2013).

Ademais, faz-se necessário uma análise descritiva dos dados utilizados no modelo no intuito de perceber como se distribui ao longo do tempo para além da visualização de gráficos. Na tabela 1, portanto, apresentam-se alguns dados descritivos das variáveis utilizadas no modelo, como: o crescimento econômico ( $gy$ ) que possui uma média relativamente baixa, 0,017. O capital humano ( $lneduc$ ) apresenta um valor positivo e maior que 1. A taxa de homicídios ( $lnhom$ ) e a taxa de homicídios entre jovens ( $lnhom\_jovens$ ) tem média 3,1731 e 3,7877, respectivamente e, a variação em torno da média, é relativamente alta.

O ponto central da lógica sobre o capital humano está intimamente ligado a probabilidade de adquirir habilidades para o mercado, seja ele legal ou não. Entretanto, analisando a média do crescimento econômico é notável que o capital humano não seja bem remunerado e as condições de alocação desse recurso seja em ambientes sem a capacidade de aproveitar o potencial, alterando as preferências dos agentes ofertantes de mão de obra, sobretudo, a qualificada.

Essa noção é a alteração do custo de oportunidade e, como é visto em Becker (1968), é exatamente esse custo que possibilita a dissuasão de cometer um crime. Outra lógica vista no autor supracitado, é que ao longo do tempo quanto mais se dedica em uma especialização, existe

uma mudança intertemporal na preferência e, portanto, na aversão ao risco; podendo, também, ser atribuído ao crime (BECKER, 1968).

O Produto Interno Bruto defasado ( $\ln\text{pib\_lag1}$ ) possui uma média relativamente alta, comparada ao restante da amostra, embora, seu desvio padrão seja, também, alto. O progresso tecnológico ( $\ln(n+g+\delta)$ ) e o capital físico, apresentam valores negativos -2,7243 e -1,0788, respectivamente.

Tabela 1 – Estatística descritiva

<i>Variáveis</i>	<i>Média</i>	<i>Desvio Padrão</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<b>Painel A</b>				
<i>gy</i>	0,0173	0,0262	-0,0595	0,1370
<i>lnhom</i>	3,1731	0,5373	1,4907	4,2323
<i>lnhom_jovens</i>	3,7877	0,5933	1,9578	4,9957
<i>lnk</i>	-1,0788	1,1279	-4,0811	0,5083
<i>lneduc</i>	1,7940	0,2201	1,1668	2,3107
<i>ln(n+g+δ)</i>	-2,7243	0,1310	-3,2496	-2,1773
<i>lnpib_lag1</i>	2,4392	0,4967	1,4192	3,8711
<b>Painel B</b>				
<b>lnhom</b>				
<i>Região Norte</i>	3,2234	0,3796	2,0079	4,0551
<i>Região Nordeste</i>	3,1301	0,5572	1,4907	4,2323
<i>Região Centro-Sul</i>	3,1731	0,5373	1,4907	4,2323
<b>lnhom_jovens</b>				
<i>Região Norte</i>	3,7852	0,4167	2,6356	4,5858
<i>Região Nordeste</i>	3,7375	0,6111	1,9578	4,9957
<i>Região Centro-Sul</i>	3,7877	0,5933	1,9578	4,9957

Nota: O painel A trata das variáveis do modelo nacional, enquanto o B trata das macrorregiões.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEAData.

Analisando outro aspecto importante na tabela 2, o crescimento econômico é positivamente correlacionado com as variáveis de homicídios; embora não seja uma tautologia e a correlação fraca, mas indica que em determinado grau maiores rendas atraem mais crimes assim como apontado em Kahn (2013). Contudo, essa é apenas uma relação inicial linear entre as variáveis, sendo que o efeito do crime sobre o crescimento será analisado na próxima seção, através do modelo de regressão PMG.

Tabela 2 – Correlação entre as variáveis do modelo: período da amostra 1995 a 2014

<b>Variáveis</b>	<i>gy</i>	<i>lnhom</i>	<i>lnhom_jovens</i>	<i>lnk</i>	<i>lneduc</i>	<i>ln(n+g+δ)</i>	<i>lnpib_lag1</i>
<i>gy</i>	1						
<i>lnhom</i>	0,0427	1					
<i>lnhom_jovens</i>	0,0362	0,9776	1				
<i>lnk</i>	0,0377	0,0281	0,0900	1			
<i>lneduc</i>	0,0588	0,4414	0,4651	0,1411	1		
<i>ln(n+g+δ)</i>	-0,2323	0,0851	0,0351	-0,4391	0,1032	1	
<i>lnpib_lag1</i>	-0,0450	0,2883	0,2934	0,2708	0,7992	0,0597	1

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEAData.

#### 4.2 Análise Econométrica

A análise econométrica tem como objetivo testar a presença da relação entre o crime e o crescimento econômico no cenário nacional, no período que compreende 1995 até 2014. Nesse caso, o simples modelo de Métodos de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), nos levaria a resultados enganosos, haja vista que há presença de variáveis não estacionárias.

O *Pooled Mean Group* que usaremos aqui requer, como premissa, que as variáveis sejam I(0) ou I(1). E, para além disso, devem ser cointegradas, para provar uma relação de longo prazo e estável entre as variáveis.

Portanto, para validar a usabilidade do modelo as condições de: *i*) não estacionaridade em nível; *ii*) estacionaridade nas diferenças; e *iii*) cointegração, são primordiais. Podemos observar que para os modelos com tendência, as variáveis de escolaridade e do PIB defasado (em log) são I(1) e as demais I(0). Para o modelo apenas com constante, as variáveis de crime também seriam classificadas como I(1). De qualquer forma, como o modelo que será empregado aqui é adequado para essas situações, podemos seguir nossa análise.

Tabela 3 – Teste de raiz unitária

Variáveis	Constante	Tendência
<i>Nível</i>		
<i>gy</i>	-2,0253**	-2,8575***
<i>lnhom</i>	-1,7085	-4,2381***
<i>lnhom_jovens</i>	-1,3328	-2,2194**
<i>lnk</i>	-3,2940***	-6,7712***
<i>lneduc</i>	3,1913	0,2960
<i>ln(n+g+δ)</i>	-4,1301***	-11,6187***
<i>lnpib_lag1</i>	-6,4814	1,5082
<i>1ª Diferença</i>		
$\Delta gy$	-11,2948***	-9,1289***
$\Delta lnhom$	-14,5874***	-9,3023***
$\Delta lnhom\_jovens$	-13,0525***	-8,8446***
$\Delta lnk$	-20,4719***	-17,3453***
$\Delta lneduc$	-16,2207***	-13,1043***
$\Delta ln(n+g+\delta)$	-13,1513***	-9,0345***
$\Delta lnpib\_lag1$	-13,5158***	-9,8789***

Nota: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

Para a análise de raiz unitária utilizamos os critérios sugeridos por Im, Pesaran e Shin (2003), tanto em nível quanto em diferença, respectivamente, e pelo critério escolhido foi o Akaike Information Criterion.

E verificando a relação de longo prazo entre as variáveis consideradas no modelo, realiza-se o teste de cointegração de segunda geração de Westerlund (2007), validando a dependência transversal. A hipótese nula não é rejeitada nas duas equações a serem estimadas (homicídios totais e nos jovens) incluindo apenas a opção constante, enquanto é rejeitada por todas ao incluir uma tendência, conforme podemos ver na tabela 4. Logo, rejeitamos a hipótese nula de que os painéis não são cointegrados (com hipótese alternativa de que todos os painéis são cointegrados), mostrando uma relação de longo prazo quando introduzimos a tendência. O mesmo ocorre quando introduzimos, na tabela C.5, o teste para as macrorregiões, exceto para a Região Norte.

Tabela 4 – Westerlund - Teste de cointegração

	<b>Constante</b>	<b>Tendência</b>
<i><b>Inhom</b></i>		
<i>taxa de variação</i>	-0,8981	2,8059***
<i><b>Inhom_jovens</b></i>		
<i>taxa de variação</i>	-0,8345	2,8407***

Nota: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

Após a validação dos ajustes na qualidade do modelo e os testes exigidos acima, separamos a análise em dois modelos onde um é com a taxa de homicídios totais e a outra, entre jovens. Os respectivos modelos estão apresentados nas tabelas 5 e 6 e há, também, uma análise regional; ambos modelos tem como variável dependente o crescimento econômico e as variáveis de controle, conforme é visto em (SOLOW, 1956) e (SOLOW, 1957). Ressalta-se a inserção da equação de curto prazo das tabelas 5 e 6 no apêndice B nas tabelas B.6 e B.7, respectivamente.

Na tabela 5, analisa-se a relação crime total e crescimento econômico e evidencia relação inversa. Como as variáveis estão em termos logarítmico, podemos observar que são estatisticamente significativas tanto em constante como em tendência. Sendo este último com o melhor ajuste através do critério de Akaike, além de que, como observado na seção anterior, este caso apresentou equilíbrio de longo prazo, ou seja, equações cointegradas. Em termos de magnitudes, um aumento em 1% na taxa de homicídios está relacionado a um menor crescimento em 0,06%,

esse efeito não é desprezível, já que um aumento em uma unidade do desvio padrão da taxa de homicídios (0,53 em *lnhom*) está relacionado a uma redução no crescimento econômico de 3%.

Em relação as demais variáveis percebemos uma relação positiva em nossas proxies de capital físico e capital humano sobre o crescimento econômico e ainda há evidências de convergência condicional. Por fim, neste modelo com tendência 51% dos desequilíbrios de curto prazo são corrigidos no primeiro ano.

Tabela 5 – Taxa de homicídios totais, solução PMG (crescimento econômico como variável dependente)

Variáveis	Constante	Tendência
<i>Equação de Longo Prazo</i>		
<i>lnhom</i>	-0,0233***	-0,0608***
<i>lnk</i>	0,0535***	0,0018*
<i>lneduc</i>	0,1431***	0,1913***
$\ln(n+g+\delta)$	0,0968***	0,0127**
<i>lnpib_lag1</i>	-0,2254***	-0,2592***
<i>Observações</i>		486
<i>Akaike info criterion</i>	-5,0045	-5,0313
<i>Schwarz criterion</i>	-2,1753	-2,2020
<i>Hannan-Quinn</i>	-3,8980	-3,9248

Nota 1: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Nota 2: As defasagens para a solução do ARDL acima para constante e Tendência são: (2,2,2,2,2,2) e (1,2,2,2,2,2), respectivamente.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

Na tabela 6, analisa-se a relação crime entre jovens e crescimento econômico e evidencia, também, uma relação inversa. Então, o aumento em 1% na taxa de crime entre jovens reduz em 0,01% o crescimento e sua tendência de longo prazo é negativa em 0,06%, indicando que, também, no longo prazo o crime entre jovens não é explosivo.

Em relação as demais variáveis, percebemos a existência de uma relação positiva em nossas proxies de capital físico e humano sobre o crescimento e ainda há evidência de convergência condicional. Por fim, neste modelo com tendência, 41,51% dos desequilíbrios de curto prazo são corrigidos no primeiro ano.

Buscando analisar possíveis diferenças regionais da relação crime e crescimento econômico, separamos a amostra em agregações seguindo a seguinte ordem: Norte, Nordeste e Centro-Sul (está última é a junção de três macrorregiões devido ao pequeno número de estados), conforme pode ser visto nas tabelas 7 (acrescentar crime entre jovens) taxa de homicídios totais e entre jovens, respectivamente.

Tabela 6 – Taxa de homicídios entre jovens, solução PMG (crescimento econômico como variável dependente)

Variáveis	Constante	Tendência
<i>Equação de Longo Prazo</i>		
<i>lnhom_jovens</i>	-0,0145***	-0,0624***
<i>lnk</i>	0,0317***	0,0237**
<i>lneduc</i>	0,0777***	0,2213***
<i>ln(n+g+δ)</i>	0,0943***	0,0113
<i>lnpib_lag1</i>	-0,0859***	-0,3152***
<i>Observações</i>		486
<i>Akaike info criterion</i>	-4,9295	-5,1247
<i>Schwarz criterion</i>	-2,1002	-2,0808
<i>Hannan-Quinn</i>	-3,8230	-3,9342

Nota 1: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Nota 2: A defasagem para a solução do ARDL acima para Constante e Tendência são: (2,2,2,2,2,2) para ambas.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

Nota-se que a região Centro-sul pode apresentar uma possível singularidade por estarem agregadas regiões que, caracteristicamente, apresentam desequilíbrios criminais; é o exemplo de Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Entretanto, diferenças socioeconômicas devem ser levadas em consideração. Conforme aponta Kahn (2013), regiões mais ricas apresentam uma modalidade de crime mais branda que outras e, em contrapartida, regiões mais pobres possui características criminais mais violentas. Essa é uma possível explicação para o termo de correção do erro, que mede o ajuste de longo prazo em torno do seu valor de equilíbrio.

Contudo, esse exercício é apenas uma verificação de como o crime e a região se comporta em detrimento do crescimento econômico e, desse modo, investigar quais os efeitos possui o crime e as variáveis controles.

Analisando os modelos regionais na tabela 7 e 8, notam-se três padrões, um para a região Norte que apresenta relação não significativa ou significativa a 10% apenas para taxa de homicídios entre jovens, apresentando uma relação positiva com o crescimento econômico. E dois para as outras duas agregações, que apresentam relação negativa entre crime e crescimento econômico, onde a região Nordeste apresenta um maior efeito, em termos de magnitude. Os ajustes de desequilíbrios de curto para o longo prazo se mostraram lentos para região Norte e Nordeste e o caso específico para a taxa de homicídios para a região Nordeste.

Notamos, também, que no curto prazo a taxa de homicídios é positiva em relação ao crescimento econômico. Índícios de que há uma contribuição significativa no crescimento, já que um aumento em uma unidade do desvio padrão da taxa de homicídios (0,55 em  $\ln h_{it}$ ) está relacionado a um incremento no crescimento de 1,76%, enquanto no longo prazo a redução chega a ser de 17,90%.

Este último resultado indica que a região analisada apresenta uma falta de expertise em lidar com o crime, sobretudo, o crime organizado. Essa alta sensibilidade do crescimento econômico pode guardar relação estrita com o significativo aumento do crime organizado no Ceará (XAVIER, 2017), principalmente.

Outro aspecto relevante é o tráfico de drogas, como apontado em Filho et al. (2001), os conglomerados de homicídios centram-se em áreas de favelas, originalmente assoladas por indivíduos de baixa renda e condições socioeconômicas baixas, mas esse efeito é derivado de guerras entre facções para o controle da área.

A significância de 1% no curto prazo da tabela 7 indica que a variável crime é positivamente relacionada, ou seja, uma possível explicação é a movimentação financeira do tráfico e o componente do estado em gastos com segurança. Entretanto, o segundo ano do passa para 10% no segundo, demonstrando que seu efeito não se prolonga nos anos subsequentes.

O capital humano, no curto prazo, tem efeitos negativos no crescimento econômico, já que o agente abre mão do mercado de trabalho no presente para se especializar reduzindo, assim, a contribuição na economia no período. As demais variáveis de curto prazo apresentam relações significativas e com sinal esperado. A convergência condicional que guarda relação com a tendência ao equilíbrio de longo prazo para o crescimento, tem ajuste reduzido na região Norte e Nordeste, apesar dessa última ser maior quando passamos a incrementar os homicídios entre jovens. Na região Centro-Sul apresenta um ajuste, relativamente rápido, comparado as demais regiões.

Sendo nosso objetivo investigar o crime, percebe-se que há efeitos negativos no crescimento econômico brasileiro, no período especificado. Encontramos esse efeito na maioria dos trabalhos que aqui foram citados (ENDERS; SANDLER, 1996), (DETOTTO; OTRANTO, 2010), (DETOTTO; PULINA, 2013), (KUMAR, 2013) e (GOULAS; ZERVOYIANNI, 2013), por exemplo.

Enders e Sandler (1996) encontram que o terrorismo afeta o investimento direto estrangeiro na Espanha e na Grécia, em 13,5% e 11,9% ao ano, respectivamente. Para o estudo usou

Tabela 7 – Solução PMG para as regiões brasileiras - Taxa de homicídios totais (crescimento econômico como variável dependente)

Variáveis	Norte	Nordeste	Centro-Sul
<i>Equação de Longo Prazo</i>			
<i>lnhom</i>	0,0722	-0,3256***	-0,09820***
<i>lnk</i>	0,0197	-0,5242***	0,0391**
<i>lneduc</i>	-0,2616	0,3701***	0,6912***
<i>ln(n+g+δ)</i>	0,1691	-0,7732***	0,0640
<i>lnpib_lag1</i>	-1,4070**	-3,1712***	-0,0325
<i>Equação de Curto Prazo</i>			
<i>cointeq</i>	-0,1175***	-0,0746***	-0,4004***
$\Delta$ <i>lnhom</i>	0,0026	0,0320***	-0,135
$\Delta_{-2}$ <i>lnhom</i>		0,0247*	
$\Delta$ <i>lnk</i>	-0,0070	0,0023*	-0,0122**
$\Delta_{-2}$ <i>lnk</i>		0,0132***	
$\Delta$ <i>lneduc</i>	0,0045	-0,1583***	-0,2371***
$\Delta_{-2}$ <i>lneduc</i>		-0,1788**	
$\Delta$ <i>ln(n+g+δ)</i>	-0,0250	0,0485*	-0,0420**
$\Delta_{-2}$ <i>ln(n+g+δ)</i>		0,0990***	
$\Delta$ <i>lnpib_lag1</i>	0,1275***	0,2083***	0,0263
$\Delta_{-2}$ <i>lnpib_lag1</i>		0,1837***	
<i>C</i>	0,4473***	0,2538***	-0,2315***
<i>trend</i>	0,0031***	0,0060***	-0,0053***

Nota 1: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Nota 2: As defasagens para a solução do ARDL acima para região Norte, Nordeste e Centro-Sul são: (1,1,1,1,1,1), (1,2,2,2,2,2) e (1,1,1,1,1,1), respectivamente.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

um modelo de série temporal ARIMA. Para a Espanha foi preciso transformar em uma função e para a Grécia, um modelo VAR foi necessário.

Detotto e Otranto (2010) avaliam a Itália no período de 1979 a 2022 com dados anuais e usam um modelo ARDL para estimar o efeito do crime no crescimento econômico. Dessa forma, os resultados foram significativos e possuem uma relação inversa. Em seus resultados estima-se que se a criminalidade aumentar em 1%, em média, a redução do crescimento econômico é 0,0004% ao mês. E, também, verificou-se que em período de recessão o peso do crime sobre o impedimento a retomada do crescimento é de 5%.

Kumar (2013) encontra para Índia evidências consistentes e significativas do efeito do crime no crescimento econômico. Ele avalia que a taxa de homicídio tem efeito duplo, tanto no crescimento econômico como na renda per capita e o roubo afeta somente o crescimento econômico. Reduzindo a taxa de homicídio em 11 pontos percentuais, há um incremento de

Tabela 8 – Solução PMG para as regiões brasileiras - Taxa de homicídios entre jovens (crescimento econômico como variável dependente)

Variáveis	Norte	Nordeste	Centro-Sul
<i>Equação de Longo Prazo</i>			
<i>lnhom_jovens</i>	0,1393**	-0,1160***	-0,0974***
<i>lnk</i>	0,03311	-0,0706***	0,0370
<i>lneduc</i>	-0,1460	0,5742***	0,6982***
<i>ln(n+g+δ)</i>	0,1958	0,0970***	0,1150**
<i>lnpib_lag1</i>	-1,3861**	-0,2463***	-0,16170
<i>Equação de Curto Prazo</i>			
<i>cointeq</i>	-0,1151***	-0,3110***	-0,4026***
$\Delta$ <i>gy</i>		-0,1110	
$\Delta$ <i>lnhom_jovens</i>	-0,0013	0,0246	-0,0123
$\Delta_{-2}$ <i>lnhom_jovens</i>		0,0190	
$\Delta$ <i>lnk</i>	-0,0100	-0,0112	-0,0092
$\Delta_{-2}$ <i>lnk</i>		0,0050	
$\Delta$ <i>lneduc</i>	-0,0025	-0,2900*	-0,2111**
$\Delta_{-2}$ <i>lneduc</i>		-0,3450*	
$\Delta$ <i>ln(n+g+δ)</i>	-0,0240	0,0030	-0,0500**
$\Delta_{-2}$ <i>ln(n+g+δ)</i>		0,0145	
$\Delta$ <i>lnpib_lag1</i>	0,1286***	0,1429***	0,030
$\Delta_{-2}$ <i>lnpib_lag1</i>		0,1823**	
<i>C</i>	0,3906***	0,0630**	-0,1314***
<i>trend</i>	0,0024**	-0,0001	-0,050***

Nota 1: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Nota 2: As defasagens para a solução do ARDL acima para região Norte, Nordeste e Centro-Sul são: (1,1,1,1,1,1), (1,2,2,2,2,2) e (1,1,1,1,1,1), respectivamente.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

2,9% no crescimento econômico. Para o estudo usa um modelo ADL no período de 1991 até 2011 com dados anuais.

Goulas e Zervoyianni (2013) analisam o crime como uma variável de incerteza macroeconômica e encontram um resultado significativo com base no índice de consumo. O período utilizado foi de 1991 até 2007, com dados anuais para um painel com 25 países e o modelo usado foi Generalized Method of Moments (GMM). Estimam que se a taxa de crime aumentar em torno de 10% a redução do crescimento econômico varia de 0,49% a 0,62%.

Torres-Preciado, Polanco-Gaytán e Tinoco-Zermeño (2017) examinam o México usando um modelo de dados em painel espacial e testes de interação espacial para investigar diversos crimes sobre o crescimento econômico durante o período de 1997 a 2011. Os dados sugerem que o aumento em 1% na taxa de homicídios reduz, em média, 0,025% a taxa de crescimento.

Os demais crimes apresentam uma relação negativa, embora, sua magnitude seja pequena em comparação com os homicídios.

Os trabalhos de Goulas e Zervoyianni (2013) e Torres-Preciado, Polanco-Gaytán e Tinoco-Zermeño (2017) apresentam um resultado parecido, em termos de magnitude, com os nossos. Em nossos modelos de homicídios totais e de homicídios entre jovens os dados sugerem que há uma redução do crescimento econômico de 0,0608% e 0,0624, respectivamente. Embora esses resultados apresentam um efeito ínfimo, provamos que quando há variações em torno do seu desvio padrão, o impacto é considerável.

Quando analisamos a tabela 8 e os efeitos da taxa de homicídios entre jovens nas regiões, notamos que o padrão anterior se desfaz. As três macrorregiões aqui utilizadas apresentam significância estatística a 1%, exceto a região Norte (5%). A região Norte apresenta uma recuperação de longo prazo ao equilíbrio lentamente.

As demais variáveis no curto prazo não apresentam significância estatística para nossa análise quando se incorpora a amostra dos jovens, com exceção da convergência condicional do PIB.

A análise de causalidade é essencial para entendermos a relação de precedência que há entre as variáveis do painel. Vale ressaltar, que essa análise é capaz de fornecer maiores informações em relação a outros métodos causais. Sendo assim, reconhece-se que a análise de Demitrescu-Hurlin tem mais vantagens que o de Granger, como por exemplo, pode-se utilizá-lo em painéis desbalanceados, com dependência transversal e dados heterogêneos (DUMITRESCU; HURLIN, 2012).

Na tabela 9, apresentamos o teste de causalidade de granger e iremos focar em uma e duas defasagens, já que, em parte, nosso modelo PMG utiliza defasagens. Desse modo, há evidências de causalidade no sentido da taxa de homicídios sobre o crescimento econômico em uma defasagem, enquanto para duas defasagens a causalidade é bidirecional. De outro modo, em uma defasagem, ou seja, tomando como base o ano anterior da análise para explicar o ano corrente temos evidência a 1% de rejeitarmos que homicídios não causa crescimento econômico. Então, podemos concluir que o crime tem efeitos de precedência temporal na economia. Não podemos identificar uma relação temporal de causa quando temos duas defasagens, visto que a causalidade é bidirecional.

Quando analisamos a taxa de homicídios entre jovens, tanto para uma, quanto para duas defasagens, a causalidade é bidirecional e, nesse caso, há evidências de que a causa é bidirecional

Tabela 9 – Teste de causalidade Dumitrescu-Hurlin Granger

Variáveis endógenas	W - stat.	Z - stat.
<b>1 defasagem</b>		
"lnhom" não causa "gy"	2,2171	3,0890***
"gy" não causa "lnhom"	1,4885	0,9940
<b>2 defasagens</b>		
"lnhom" não causa "gy"	3,5304	2,1342**
"gy" não causa "lnhom"	3,4038	1,9025*
<b>1 defasagem</b>		
"lnhom_jovens" não causa "gy"	2,4513	3,7626***
"gy" não causa "lnhom_jovens"	1,9690	2,3758**
<b>2 defasagens</b>		
"lnhom_jovens" não causa "gy"	3,4698	2,0232**
"gy" não causa "lnhom_jovens"	3,1683	1,4720**

Nota 1: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Nota 2: Z-stat. é uma versão padronizada de W-stat.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

e, portanto, não podemos inferir precedência temporal. Apenas podemos dizer que a a causa mútua entre as variáveis analisadas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho analisou o efeito do crime sobre o crescimento econômico para o Brasil no período de 1995 até 2014. Para que a análise fosse possível, utiliza-se uma estimação *Pooled Mean Group* e um procedimento de causalidade de Granger. Desta forma, temos uma gama complexa de estatísticas do diagnóstico sobre o crime-crescimento econômico e, no geral, a qualidade do ajuste foi validada.

Não sendo possível encontrar trabalhos que versam sobre o objeto estudado, esse trabalho tem, como proposta, trazer contribuições relevantes à luz de como o crime impacta a atividade econômica de forma agregada, a nível nacional e a nível regional.

Podemos dividir esse trabalho em duas grandes análises. A primeira é uma análise nacional com as taxas de homicídios totais e homicídios entre jovens e, a segunda, é uma regional para as mesmas variáveis de criminalidade.

O gasto governamental é um dos fatores primordiais para o cômputo do PIB e, em termos de magnitude, no Brasil, é elevado. Existe, portanto, um *trade-off*<sup>1</sup> para o estado: investir no intuito de coibir o crime ou punir o criminoso mesmo que isso, no curto prazo, venha a contribuir significativamente para o PIB em termos absolutos, ou investir em caráter de médio e longo prazo para o crescimento e, sobretudo, desenvolvimento econômico.

Portanto, sendo nosso objetivo investigar o crime, encontramos efeitos negativos no crescimento econômico brasileiro. Em nível nacional e regional há significância estatística de que, no longo prazo, o crime e crescimento econômico tem relação inversa. Reduzindo o bem-estar social dos agentes, inibindo investimentos e o progresso tecnológico; relações já antes expostas. No curto prazo não foi possível, a partir do nosso modelo e das variáveis utilizadas, inferir nenhuma relação.

Encontramos evidências de que há uma relação positiva entre a taxa de homicídios totais e crescimento econômico do Nordeste. Esse incremento é significativo no crescimento econômico do Nordeste por alguns motivos: uma parte deriva do crime e, também, é reflexo de um componente lamentável no cômputo do PIB, investimentos em áreas de combate ao crime que aquecem a demanda temporariamente. Esse resultado pode ser visto no teste de causalidade para taxa de homicídios totais com uma defasagem, onde a variável crime tem precedência temporal no crescimento econômico.

---

<sup>1</sup> Seguindo a lógica da subseção 2.1 e 2.2

Confirma-se a análise de Kahn (2013), onde o período de expansão da economia Norte/Nordeste, foi o catalisador desse fenômeno. E, de modo geral, a evidência que esse trabalho nos traz é que o crime tem efeito no longo prazo de forma negativa no cenário nacional e na região Nordeste e Centro-Sul.

Outrossim, esse trabalho apresenta algumas limitações: a primeira que podemos destacar é que apesar de não termos uma série curta, ela também não é muito longa, fato que poderia trazer estimativas mais robustas da relação entre crescimento econômico e crime, um segundo fator é que devido a disponibilidade de dados para algumas variáveis centrais como escolaridade, a série não tem dados mais atuais disponíveis, por fim, usamos apenas taxa de homicídios como proxy de crime devido a sua confiabilidade e maior disponibilidade de dados, contudo não podemos afirmar nada para além de outras formas de crime.

Possíveis trabalhos futuros podem enveredar pelo caminho de esmiuçar o motivo pelo qual a região Nordeste tem efeitos positivos do homicídio total sobre o crescimento econômico no curto prazo; tomando o cuidado de que esse resultado foi obtido em um modelo PMG. Verificar com maiores detalhes o efeito do crime sobre os determinantes do crescimento econômico. E, também, analisar outras modalidades de crimes e ver quais são tão prejudiciais para a economia, além da taxa de homicídios.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. V.; LISBOA, M. de B. et al. Desesperança de vida: homicídio em minas gerais, rio de janeiro e são paulo: 1981 a 1997. In: CEDEPLAR, UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. *Anais do IX Seminário sobre a Economia Mineira [Proceedings of the 9th Seminar on the Economy of Minas Gerais]*. [S.l.], 2000. v. 2, p. 775–808. Citado na página 15.
- ANDRADE, S. G. Criminalidad y crecimiento económico regional en México. *Frontera norte*, El Colegio de la Frontera Norte, v. 26, n. 51, p. 75–111, 2014. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- ARROW, K. (1962), the economic implications of learning by doing', review of economic studies, xxix (3), june, 155-73. *INTERNATIONAL LIBRARY OF CRITICAL WRITINGS IN ECONOMICS*, EDWARD ELGAR PUBLISHING LTD, v. 157, p. 483–501, 2003. Citado na página 28.
- BECKER, G. S. Crime and punishment: An economic approach. In: *The economic dimensions of crime*. [S.l.]: Springer, 1968. p. 13–68. Citado 5 vezes nas páginas 14, 17, 20, 26 e 37.
- BLACKBURNE, E. F.; FRANK, M. W. Estimation of nonstationary heterogeneous panels. *The Stata Journal*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 7, n. 2, p. 197–208, 2007. Citado na página 30.
- BLAKE, G. O. Using increases in criminal deportees from the us to estimate the effect of crime on economic growth and development in latin america and the caribbean. *Laws*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 4, n. 4, p. 691–708, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 25.
- CANALE, R. R.; LIOTTI, G. Controversial effects of public debt on wage share: the case of the eurozone. *Applied Economics*, Taylor & Francis, p. 1–11, 2021. Citado 2 vezes nas páginas 31 e 32.
- CANGUSSU, R. C.; SALVATO, M. A.; NAKABASHI, L. Uma análise do capital humano sobre o nível de renda dos estados brasileiros: Mrw versus mincer. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, SciELO Brasil, v. 40, n. 1, p. 153–183, 2010. Citado na página 28.
- CERQUEIRA, D.; LOBÃO, W. Determinantes da criminalidade: arcabouços teóricos e resultados empíricos. *Dados*, SciELO Brasil, v. 47, p. 233–269, 2004. Citado na página 15.
- CERQUEIRA, D. R. d. C. et al. A singular dinâmica territorial dos homicídios no brasil nos anos 2000. In: *Brasil em Desenvolvimento 2013: estado, planejamento e políticas públicas*. [S.l.: s.n.], 2013. p. 877–898. Citado na página 36.
- CLEMENTE, A.; WELTERS, A. Reflexões sobre o modelo original da economia do crime. *Revista de Economia*, v. 33, n. 2, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 17.
- COUTINHO, M. C. Subdesenvolvimento e estagnação na américa latina, de celso furtado. *Revista de Economia Contemporânea*, SciELO Brasil, v. 19, p. 448–474, 2015. Citado na página 14.
- CULLEN, J. B.; LEVITT, S. D. *Crime, urban flight, and the consequences for cities*. [S.l.]: National Bureau of Economic Research Cambridge, Mass., USA, 1999. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.

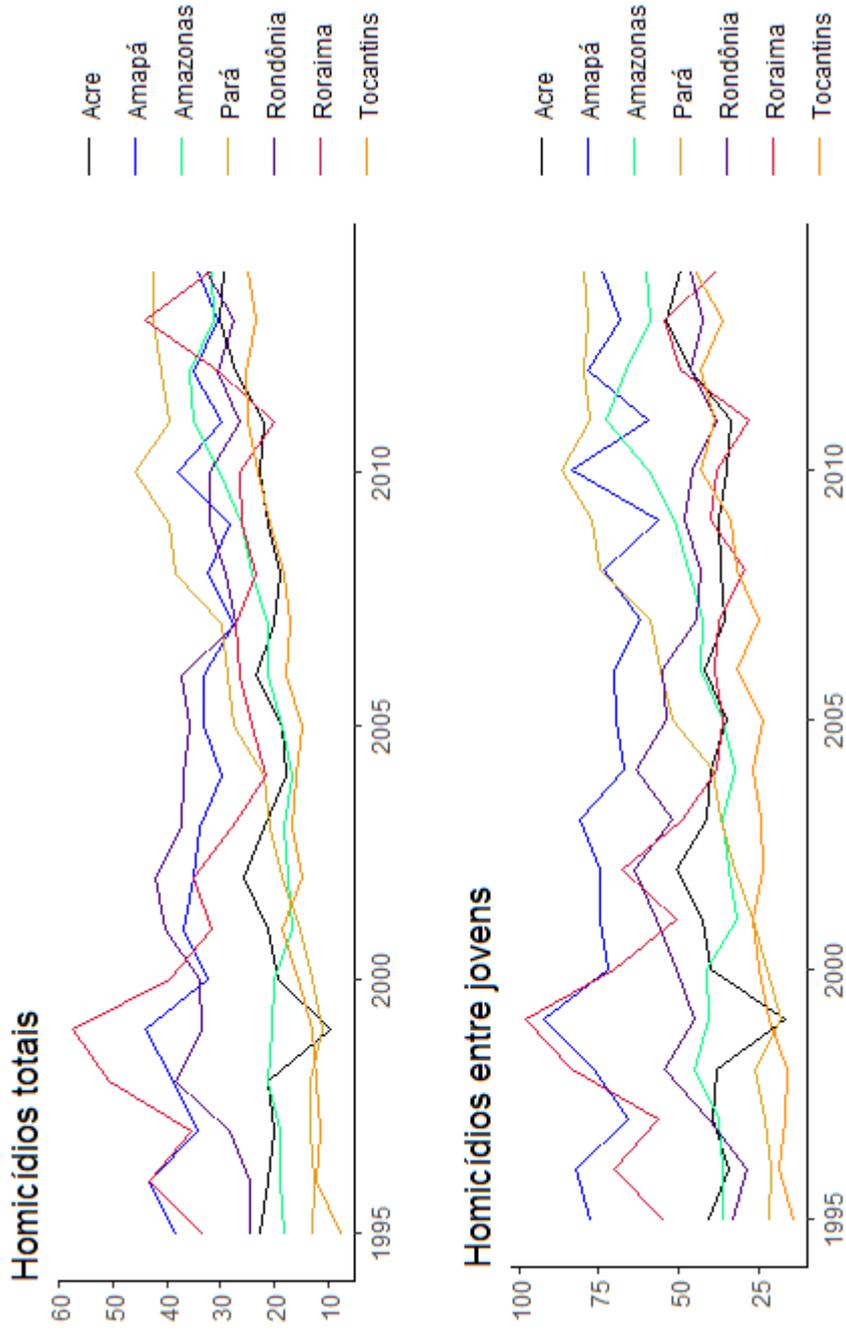
- DETOTTO, C.; OTRANTO, E. Does crime affect economic growth? *Kyklos*, Wiley Online Library, v. 63, n. 3, p. 330–345, 2010. Citado 6 vezes nas páginas 14, 15, 24, 26, 43 e 44.
- DETOTTO, C.; PULINA, M. Does more crime mean fewer jobs and less economic growth? *European Journal of Law and Economics*, Springer, v. 36, n. 1, p. 183–207, 2013. Citado 4 vezes nas páginas 14, 24, 25 e 43.
- DUMITRESCU, E.-I.; HURLIN, C. Testing for granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic modelling*, Elsevier, v. 29, n. 4, p. 1450–1460, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 32 e 46.
- DURKHEIM, E. *A study in sociology*. [S.l.]: Routledge & K. Paul London, 1952. Citado na página 24.
- ENDERS, W.; SANDLER, T. Terrorism and foreign direct investment in spain and greece. *Kyklos*, Wiley Online Library, v. 49, n. 3, p. 331–352, 1996. Citado 3 vezes nas páginas 24, 26 e 43.
- FADAEI-TEHRANI, R.; GREEN, T. M. Crime and society. *International Journal of Social Economics*, MCB UP Ltd, 2002. Citado na página 24.
- FAJNZYLBER, P.; JR, A. A. Violência e criminalidade. *Microeconomia e sociedade no Brasil*, Contra Capa Rio de Janeiro, p. 333–394, 2001. Citado na página 15.
- FÉLIX, J. Q. et al. Delincuencia y actividad económica en México. *Norteamérica*, UNAM, Centro de Investigaciones sobre América del Norte, v. 10, n. 2, p. 187–209, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 15 e 24.
- FILHO, C. C. B. et al. Conglomerados de homicídios e o tráfico de drogas em belo horizonte, minas gerais, brasil, de 1995 a 1999. *Cadernos de Saúde Pública*, SciELO Public Health, v. 17, p. 1163–1171, 2001. Citado na página 43.
- GOULAS, E.; ZERVOYIANNI, A. Economic growth and crime: does uncertainty matter? *Applied Economics Letters*, Taylor & Francis, v. 20, n. 5, p. 420–427, 2013. Citado 6 vezes nas páginas 25, 26, 28, 43, 45 e 46.
- IM, K. S.; PESARAN, M. H.; SHIN, Y. Testing for unit roots in heterogeneous panels. *Journal of econometrics*, Elsevier, v. 115, n. 1, p. 53–74, 2003. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 40.
- KAHN, T. 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. Citado 7 vezes nas páginas 14, 17, 35, 36, 37, 42 e 49.
- KEPPE, K. C.; NAKABASHI, L. O capital humano nos municípios paranaenses: uma análise com regressões quantílicas. *Revista Economia & Tecnologia*, v. 5, n. 4, 2009. Citado na página 28.
- KUMAR, S. Crime and economic growth: evidence from india. 2013. Citado 4 vezes nas páginas 24, 26, 43 e 44.
- LUCAS, M. de S.; CUNHA, M. S. da; BONDEZAN, K. de L. Determinantes socioeconômicos da criminalidade no estado do paraná: uma análise espacial. *Revista de Economia*, v. 41, n. 75, 2020. Citado na página 29.

- LUCAS, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, Elsevier, v. 22, n. 1, p. 3–42, 1988. Citado na página 28.
- MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A contribution to the empirics of economic growth. *The quarterly journal of economics*, MIT Press, v. 107, n. 2, p. 407–437, 1992. Citado na página 29.
- NORONHA, K.; FIGUEIREDO, L. d.; ANDRADE, M. V. Health and economic growth among the states of brazil from 1991 to 2000. *Revista Brasileira de Estudos de População*, SciELO Brasil, v. 27, p. 269–283, 2010. Citado na página 28.
- PESARAN, M. H. Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, Wiley Online Library, v. 74, n. 4, p. 967–1012, 2006. Citado na página 30.
- PESARAN, M. H.; SHIN, Y.; SMITH, R. P. Pooled mean group estimation of dynamic heterogeneous panels. *Journal of the American statistical Association*, Taylor & Francis, v. 94, n. 446, p. 621–634, 1999. Citado na página 30.
- PRADO, P. H. M.; SILVA, C. G. da. Wagner’s law and fiscal illusion: An analysis of state government finances in brazil. *Review of Development Economics*, Wiley Online Library, v. 24, n. 2, p. 628–643, 2020. Citado na página 31.
- PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da américa latina e seus principais problemas. *Revista brasileira de economia*, v. 3, n. 3, p. 47–111, 1949. Citado na página 14.
- ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of political economy*, The University of Chicago Press, v. 94, n. 5, p. 1002–1037, 1986. Citado na página 28.
- SHAW, C. R.; MCKAY, H. D. Juvenile delinquency and urban areas. University of Chicago Press, 1942. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 26.
- SOLOW, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, MIT press, v. 70, n. 1, p. 65–94, 1956. Citado 3 vezes nas páginas 28, 29 e 40.
- SOLOW, R. M. Technical change and the aggregate production function. *The review of Economics and Statistics*, JSTOR, p. 312–320, 1957. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 40.
- TORRES-PRECIADO, V. H.; POLANCO-GAYTÁN, M.; TINOCO-ZERMEÑO, M. A. Crime and regional economic growth in mexico: a spatial perspective. *Papers in regional science*, Wiley Online Library, v. 96, n. 3, p. 477–494, 2017. Citado 7 vezes nas páginas 14, 24, 25, 28, 29, 45 e 46.
- VICENTE, G.-S.; MORENO, J. A. L. La probabilidad del crimen y su relación con el crecimiento económico en México: Un análisis regional. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación Mexicana de Ciencias . . . , 2018. Citado na página 24.
- WESTERLUND, J. Testing for error correction in panel data. *Oxford Bulletin of Economics and statistics*, Wiley Online Library, v. 69, n. 6, p. 709–748, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 40.
- XAVIER, A. R. Políticas públicas de combate ao crime organizado: ações da polícia militar do ceará nas divisas do estado. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 48, 2017. Citado 3 vezes nas páginas 34, 35 e 43.

# **Apêndices**

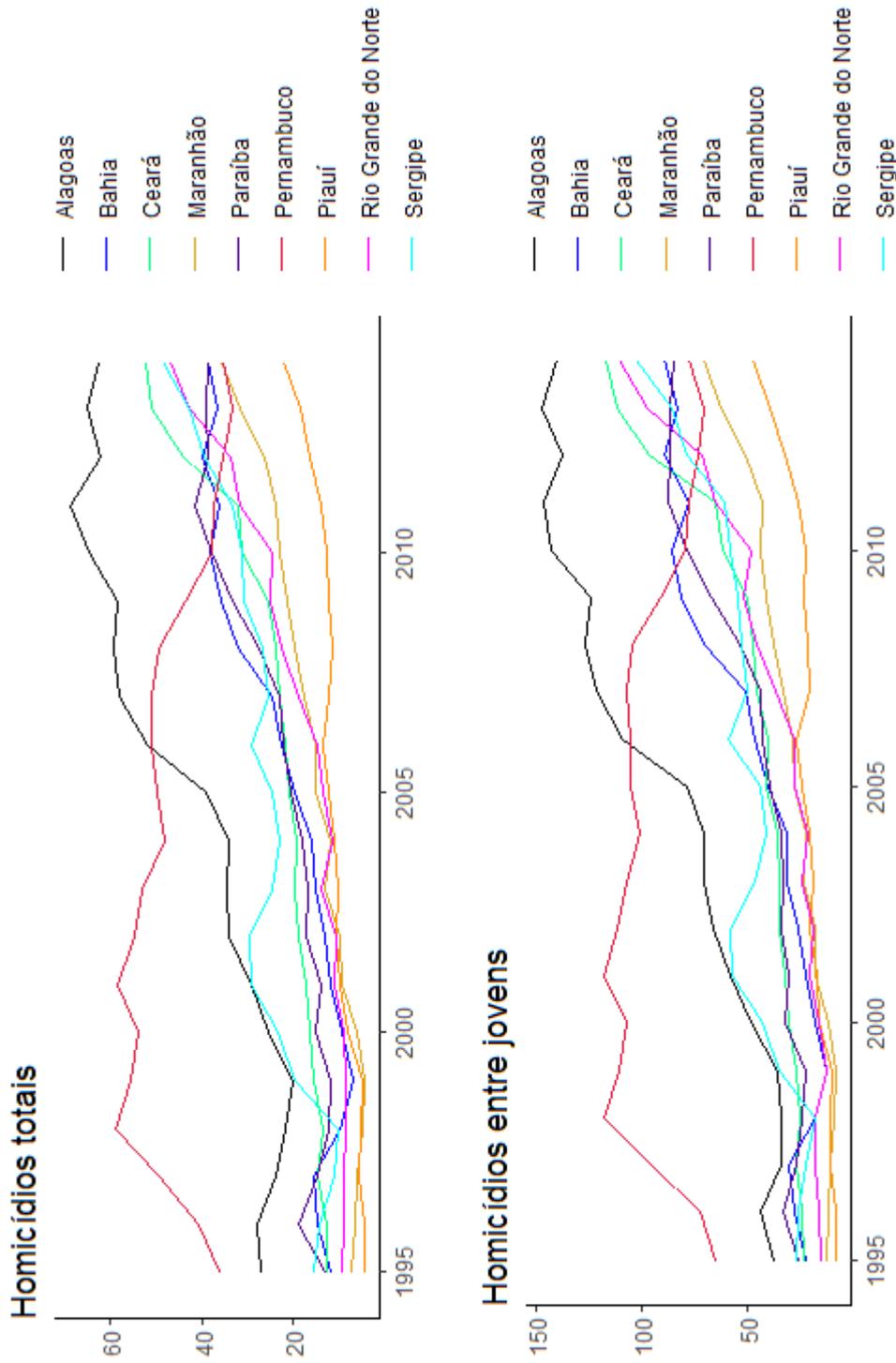
**Apêndice A – EVOLUÇÃO DAS TAXAS DE HOMICÍDIOS**

Figura A.1 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Norte



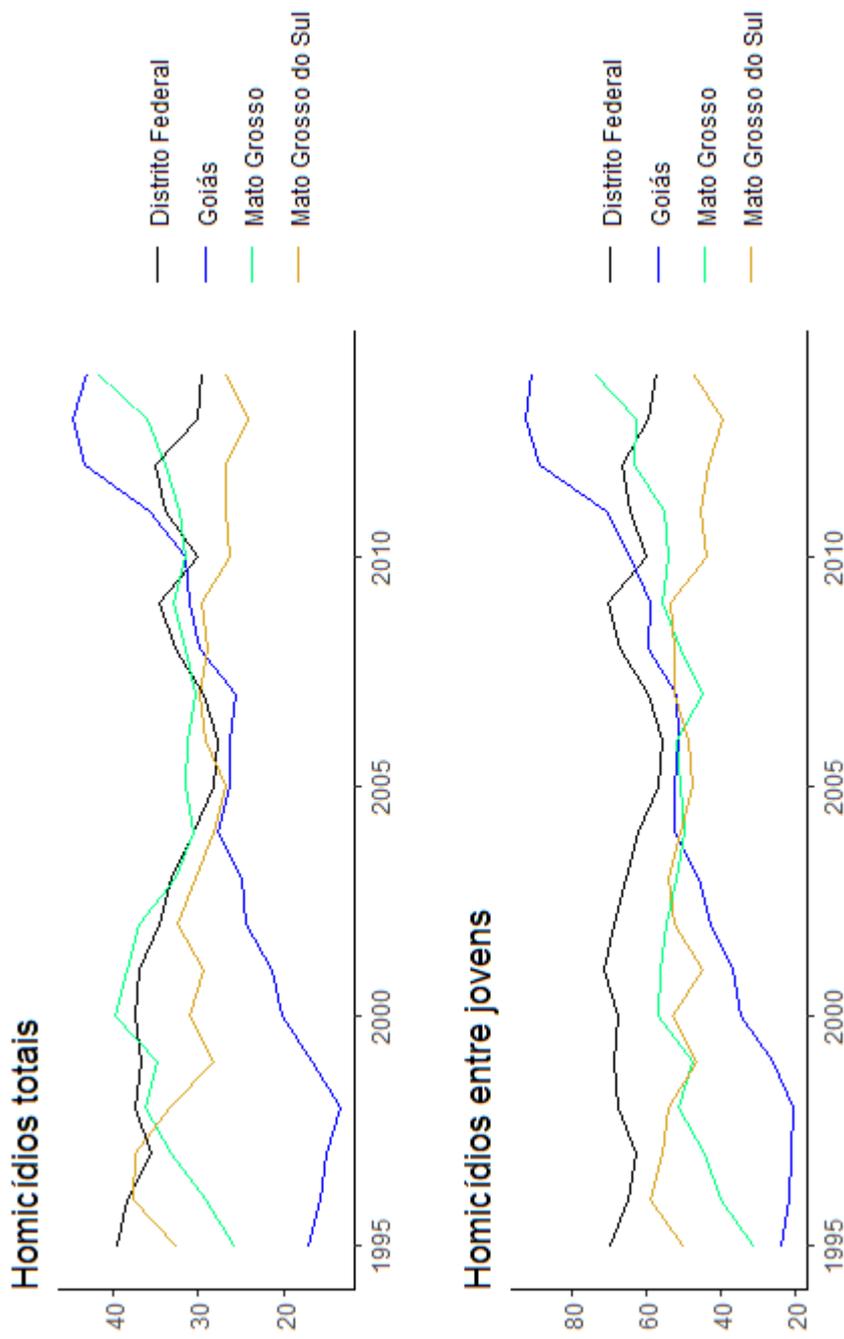
Fonte: Elaboração própria com dados do IPEAData

Figura A.2 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Nordeste



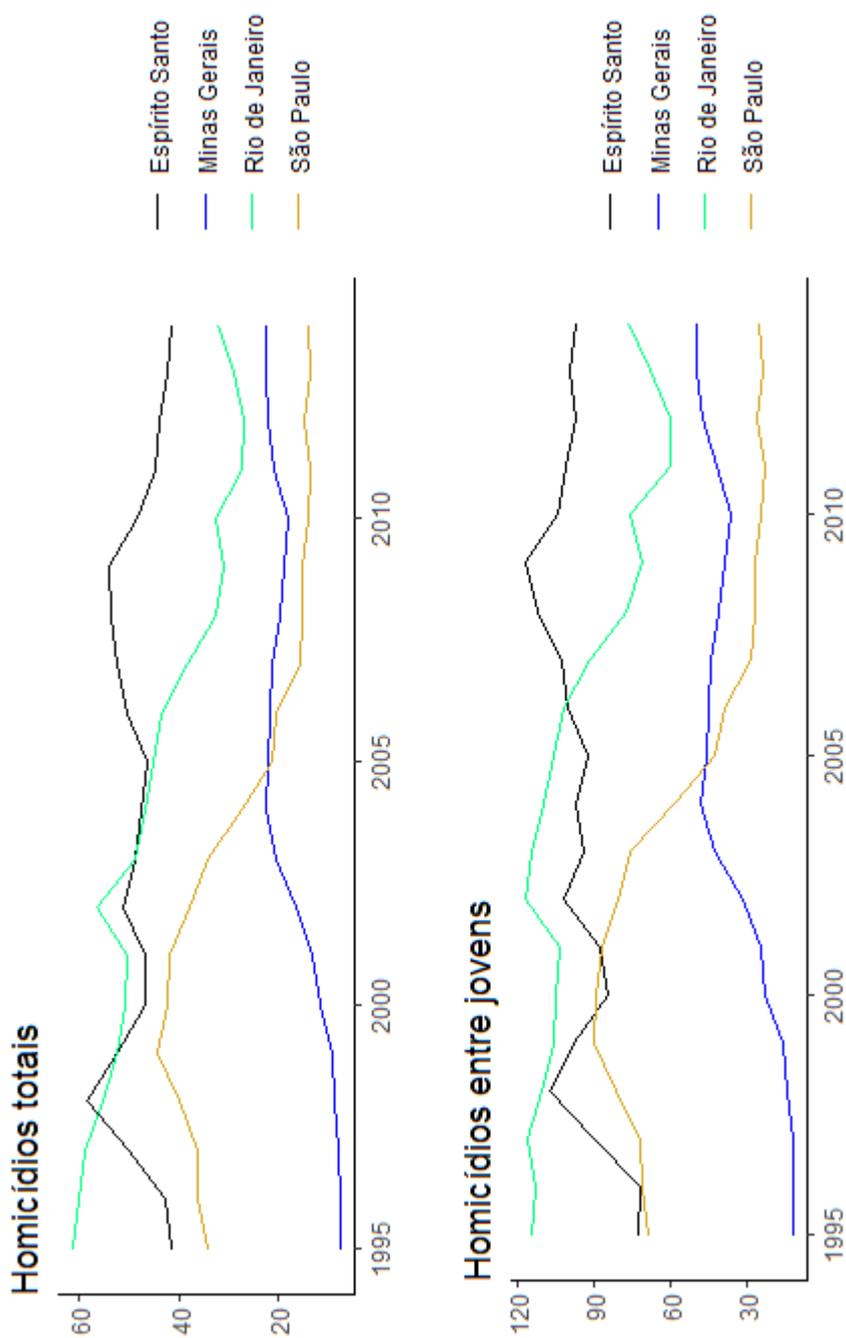
Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData

Figura A.3 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Centro-Oeste



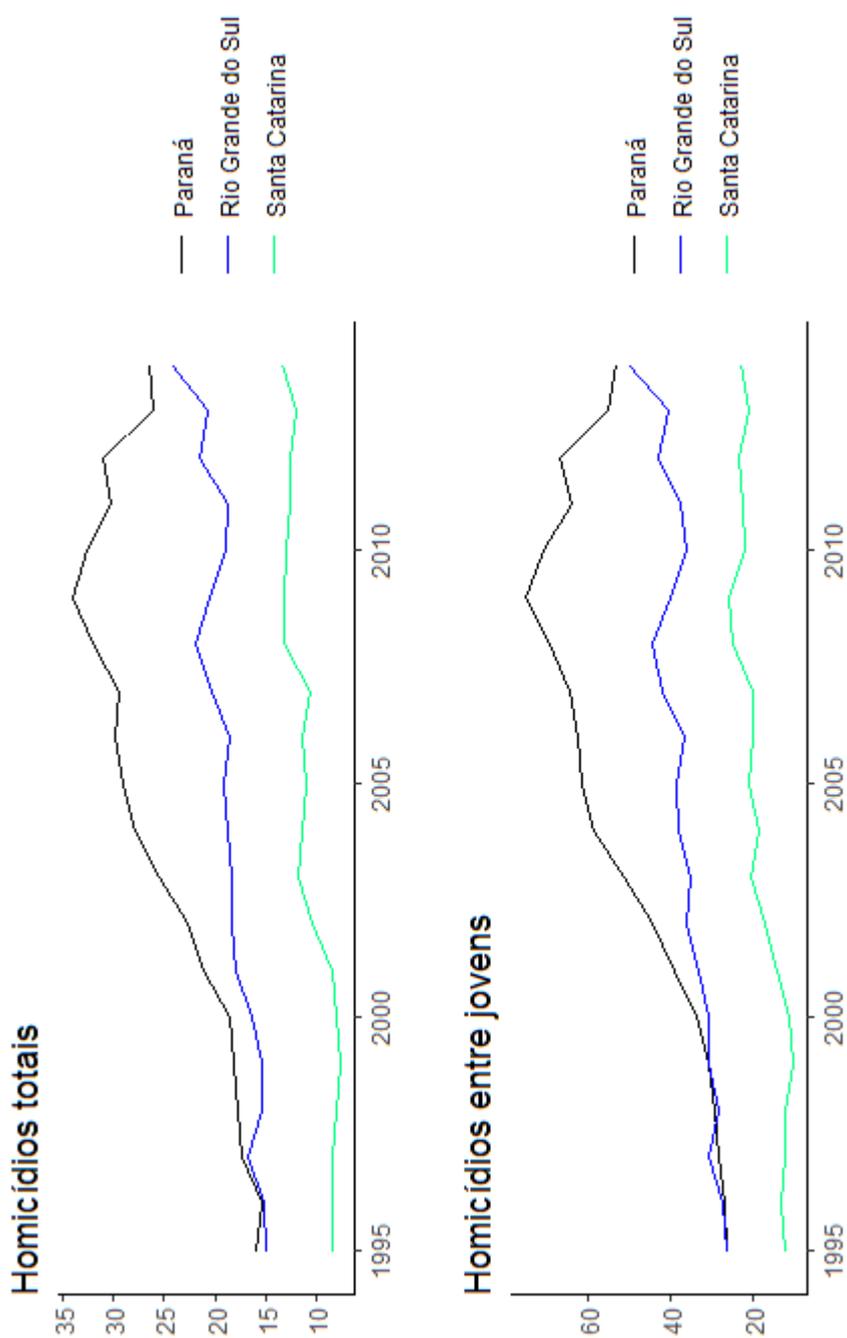
Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData

Figura A.4 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Sudeste



Fonte: Elaboração própria com dados do IPEAData

Figura A.5 – Comparativo da evolução das taxas de homicídios - Região Sul



Fonte: Elaboração própria com dados do IPEAData

## Apêndice B – SOLUÇÃO DE CURTO PRAZO PGM

Tabela B.6 – Taxa de homicídios totais, solução PMG (crescimento econômico como variável dependente)

Variáveis	Constante	Tendência
<i>Equação de Curto Prazo</i>		
<i>cointeq</i>	-0,3673***	-0,5104***
$\Delta_{-2} gy$	-0,1560	
$\Delta lnk$	-0,0280***	-0,0270***
$\Delta_{-2} lnk$	-0,0094	-0,0274***
$\Delta lneduc$	-0,1756**	-0,3302***
$\Delta_{-2} lneduc$	0,0080	0,0233
$\Delta ln(n+g+\delta)$	0,0231	-0,01400
$\Delta_{-2} ln(n+g+\delta)$	-0,0280	-0,0045
$\Delta ln\text{pib\_lag1}$	0,1409***	0,1406***
$\Delta_{-2} ln\text{pib\_lag1}$	0,1164***	0,1098***
$\Delta ln\text{hom}$	0,0018	-0,0020
$\Delta_{-2} ln\text{hom}$	0,0011	0,0006
<i>C</i>	0,2600***	0,2727***
<i>trend</i>		0,0010
<i>Observações</i>		486
<i>Akaike info criterion</i>	-5,0045	-5,0313
<i>Schwarz criterion</i>	-2,1753	-2,2020
<i>Hannan-Quinn</i>	-3,8980	-3,9248

Nota 1: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Nota 2: As defasagens para a solução do ARDL acima para constante e Tendência são: (2,2,2,2,2,2) e (1,2,2,2,2,2), respectivamente.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

Tabela B.7 – Taxa de homicídios entre jovens, solução PMG (crescimento econômico como variável dependente)

Variáveis	Constante	Tendência
<i>Equação de Curto Prazo</i>		
<i>cointeq</i>	-0,4151***	-0,4742***
$\Delta_{-2} gy$	-0,0390	-0,0674
$\Delta lnk$	-0,0274***	-0,0372***
$\Delta_{-2} lnk$	-0,0100	-0,0272**
$\Delta lneduc$	-0,2023**	-0,3630***
$\Delta_{-2} lneduc$	-0,0157	-0,0041
$\Delta ln(n+g+\delta)$	0,0170	0,0227
$\Delta_{-2} ln(n+g+\delta)$	-0,0276	-0,0042
$\Delta ln\text{pib\_lag1}$	0,1154***	0,1740***
$\Delta_{-2} ln\text{pib\_lag1}$	0,1041***	0,1181***
$\Delta ln\text{hom\_jovens}$	-0,0183	-0,0060
$\Delta_{-2} ln\text{hom\_jovens}$	-0,0112	0,0040
<i>C</i>	0,1854***	0,3261***
<i>trend</i>		0,0008
<i>Observações</i>		486
<i>Akaike info criterion</i>	-4,9295	-5,1247
<i>Schwarz criterion</i>	-2,1002	-2,0808
<i>Hannan-Quinn</i>	-3,8230	-3,9342

Nota 1: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Nota 2: A defasagem para a solução do ARDL acima para Constante e Tendência são: (2,2,2,2,2,2) para ambas.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.

## Apêndice C – TESTE DE CORRELAÇÃO PARA AS MACRORREGIÕES

Tabela C.5 – Westerlund - Teste de cointegração

	Constante	Tendência
<b><i>Região Norte - Inhom</i></b>		
<i>taxa de variação</i>	-0,6303	0,6484
<b><i>Região Norte - Inhom_jovens</i></b>		
<i>taxa de variação</i>	-0,5485	0,8978
<b><i>Região Nordeste - Inhom</i></b>		
<i>taxa de variação</i>	-0,3823	2,2147**
<b><i>Região Nordeste - Inhom_jovens</i></b>		
<i>taxa de variação</i>	-0,3376	2,1456**
<b><i>Região Centro-Sul - Inhom</i></b>		
<i>taxa de variação</i>	-0,5475	1,9650**
<b><i>Região Centro-Sul - Inhom_jovens</i></b>		
<i>taxa de variação</i>	-0,5485	1,8703**

Nota: \*\*\*, \*\*, \* rejeita a hipótese nula em 1%, 5% e 10%, respectivamente.

Fonte: Elaboração própria com dados do IPEADData.