

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

RAFAEL KUNST BOHNEN

**OS DETERMINANTES DA CRIMINALIDADE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA
ANÁLISE ECONOMÉTRICA**

Porto Alegre

2021

RAFAEL KUNST BOHNEN

**OS DETERMINANTES DA CRIMINALIDADE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA
ANÁLISE ECONOMÉTRICA**

Monografia submetida ao Departamento de Economia da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador(a): Dr. Carlos Eduardo Schönerwald da Silva

Porto Alegre

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Kunst Bohnen, Rafael
OS DETERMINANTES DA CRIMINALIDADE NO RIO GRANDE DO
SUL: Uma Análise Econométrica / Rafael Kunst Bohnen.
-- 2021.
74 f.
Orientador: Carlos Eduardo Schönerwald da Silva.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade
de Ciências Econômicas, Curso de Ciências Econômicas,
Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Economia do Crime. 2. Segurança Pública. 3.
Modelo Econométrico. 4. Políticas Públicas. I.
Schönerwald da Silva, Carlos Eduardo, orient. II.
Título.

RAFAEL KUNST BOHNEN

**OS DETERMINANTES DA CRIMINALIDADE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA
ANÁLISE ECONOMÉTRICA**

Monografia submetida ao Departamento de
Economia da Faculdade de Ciências Econômicas
da UFRGS como requisito para a obtenção do
título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Porto Alegre, __ de novembro de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Eduardo Schönerwald da Silva - Orientador
UFRGS

Prof. Dr. Leonel Toshio Clemente
UFRGS

Prof. Dr. Stefano Florissi
UFRGS

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não seria possível sem as pessoas que me apoiaram e que me acompanharam durante esta etapa. A minha trajetória dentro do curso de Ciências Econômicas tornou-se mais leve e prazerosa graças às pessoas que tive a sorte de encontrar.

Para isso, gostaria de agradecer inicialmente ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Eduardo Schönerwald da Silva, pela dedicação, apoio e disponibilidade, que me auxiliou na elaboração deste trabalho.

Aos meus pais, Lisiane e Milton, que estiveram sempre comigo e me incentivaram a chegar até aqui, e aos meus irmãos, Tiago, Gabriel e Nicole, pelo carinho, amizade e incentivo.

À Brenda, por todos os bons momentos e auxílio constante na elaboração deste trabalho. Aos meus amigos e colegas, Arthur Dias, Bernardo Lorentz, Leonardo Guerra, Pedro Costa e Rodrigo Viale, que me proporcionaram uma grande parceria nestes últimos anos.

À UFRGS, pelo ensino de qualidade e a minha formação na área de Ciências Econômicas. Por fim, gostaria de agradecer também aos professores Prof. Dr. Leonel Toshio Clemente e Prof. Dr. Stefano Florissi pela disponibilidade.

RESUMO

Santos e Kassouf (2008) argumentam que cabe também à ciência econômica o estudo aplicado de questões sociais como a segurança pública, aspecto não tão explorado no cenário brasileiro até então. Tendo em vista o aumento dos gastos com o crime no Brasil e no Rio Grande do Sul, é necessário políticas públicas que sejam balizadas por dados e evidências empíricas das melhores práticas e que atuem tanto no combate do crime, quanto nas suas raízes. Assim, o objetivo deste trabalho é desenvolver e analisar um modelo econométrico explicativo da taxa de criminalidade do Rio Grande do Sul, de modo a entender os determinantes socioeconômicos das principais categorias criminais e como os formuladores de políticas podem utilizar esse melhor conhecimento sobre o crime no estado do RS. Para isso foi realizada uma análise inicial das variáveis pela revisão da literatura e por meio de cortes transversais (cross-section), seguida da montagem de modelos ARIMAX explicativos do crime, levando em conta as suas diferenças categóricas. Foram encontradas interações significativas entre as tendências criminais e taxas como o número de pessoas com ensino até o nível fundamental, nível de salário médio, taxa de desemprego e a presença de homens jovens na população. Algumas das medidas mais eficientes de combate ao crime apontadas pela literatura incluem a reorganização do currículo e das turmas nas escolas, como forma de melhorar a educação; a atuação educacional dentro do sistema prisional, para diminuir o grau de reincidência criminal e a reorganização da rota policial, com foco em *hotspots* criminais para maior eficiência do patrulhamento. Ademais, o modelo ARIMAX geral também aponta para um ROI de cerca de 2,5 para medidas como o incentivo do Bolsa Família a crianças e adolescentes estudantes, por meio da melhora com educação e conseqüente queda dos custos com o crime.

Palavras-chave: Economia do Crime, Segurança Pública, Modelo Econométrico, Políticas Públicas

ABSTRACT

Santos and Kassouf (2008) argue that it is also an object of economic science the applied study of social questions such as public safety, an aspect that is not as explored in the Brazilian setting until nowadays. Given the rise in public costs related to crime in Brazil and Rio Grande do Sul, it becomes evident the necessity of public policies to be based on data and empirical evidence of the best practices and to act both in crime fighting, as well as in its roots. Therefore, the object of this work is to develop and analyse an econometric model that explains the criminality rate in Rio Grande do Sul, to understand the determining socioeconomic factors of the main criminal categories and how policy makers can use this better understanding of crime in the state of RS. To do so an initial analysis of the variables based on the literature review was conducted, as well as by the use of cross-section data, followed by the creation of ARIMAX models that explain crime, taking in consideration its categorical differences. There were found significant interactions between crime tendencies and rates such as the number of people with education up to the basic level, the average salary, unemployment rate and the presence of young men in the population. Some of the more efficient measures in crime fighting as pointed by literature include the reorganization of the curriculum and classes in schools, as a way to improve education; the educational action inside the penitentiary system, to reduce the level of crime reincidence and the reorganization of police routes, with a focus on criminal hotspots to better the efficiency of police patrolling. Furthermore, the general ARIMAX model also points to a ROI of around 2,5 for measures such as Bolsa Família incentives to childs and adolescent students, through a betterment in education and consequently in a fall of crime-related costs.

Keywords: Crime Economy, Public Safety, Econometric Model, Public Policies

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gastos governamentais com o crime, EUA, 1967 (em milhões de US\$).....	16
Figura 2 – Curvas de Retornos e Custos Marginais do Crime pelo Número de Delitos.....	17
Figura 3 - Regressões das Variáveis Instrumentais para Diferentes Categorias de Crimes na Itália.....	22

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -Número de ocorrências de ameaças contra a mulher no estado do Rio Grande do Sul.....	32
Gráfico 2 - Número de ocorrências de lesões corporais contra a mulher no estado do Rio Grande do Sul	32
Gráfico 3 - Número de ocorrências de estupro contra a mulher no estado do Rio Grande do Sul.....	33
Gráfico 4 - Número de ocorrências de crimes de acompanhamento contínuo da SSP no estado do Rio Grande do Sul.....	34
Gráfico 5 - Número de ocorrências de crimes com violência no estado do Rio Grande do Sul.....	35
Gráfico 6 - Número de ocorrências de crimes exclusivamente contra a propriedade no estado do Rio Grande do Sul.....	35
Gráfico 7 - Número de ocorrências de crimes contra a ordem pública no estado do Rio Grande do Sul.....	36
Gráfico 8 - Número de ocorrências de crimes com violência no estado do Rio Grande do Sul e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente.....	39
Gráfico 9 - Número de ocorrências de crimes exclusivamente contra a propriedade no estado do Rio Grande do Sul e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente.....	39
Gráfico 10 - Número de ocorrências de crimes contra a ordem pública no estado do Rio Grande do Sul e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente.....	40
Gráfico 11 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes com violência e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente em 2010.....	41
Gráfico 12 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente em 2010.....	41
Gráfico 13 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes contra a ordem pública e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente em 2010.....	42

Gráfico 14 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes com violência e Coeficiente de Gini para os municípios do RS em 2010.....	43
Gráfico 15 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade e Coeficiente de Gini para os municípios do RS em 2010.....	43
Gráfico 16 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes contra a ordem pública e Coeficiente de Gini para os municípios do RS em 2010.....	44
Gráfico 17 - Tendência da participação de homens jovens (15-29 anos) na população do RS e número de crimes exclusivamente contra a propriedade.....	45
Gráfico 18 - Correlação entre as variáveis número de homens jovens (15-29 anos) e taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade para os municípios do RS em 2010.....	46
Gráfico 19 - Série temporal efetivo x ajustado da regressão com variáveis socioeconômicas para crimes com violência.....	47
Gráfico 20 - Correlograma dos resíduos equação crimes com violência.....	48
Gráfico 21 - Série temporal efetivo x ajustado do modelo ARIMA para os resíduos de crimes com violência.....	49
Gráfico 22 - Série temporal efetivo x ajustado equação ARIMAX de crimes com violência.....	50
Gráfico 23 - Correlograma dos resíduos equação crimes exclusivamente contra a propriedade.....	51
Gráfico 24 - Série temporal dos resíduos equação crimes exclusivamente contra a propriedade.....	52
Gráfico 25 - Série temporal efetivo x ajustado equação ARIMAX de crimes exclusivamente contra a propriedade.....	53
Gráfico 26 - Série temporal efetivo x ajustado equação ARIMAX de crimes contra a ordem pública.....	54
Gráfico 27 - Série temporal efetivo x ajustado da regressão com variáveis socioeconômicas para crimes totais.....	55
Gráfico 28 - Série temporal efetivo x ajustado equação ARIMAX de crimes totais.....	56

ANEXOS

ANEXO A - Série temporal da taxa de desemprego medida pela PME e pela PNAD.....	69
ANEXO B - Regressão da PNAD pela PME para taxa de desemprego.....	69
ANEXO C - Regressão da PNAD pela PME para rendimento médio	70
ANEXO D - Correlação entre as variáveis taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade e taxa de crimes com violência para os municípios do RS em 2010.....	70
ANEXO E - Correlação entre as variáveis taxa de crimes contra a ordem pública e taxa de crimes com violência para os municípios do RS em 2010.....	71
ANEXO F - Correlação entre as variáveis taxa crimes exclusivamente contra a propriedade e taxa de crimes contra a ordem pública para os municípios do RS em 2010.....	71
ANEXO G - Resumo dos modelos ARIMAX para as categorias de crimes.....	72
ANEXO H - Saída modelo ARIMAX para crimes exclusivamente contra a propriedade.....	72
ANEXO I - Saída modelo ARIMAX para crimes contra a ordem pública.....	73
ANEXO J - Saída regressão para crimes totais.....	73
ANEXO K - Saída modelo ARIMA para resíduo equação crimes totais.....	74
ANEXO L - Resumo dos modelos ARIMAX para as categorias de crimes.....	74

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARIMA	– <i>Autoregressive Integrated Moving Average</i> , modelos auto-regressivos integrados de médias móveis
ARIMAX	– Modelos ARIMA com a presença de regressões multivariadas
CNJ	– Conselho Nacional de Justiça
DEPEN	– Departamento Penitenciário
DIEESE	– Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos
IBGE	– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IML	– Instituto Médico Legal
IPEA	– Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MGM-SIS	– Método Generalizado dos Momentos em Sistema
MQO	– Mínimos Quadrados Ordinários
PED	– Pesquisa de Emprego e Desemprego
SENASP	– Secretaria Nacional de Segurança Pública
SIGA	– Sistema de Gerenciamento dos Indicadores do Avante
SIM	– Sistema de Informações de Mortalidade
SSP	– Secretaria de Segurança Pública
TCU	– Tribunal de Contas da União

SUMÁRIO	13
1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	16
2.1 A ECONOMIA DO CRIME	16
2.2 EFEITOS POLICIAIS E CARCERÁRIOS	20
2.3 EFEITOS SOCIOECONÔMICOS	24
2.3.1 Taxa de Criminalidade	25
2.3.2 Nível e Desigualdade de Renda	27
2.3.3 Aspectos Geográficos	28
2.3.3 Uso de Drogas e o Seu Combate	29
2.4 OPORTUNIDADES DE ATUAÇÃO	30
3. MONTAGEM DOS MODELOS E DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS	31
3.1 PREMISSAS DOS MODELOS	31
3.2 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS	37
3.2 MODELOS MULTIVARIADOS E RESULTADOS	46
3.3.1 Crimes com violência	46
3.3.2 Crimes exclusivamente contra a propriedade	50
3.3.3 Crimes contra a ordem pública	53
3.3.4 Crimes totais	54
4 APLICAÇÃO NAS POLÍTICAS PÚBLICAS	57
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	61
6 REFERÊNCIAS	63
7 ANEXOS	69

1 INTRODUÇÃO

Tendo em vista que a alocação dos recursos de modo a aumentar o bem-estar social é um dos principais objetivos da ciência econômica, é necessário melhor entender o crime e o que o influencia; atuando de forma conjunta com os gestores públicos para não mais atuar apenas no combate reativo da criminalidade, mas nas suas origens. Como elencam Santos e Kassouf (2008), a ciência econômica não se limita apenas ao estudo de questões macroeconômicas como juros e inflação, aspecto que ganhou enfoque principalmente a partir dos anos 1980. Embora esses sejam objetos de extrema importância socioeconômica, cabe também ao pesquisador o estudo aplicado de questões sociais como a segurança pública, em grande medida deixada apenas a cargo das esferas policiais no Brasil.

O objetivo principal deste trabalho é desenvolver e analisar um modelo econométrico explicativo da taxa de criminalidade do Rio Grande do Sul. Por meio desse modelo instrumental, também poderão ser elaboradas políticas públicas que influenciem as variáveis explicativas, atuando assim de forma indireta na prevenção criminal e desenvolvimento do estado de forma geral. Um combate mais eficaz do crime também ajudaria na sustentabilidade financeira do Estado a longo prazo. Como objetivos específicos, pode-se citar:

- A. Compreender quais os determinantes das taxas de criminalidade no estado do RS;
- B. Definir quais indicadores socioeconômicos são relevantes para a elaboração de políticas de combate ao crime de forma indireta, assim como o grau de importância de cada indicador para esse objetivo;
- C. Estimar, uma vez montado o modelo, quais tipos de políticas públicas surtiriam efeito nas taxas de criminalidade da região e possivelmente representariam economias em gastos públicos.

As taxas de criminalidade estão altamente interligadas com os índices de desenvolvimento de uma região, conforme apontam estudos levantados por Rogers (1989). Assim como demonstram Beato e Reis (2000), embora os determinantes entre crimes violentos e contra propriedade sejam diferentes, ambos podem ser expressos como decorrentes das interações entre variáveis socioeconômicas. Assim, ao se entender a forma como essas variáveis interagem entre si e impactam as taxas de criminalidade, também se compreende de forma mais completa como auxiliar no desenvolvimento destas regiões,

propondo políticas públicas que moldem este cenário econômico e auxiliem, de forma proativa, na redução da criminalidade.

Embora existam estudos que aplicam modelos econométricos para analisar as relações entre variáveis socioeconômicas, estes costumam ter como objetivo central apresentar resultados gerais acerca das correlações e causalidades da criminalidade. Isso não significa que estes estudos não possam ser utilizados como embasamento teórico e quantitativo por formuladores de políticas públicas nas suas decisões, porém há espaço para uma visão mais aplicada destes resultados, que oriente sobre quais políticas seriam mais eficazes para a redução do crime.

Dado o déficit estadual e a necessidade de alocação eficiente dos recursos governamentais de forma a aumentar o bem-estar social, como sugerem Santos e Kassouf (2008), é importante termos estudos que direcionem as relações encontradas em um modelo econométrico com possíveis políticas públicas de combate ao crime nas suas origens. Atuando nos condicionantes da taxa de criminalidade, pode ser possível também diminuir os gastos elevados do encarceramento - o qual possui uma média estadual de gasto por detento de R\$ 2.400 mensais, conforme apontam dados da DEPEN RS (2021). Tais medidas atuariam também na otimização do gasto com policiamento, ao mesmo tempo em que há uma melhora do padrão de vida e desenvolvimento da região.

O trabalho será dividido em cinco capítulos. O primeiro traz a introdução do tema, com os objetivos do trabalho e uma contextualização da importância da área de pesquisa. O segundo realiza uma revisão bibliográfica da economia do crime e alguns de seus principais trabalhos, de modo a entendermos os movimentos do crime e o seu combate sob alguns aspectos importantes. O terceiro capítulo é voltado para a montagem dos modelos econométricos explicativos e a definição das variáveis. O ponto central do quarto capítulo é a análise das políticas públicas tendo em vista os modelos montados anteriormente e a revisão da literatura, analisando quais políticas públicas possuem efeito redutor no crime e nos seus custos. Por fim, ao quinto capítulo são trazidas as considerações finais sobre o tema.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A ECONOMIA DO CRIME

O estudo da economia do crime de forma estruturada tem início com Becker (1968), a partir da análise dos custos estimados com o crime nos EUA para 1965, conforme figura abaixo.

Figura 1 - Gastos governamentais com o crime, EUA, 1967 (em milhões de US\$)

ECONOMIC COSTS OF CRIMES	
Type	Costs (Millions of Dollars)
Crimes against persons	815
Crimes against property	3,932
Illegal goods and services	8,075
Some other crimes	2,036
Total	14,858
Public expenditures on police, prosecution, and courts	3,178
Corrections	1,034
Some private costs of combating crime	1,910
Overall total	20,980

SOURCE. – President's Commission (1967*d*, p. 44).

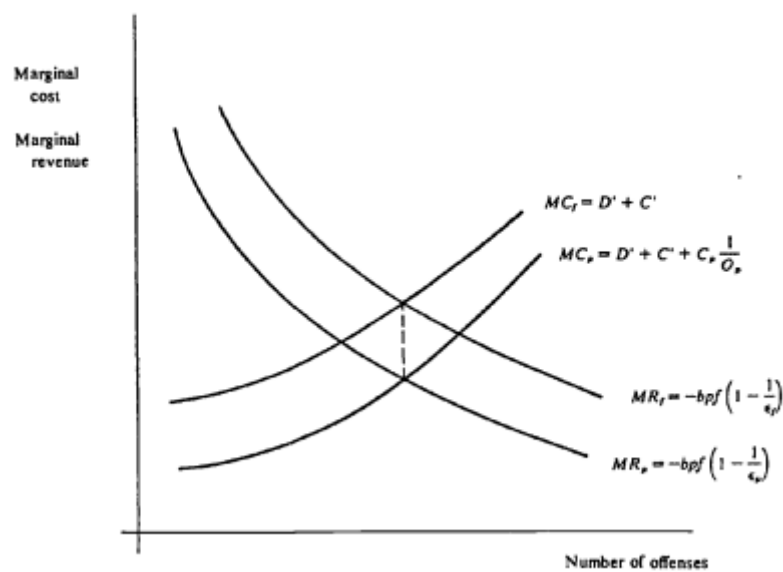
Fonte: Crime and Punishment: An Economic Approach, Becker (1968)

No cenário dos EUA para a época, mesmo com outros custos indiretos não contabilizados - como custos com posicionamentos de empresas e moradias em subúrbios, despesas com deslocamento e fechamento antecipado de centros comerciais no período da noite, os custos com o crime eram responsáveis por quase 4% do PIB nacional do mesmo ano. No Brasil, o Relatório de Conjuntura “Custos Econômicos da Criminalidade no Brasil” (2018), que analisou o período de 1996-2015, estimou esses custos como representando cerca de 4,38% do PIB¹. Além disso, esses dados vieram observando crescimento substancial nas últimas décadas (por volta de 4,5% a.a.) alcançando um crescimento acumulado de 170% nos custos públicos e 135% no privado. Em 2015, o montante atingiu a marca de 285 bilhões de reais.

¹ Para Cerqueira (2013), esses custos são ainda maiores, chegando a 6,08% do PIB a cada ano.

Como forma de explicar o número de crimes, Becker (1968) constrói um modelo de utilidade marginal sobre o número de crimes, colocando os criminosos como indivíduos racionais que buscam maximizar a sua utilidade. Para isso Becker utiliza curvas de indiferença e as variáveis p , O , C , f e b ; sendo respectivamente: a probabilidade de condenação, o número de crimes, o custo de combate ao crime, a punição por crime e a forma de punição, conforme figura abaixo.

Figura 2 - Curvas de retornos e custos marginais do crime pelo número de delitos



Fonte: Crime and Punishment: An Economic Approach, Becker (1968)

Dessa forma, Becker (1968) busca quantificar o número de crimes e o efeito nesse número de, por exemplo, um aumento nos custos de combate ao crime, relacionados ao esforço policial. Assim, Becker (1968) inaugura os estudos da economia do crime de modo formal empregando uma análise marginal de custo e receita por crime cometido, em que o indivíduo ponderaria fatores individuais e gerais na sua decisão de cometer ou não um crime. Há alguns debates sobre as premissas das curvas de Becker, como os argumentos críticos ao marginalismo da racionalidade dos agentes e a presença de informação completa e disponível (MITCHELL, 1925). Ainda, Santos e Kassouf (2008) apontam para a dificuldade de medição de variáveis das curvas de Becker como a taxa de probabilidade de punição. Entretanto, a ideia geral de explorar as taxas de criminalidade como decorrentes de variáveis quantitativas explicativas e procurar estimar o efeito que uma dessas variáveis possui no número de crimes

foi um dos motivos que consolidou o trabalho de Becker na economia e abriu espaço para mais trabalhos na economia do crime. Deste modo, o estudo serviu de alicerce para o amadurecimento do ramo, sendo base para diversos outros trabalhos que buscaram explicar a criminalidade como decorrente de variáveis observáveis, principalmente com o emprego da econometria a partir dos anos 1970.

Outro estudo de grande influência para a área conduzido logo após as análises de Becker foi a “Teoria das Janelas Quebradas”, estudo conduzido por Zimbardo (1969), psicólogo social da Universidade de Stanford e que depois, por meio dos trabalhos de Kelling e Wilson (1982), virou teoria formal. O estudo de Zimbardo consistiu em duas etapas: primeiro foi abandonado um carro no Bronx, uma zona pobre e de alta ocorrência criminal de Nova York (EUA). Logo após dez minutos, o carro começou a ser depredado. Para a segunda etapa do estudo, por sua vez, outro carro nas mesmas condições foi abandonado em uma zona rica da Califórnia. Por uma semana nada ocorreu, até que Zimbardo entrevistou e depredou o carro, quebrando também uma de suas janelas. Logo após isso, os moradores da região começaram a depredar o veículo na mesma velocidade que o ocorrido no Bronx. Os resultados desse estudo, conforme demonstram Kelling e Wilson (1982), é que os crimes de uma forma geral são também influenciados pela interação entre um indivíduo e o ambiente, de forma situacional - essa noção também não se limita apenas aos crimes contra a propriedade. Algumas hipóteses relevantes foram derivadas dessa teoria: o efeito do ambiente nas taxas de criminalidade (um dos motivos apontados para projetos de revitalização), a noção de que pode ser possível prevenir crimes maiores por meio do policiamento de delitos menores e a concentração do crime em muitos casos em áreas de maior densidade populacional (KELLING; WILSON, 1982).

De forma encadeada, porém em alguns pontos contrária à última hipótese levantada pela teoria de Kelling e Wilson, pode-se citar os resultados encontrados por Sherman *et al.* no “Kansas City Gun Experiment” (1995). O experimento, uma continuação da tentativa original não tão bem-sucedida conduzida por Kelling *et al.* vinte anos antes (1974), baseou-se no conceito da concentração do crime em algumas poucas regiões intramunicipais estratégicas - os chamados *hotspots*. Para isso, foi realizado o aumento do policiamento preventivo e busca por armas de fogo ilegais nessas microrregiões da cidade do Kansas (EUA). O resultado foi uma queda de 49% de crimes com armas de fogo aliado a taxas de deslocamento do crime

muito baixas, por meio de um aumento de 70% da apreensão de armas de fogo ilegais na região quando comparados com o período ligeiramente anterior ao experimento. Desta maneira constatou-se a eficácia de medidas preventivas em *hotspots* com alta concentração de criminalidade. Além disso, estudos conduzidos no mesmo ano por Sherman e Weisburd (1995) mostraram que em muitas cidades mais de 50% do crime é concentrado em cerca de 5% da malha viária, aprofundando as descobertas do estudo policial da cidade do Kansas no que Weisburd chamou de “Criminology of Place” - Criminologia do Lugar, em tradução livre. Isto é, a noção de que o crime costuma concentrar-se em microrregiões geográficas, possui também baixas taxas de deslocamento, e é então possível diminuir as taxas de criminalidade de uma região por meio da atuação policial preventiva nesses locais, com objetivos estratégicos como o de apreensão de armas de fogo ilegais.

Um exemplo de aplicação prática das descobertas acima na gestão pública e ajuste do policiamento foi o experimento conduzido no segundo semestre de 2016 por Kvietinski e Mastella com emprego do Método SIGA² e posteriormente referenciado em artigo dos mesmos autores no ano de 2021. O experimento realizado pelo 20º Batalhão de Polícia Militar (20º BPM) do Comando Regional de Polícia Ostensiva da Capital (CPC) de Porto Alegre consistiu no mapeamento dos crimes e definição de objetivos específicos do plano, traçando tipos de crime-chave que o experimento buscou combater: roubo a pedestre, roubo e furto de veículo, roubo a estabelecimento comercial e homicídio doloso. Após o mapeamento, seguindo as descobertas de Sherman (1995), foram traçados os *hotspots* de maior ocorrência criminal e descobriu-se que da área de atuação do 20º BPM, esses locais correspondiam a 28,02% da malha viária e concentravam entre 40-90% das ocorrências dos tipos de crimes foco do estudo. Os passos seguintes consistiram na reorganização do patrulhamento com foco de atuação nesses locais, assim como o acompanhamento das viaturas por meio de rastreadores instalados em todas as viaturas do Batalhão. O resultado foi uma redução de 12,4% nos indicadores de criminalidade da área de atuação do 20º BPM, enquanto que nas outras áreas da cidade houve um aumento de 4,4%; isto é, uma diferença de mais de 16% entre as áreas que aplicaram ou não o Método SIGA.

² O Método Sistema de Gerenciamento dos Indicadores do Avante (SIGA) possui o intuito de reorganizar a logística das viaturas com base em dados gerando, assim, indicadores de trabalho e gestão de efetivo operacional, com foco em áreas de maior incidência criminal. Faz parte do Programa Avante da Brigada Militar, que busca operar por meio de boas práticas metodológicas e orientadas a dados para melhoria dos serviços prestados à sociedade.

Existem diversos modelos econométricos acerca da economia do crime, em especial nos últimos 20 anos. Há tanto aqueles que buscam explicar as taxas de criminalidade por meio de variáveis socioeconômicas, quanto os que buscam estimar multas, anos de prisão e punições de forma ótima, além de diversos outros objetivos - estes mais focados na área penal de combate ao crime. Na primeira seção, mais alinhada com os objetivos deste trabalho, encontram-se alguns estudos, podendo ressaltá-los brevemente pelas suas descobertas e conclusões.

O artigo de Pinto, *et al.* (2018) aborda outra questão importante sobre as variáveis na construção do modelo. Por se tratar de variáveis socioeconômicas, é bem possível, a depender das variáveis selecionadas para o modelo, que haja endogeneidade entre as variáveis - isto é, podem estar correlacionadas. Como forma de contornar esse problema, Pinto utiliza o Método Generalizado dos Momentos em Sistema (MGM-SIS), uma técnica econométrica de estimação de parâmetros de uma regressão normalmente usada quando se suspeita que há endogeneidade entre as variáveis. Não é, todavia, estritamente necessário que se construa um modelo via MGM-SIS. É possível utilizar a metodologia Box-Jenkins com testes de verificação de endogeneidade, como o teste de Hausman.

2.2 EFEITOS POLICIAIS E CARCERÁRIOS

Um dos casos clássicos de endogeneidade na economia do crime surge na medição dos efeitos do grau de policiamento, pois assim como o policiamento pode afetar o número de crimes em determinada área, como demonstra Becker (1968), a relação inversa também ocorre. Ou seja, os gestores de segurança pública tendem a ajustar e reorganizar o contingente policial como resposta ao nível de atividade criminal (CERQUEIRA, 2014). Nesse caso, é possível medir o grau de policiamento por meio do número de policiais, viaturas ou mesmo os gastos com policiamento. Como visto no estudo de Sherman *et al.* (1995) e no experimento do 20º BPM (2016), como essas variáveis são empregadas e quais as estratégias de policiamento adotadas são por si só aspectos extremamente relevantes - todavia, infelizmente em grande parte também imensuráveis ou que carecem de dados. Outro ponto que dificulta a mensuração do efeito do policiamento é o de simultaneidade. Como as relações de crimes-policiamento descritas acima costumam ocorrer conjuntamente, torna-se na maioria

dos casos inviável a estimação desse efeito por meio de instrumentos de mensuração de correlações com defasagem.

Dessa forma, caso seja de interesse do pesquisador, pode-se utilizar ferramentas como Pinto, *et al.* (2018) o faz com o emprego do MGM-SIS. Outra opção, caso os testes revelem endogeneidade entre as taxas de criminalidade e o policiamento, é usar uma variável instrumental que não se correlacione com a criminalidade, embora esse seja também um grande desafio da literatura. Uma terceira opção parte de estudos que correlacionam a mudança do contingente policial em momentos exógenos, como de realocação devido a ataques terroristas. Pode-se citar aqui os trabalhos de Di Tella e Schargrotsky (2004) em Buenos Aires e Draca et al. (2012) em Londres, que mostram que há, assim como é esperado, uma correlação negativa entre o contingente policial e a taxa de criminalidade. Um estudo que utilizou de comparação pouco ortodoxa foi o de Kawashima (2012), analisando o efeito de um árbitro extra no número de faltas na Liga Japonesa de Basquete Feminino, encontrando uma relação negativa, assim como os demais pesquisadores. Ainda, outro estudo que relacionou os efeitos do número de policiais em crimes de diversas categorias na Itália também encontrou resultados semelhantes (BUONANNO E MASTROBUONI, 2012). O processo de recrutamento policial italiano é movido de forma centralizada e em grandes levas pela esfera federal, dura cerca de três anos após aprovação de decreto e possibilita realocação de policiais apenas em casos especiais (eventos esportivos, demonstrações públicas ou, para realocações permanentes, apenas a pedido do próprio policial). Portanto, não há problema de simultaneidade entre as duas variáveis. Nesse estudo, Buonanno e Mastrobuoni (2012) encontraram uma elasticidade de -25,6% entre o número de crimes violentos e o contingente das polícias *Polizia di Stato* e *Carabinieri*, responsáveis por manter a segurança e ordem pública. O detalhamento dos resultados do estudo pode ser observado na figura abaixo.

Figura 3 - Regressões das Variáveis Instrumentais para Diferentes Categorias de Crimes na Itália

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
	Burglary	Auto theft	Bag-snatching	Larceny	Fraud	Smuggling	Economic	Robbery	Murder	Assault	Violent	Total
<i>Panel A: Police officers only</i>												
$\Delta \log$ Police officers	-0.057 (0.053)	0.048 (0.083)	-0.357*** (0.073)	0.028 (0.033)	0.210 (0.254)	0.583** (0.257)	-0.017 (0.040)	-0.539*** (0.163)	-0.780* (0.452)	-0.328*** (0.067)	-0.258*** (0.061)	-0.121*** (0.033)
R-squared	0.262	0.446	0.243	0.470	0.137	0.245	0.528	0.296	0.096	0.135	0.224	0.552
<i>Panel B: Financial police officers only</i>												
$\Delta \log$ Financial police officers	-0.054 (0.067)	0.137** (0.059)	0.063 (0.109)	0.059 (0.050)	-0.376* (0.216)	-0.769** (0.301)	0.069* (0.042)	0.107 (0.080)	0.091 (0.258)	-0.300*** (0.076)	-0.052 (0.059)	-0.047 (0.049)
R-squared	0.260	0.449	0.198	0.473	0.147	0.227	0.530	0.253	0.083	0.140	0.200	0.543
<i>Panel C: Police officers and financial police officers</i>												
$\Delta \log$ Police officers	-0.052 (0.054)	0.035 (0.084)	-0.368*** (0.074)	0.023 (0.032)	0.249 (0.258)	0.666** (0.261)	-0.024 (0.040)	-0.557*** (0.166)	-0.801* (0.463)	-0.304*** (0.068)	-0.256*** (0.060)	-0.118*** (0.032)
$\Delta \log$ Financial police officers	-0.047 (0.065)	0.132** (0.058)	0.115 (0.100)	0.056 (0.051)	-0.411* (0.213)	-0.863*** (0.309)	0.073* (0.040)	0.185** (0.083)	0.205 (0.240)	-0.257*** (0.069)	-0.016 (0.056)	-0.030 (0.043)
Observations	266	266	266	266	266	264	266	266	264	266	266	266
R-squared	0.262	0.450	0.241	0.472	0.155	0.234	0.531	0.294	0.095	0.156	0.224	0.552

Notes: IV regressions are estimated using two stage least squares. Changes in the log number of police officers $\Delta \log P_{rt}$ are instrumented with changes above 0. Clustered (by region) standard errors in parentheses: *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Fonte: Police and Crime: Evidence from Dictated Delays in Centralized Police Hiring, Buonanno e Mastrobuoni (2012)

De forma semelhante com a atuação policial, o grau de encarceramento também é aspecto bastante debatido tanto na literatura, quanto entre a população geral. Seus efeitos como redutores do crime atuam de três formas:

1. Desincentivando possíveis criminosos por meio do receio de condenação;
2. Incapacitando a população carcerária de cometer crimes durante o seu período de reclusão;
3. Diminuindo a taxa de reincidência criminal de ex-detentos, atuando de forma semelhante ao ponto 1.

O efeito 1 é a composição do que Becker (1968) apontou como as variáveis “probabilidade de condenação”, “punição por crime” e “forma de punição” (p, f e b, respectivamente), todas atuando em conjunto como forma de desincentivo ao crime. Nesse caso, embora esse efeito seja considerado notório, é também de difícil mensuração, dado que envolve taxas de elasticidade de possíveis criminosos e os dados disponíveis acerca do número de crimes efetuados são em geral dos bancos policiais - ou seja, apenas de criminosos efetivos (ou suspeitos em processo de investigação). A exceção é a forma de punição, instrumento de grande estudo na economia do crime, com espaço entre as áreas do direito, sociologia e economia. De forma paralela ao aumento do número de estudos econométricos acerca dos determinantes criminais, essa linha de pesquisa ganhou força nos últimos 20 anos (em especial nos EUA) e busca estudar, de forma por vezes semelhante aos estudos de Becker (1968), fatores como quais as punições ótimas para cada tipo de crime cometido. Apesar de não ser o foco desse trabalho, nessa esfera pode-se citar os estudos de Endres e Rundshagen (2016), Rhodes *et al.* (2018), Mullainathan *et al.* (2018) e Ru Pei e Wang (2019).

O ponto 2 por sua vez, por dispor de metodologia mais simples para mensuração de seus efeitos, em geral centrada na realização de pesquisa autodeclarada entre detentos, possui valores quantitativos bem documentados para a população carcerária americana. Levitt (1996) encontrou em concordância com outros estudos o valor mediano de 15 crimes por ano evitados para cada detento. Levitt também utiliza litígios sobre superlotação prisional como variável instrumental para medir os efeitos da população carcerária na taxa de crimes. Como a população carcerária tende a aumentar à medida que o número de crimes registrados também aumenta, o efeito exógeno (como demonstra Levitt) dos litígios acaba servindo como alternativa para as estimativas. Dessa forma, o autor encontrou elasticidades de -0,379 para

crimes violentos e -0,261 para crimes contra a propriedade. Todavia, os dados tratam-se de valores medianos com alta variância. O valor médio de crimes evitados, estimado por Dilulio e Piehl (1991), é de 141. Dessa forma, os valores estimados por Levitt do efeito carcerário no número de crimes irão variar profundamente a depender da posição do detento nessa distribuição. Infelizmente o sistema brasileiro carece de dados semelhantes para a realidade nacional.

O último ponto, embora não menos importante, é o da reincidência criminal e o efeito positivo ou negativo que o encarceramento exerce nessa taxa. Dados do CNJ elaborados em conjunto com o IPEA (2020), conduzidos entre janeiro de 2015 e junho de 2019 apontaram que ao menos “42,5% das pessoas adultas com processos criminais registrados nos Tribunais de Justiça (...) em 2015 reentraram no Poder Judiciário até dezembro de 2019” (CNJ, 2020). Nesse caso tomou-se como reincidência o início de uma nova ação penal no sistema de justiça criminal. Tal forma de medição, embora seja mais restritiva que a definição jurídica (de condenação em ambas as instâncias), tende a subnotificar a taxa real de reentrada prisional pois omite prisões preventivas. Outros estudos, como os elaborados pelo DEPEN (2001) e por Adorno e Bordini (1989) encontraram taxas de reentrada prisional entre 40-70%. O relatório elaborado pelo CNJ procurou analisar ainda a reentrada de adolescentes no sistema socioeducativo no mesmo período. Nesse caso, a taxa de reentrada foi de 23,9%, o que pode indicar uma capacidade maior de reeducação desses órgãos em relação ao sistema prisional, devido à intervenção no início da formação do indivíduo³.

2.3 EFEITOS SOCIOECONÔMICOS

No artigo escrito por Kelly (2000), que relaciona a desigualdade e o crime, ficam claras algumas relações diferentes entre as variáveis explicativas de crimes violentos e contra propriedade. Para a desigualdade, por exemplo, Kelly (2000) não encontra efeito no crime contra propriedade, mas um forte impacto em crimes violentos, com uma elasticidade acima de 0,5 - isto é, um aumento de 1% na desigualdade resulta em um aumento de 0,5% em crimes violentos. Ainda, Kelly (2000) encontra relações substanciais entre a pobreza e ações policiais com crimes contra propriedade, ao passo que essas variáveis pouco parecem afetar a

³ Outra hipótese pelo menor valor do sistema socioeducativo, conforme aponta o CNJ (2020), é devido ao menor horizonte de tempo para a reentrada dos adolescentes, visto que uma parcela migra para o sistema prisional.

taxa de crimes violentos. Provavelmente há aqui, como mostra Kelly (2000), uma taxa de crimes contra propriedade melhor explicada pela teoria econômica do crime de autores como Becker (1968), enquanto que os crimes violentos são melhor explicados pela teoria de tensão social de Merton (1938).

Por fim, pode-se observar os efeitos dos ciclos econômicos e da taxa de desemprego pelo artigo de Filho *et al.* (2005). Embora seja uma hipótese previamente aceita por alguns autores a existência de uma relação clara e direta entre as taxas de desemprego e de criminalidade, Filho *et al.* (2005) demonstram a controvérsia acerca da validade dessa hipótese por meio da defasagem temporal entre o desemprego e o ato criminoso e as taxas de desemprego entre criminosos em níveis não tão elevados, cerca de 27% em pesquisa conduzida pelo Datafolha em São Paulo (1991). Mesmo que essas taxas sejam cerca do dobro que as observadas na população do estado para o mesmo ano (13,3, conforme dados da PED, DIEESE), a sua magnitude e desdobramentos parecem indicar que o desemprego possui uma relação mais forte com crimes contra propriedade, além de haver um fator de inércia no crime - que pode ser explicado pela taxa de reincidência criminal, conforme apontado por Santos (2009). Segundo o autor, “estima-se que pelo menos metade da criminalidade letal ocorrida em um ano tenha sido herdada do ano anterior” (SANTOS, 2009). Além disso, Filho *et al.* (2005) frisam a importância do contexto geográfico nas determinantes do crime. A cidade analisada (Aracaju, SE), parece possuir variáveis explicativas da criminalidade de forma distinta que grandes centros urbanos, como Rio de Janeiro e São Paulo.

Embora algumas variáveis a serem testadas no modelo possuam interpretação mais direta, como a variação do PIB de determinada região como medida de ciclos econômicos, é importante considerar os efeitos não tão evidentes de algumas variáveis-chave e os seus bancos de dados. Mesmo que a escolha das variáveis do modelo seja objeto do Capítulo 3 deste trabalho, é crucial antes disso evidenciarmos alguns dos debates e especificidades da literatura sobre algumas das principais variáveis socioeconômicas foco de trabalhos do ramo.

2.3.1 Taxa de Criminalidade

Como mencionado anteriormente, aqui vale salientar que a taxa de criminalidade é uma medida geral, que soma a ocorrência de uma variedade de crimes distintos. Em geral, pode-se dividi-los em dois grandes blocos: o de crimes violentos e o de contra a propriedade.

Apesar da taxa de subnotificação criminal - maior para alguns crimes que para outros - em bancos de dados como o da Secretaria de Segurança Pública (SSP), estes são importantes pois desdobram as ocorrências criminais por delitos. Ou seja, é possível classificá-los como contra propriedade e violentos - ou até mesmo outros desdobramentos, caso seja relevante para a pesquisa - e verificar o efeito possivelmente distinto das variáveis explicativas. O maior problema decorrente desses bancos de dados é o da subnotificação criminal. Como as taxas de criminalidade decorrem em grande parte de Boletins de Ocorrência, diversos crimes acabam não sendo efetivamente registrados - alguns em maior medida que outros, com subnotificação geralmente menor em casos como assaltos, furtos, agressões físicas e estupros. Esse ponto é importante pois estudos como a Pesquisa Nacional de Vitimização, conduzida pela SENASP *et al.* (2013) indicam que apenas 21,3% das vítimas criminais em um período de 12 meses no RS procuraram a polícia. O uso de crimes reportados, em vez de efetivos, é um exemplo claro de erro de medição, conforme elenca Levitt (1996). Todavia, embora o uso dessa *proxy* em modelos acarretaria em uma sub-representação do efeito das variáveis, é improvável que isso também representaria um viés na estimação dos parâmetros, uma vez que para isso a subnotificação precisaria ser correlacionada com as variáveis explicativas. Esse não é o caso tanto para o estudo de Levitt (1996) quanto para Santos e Kassouf (2008), que mostram que a hipótese da taxa de subnotificação ser estável ao longo do tempo é bastante forte.

Outro dos principais problemas dos trabalhos da área, conforme elencam Santos e Kassouf (2008), é o uso da taxa de homicídios intencionais do SIM como proxy para a criminalidade. Embora os diferentes tipos de crimes tenham determinantes em comum, também fica claro que esses determinantes, assim como o seu grau explicativo, dependem da categoria do crime que buscam explicar. Um exemplo é a diferenciação entre crimes contra pessoas e contra patrimônio, no qual este tem uma motivação econômica maior que aquele. O uso dessa estatística como proxy em trabalhos da área geralmente decorre de uma tentativa de contornar a subnotificação dos crimes. A taxa de homicídios intencionais, então, acaba sendo muitas vezes uma das mais fiéis ao que de fato ocorre, uma vez que por implicar perda de vida humana também passa por registros do Instituto Médico Legal (IML) para a realização do processo de necropsia (autópsia). Dessa forma, embora o uso de tal variável proxy não seja problemático por si só, os resultados de um modelo que a emprega não podem

necessariamente ser interpretados como determinísticos do grau de criminalidade de forma mais ampla.

2.3.2 Nível e Desigualdade de Renda

Assim como demonstram Santos e Kassouf (2008), destaca-se como barreira de pesquisa o efeito ambíguo da renda per capita em modelos explicativos do crime. Embora seja plausível assumir que regiões com maior renda apresentam menores taxas de criminalidade, o custo de oportunidade para crimes contra propriedade nesses locais também seria maior, o que causaria o efeito contrário. Aqui é provável que os efeitos da teoria situacional do crime tenham efeito compensatório, como elencado acima. A desigualdade de renda surge então como alternativa a esse efeito ambíguo do nível de renda nas taxas de criminalidade, em especial contra o patrimônio. Conforme elencam Araújo e Fajnzylber (2001) e em concordância com o modelo de Becker (1968), a desigualdade de renda deveria estar associada a maiores taxas de criminalidade contra patrimônio uma vez que ela pode ser interpretada como uma *proxy* do retorno do crime. Conforme mostram os autores, lugares em que a população fosse uniformemente de baixa renda ofereceriam baixas taxas de retorno do crime. Em contrapartida, lugares em que fosse predominante altos níveis de renda e suportes sociais ofereceriam pouco incentivo para a atividade criminal, dado o alto custo de oportunidade no mercado de trabalho legal. Outros autores também encontraram relações semelhantes, como Zhang (1997) e Beato e Reis (2000), porém contrárias às estimativas obtidas por Kelly (2000).

Nesse caso há diversas medidas que podem ser utilizadas como proxy da desigualdade de uma região. Alguns autores utilizam a relação entre os salários dos 20% mais ricos e dos 20% mais pobres, enquanto que outros utilizam medidas como o Coeficiente de Gini. A vantagem da segunda opção é que o coeficiente mede também a área central da distribuição de renda, todavia nenhuma das duas medidas engloba aspectos como o poder de compra distinto para diferentes regiões - aspecto importante quando são estimadas as taxas para uma área muito grande e com diversidades econômicas, como o Brasil. Existem outras medidas que buscam calcular o poder de compra, como o Critério Brasil, porém estas também apresentam as suas próprias controvérsias sobre a forma como são estimadas.

2.3.3 Aspectos Geográficos

No que tange os aspectos geográficos e seus efeitos na taxa de criminalidade, o aspecto mais explorado na literatura é o da maior ocorrência de crimes em áreas de maior taxa de urbanização, conforme demonstram Santos (2001), Araújo e Fajnzylber (2001). As principais hipóteses apontadas por Santos (2001) sobre esse efeito - apesar de não linear para o RS, como demonstra Klein (2017) - são as de maior presença de organizações criminosas e de maior anonimato dos criminosos, diminuindo a probabilidade de insucesso do crime.

No que tange esses efeitos na forma mais ampla, a presença de grandes cidades costuma ser representada como duas variáveis diferentes: como taxa de urbanização e como densidade populacional. Embora as duas variáveis não representem exatamente o mesmo efeito, a correlação entre elas costuma ser bastante significativa, o que implica que a depender do fenômeno analisado pelo pesquisador, ambas as variáveis podem ser utilizadas; porém não em conjunto, visto que isso geralmente implica em multicolinearidade.

Ainda que o cálculo da densidade populacional seja relativamente simples (habitantes por km²), é possível também utilizar variações a depender do que se deseja analisar. Caso o foco do estudo seja a concentração populacional ao longo do dia como motivador ao ato criminoso, pode-se estimar o “Daytime Population Density” - uma espécie de Densidade Populacional Diurna, em tradução livre, mapeando os locais de trabalho e circulação de pessoas.

Outro ponto a se levar em consideração na construção de modelos com agregação regional, como aponta Peixoto (2003), é o de dependência espacial entre regiões. Isto é, assim como as características socioeconômicas de uma cidade estão altamente ligadas às características das cidades de seu entorno (principalmente em regiões metropolitanas), as taxas de criminalidade e os fatores que a compõem também possuem certa dependência espacial. Felizmente, conforme aponta Santos (2001), esse efeito é praticamente nulo quando analisados dados estaduais, pois o deslocamento para estados/países vizinhos apenas se justificaria no caso de municípios de fronteira, o que não causaria dependência significativa. No entanto, caso seja de interesse a segmentação dos dados estaduais para verificar as diferenças nos determinantes das taxas de criminalidade, seguindo as recomendações de Filho *et al.* (2005), é possível utilizar os agrupamentos das regiões geográficas intermediárias e

imediatas construídas pelo IBGE (2017), que consideram as dinâmicas espaciais dos municípios do estado.

2.3.3 Uso de Drogas e o Seu Combate

Embora seja bem documentado que as taxas de criminalidade estão diretamente relacionadas ao uso de drogas e a presença de conflitos entre organizações criminosas (CERQUEIRA, 2014), o seu combate por meio de intermediações policiais pode muitas vezes ter o efeito inverso, fortalecendo esse mercado ilícito.

As ações em geral costumam ser focadas na dissolução da oferta de drogas e não na diminuição da demanda. Como em geral a demanda de drogas possui comportamento inelástico, esses efeitos apenas servem para diminuir a oferta e aumentar o preço dos bens ilegais, incentivando outros grupos a permanecerem ou aumentarem a sua presença no tráfico com o aumento do faturamento (MANKIW, 2013).

Ainda, segundo Garzón (2016), é preciso entender as altas taxas de criminalidade como efeito das ações de organizações criminosas não apenas como resultantes da presença delas, mas da maneira como ocorrem os contatos entre as organizações e na relação organização-polícia. Ou seja, as altas taxas de homicídio estariam mais ligadas à disputa territorial entre facções e ao combate policial do que propriamente à mera presença dessas facções. Para Garzón (2016), o crime organizado pode em alguns casos diminuir as taxas de crimes violentos, por exercer o controle de uma certa região e as interações que ocorrem nestes locais.

Segundo Willis (2013), por exemplo, coincide com o estabelecimento do monopólio da organização criminosa Primeiro Comando da Capital (PCC) a queda na taxa de homicídios por 100 mil habitantes no estado de São Paulo neste século; uma queda de cerca de 81% entre as taxas dos anos de 2000 e 2020. Conforme aponta o autor, essa queda acentuada ocorre sem que tenham havido grandes mudanças das ações políticas ou policiais na região e a uma velocidade demasiadamente alta para considerar-se que decorreram em grande medida de quaisquer outras mudanças socioeconômicas. Partindo para uma pesquisa qualitativa com os moradores das regiões de maior domínio do PCC a fim de validar as suas hipóteses, Willis observou diversos relatos de pessoas que se sentem seguras com o estabelecimento dessa nova ordem social, criando em alguns casos uma espécie de confiança com os criminosos.

2.4 OPORTUNIDADES DE ATUAÇÃO

Como pode-se notar nos elementos acima, o estudo da economia do crime no Brasil geralmente centra-se em um de dois pontos: 1. Os motivadores do crime de forma mais sociológica, como em áreas da teoria situacional e 2. Modelos econométricos gerais das taxas de criminalidade do país ou de uma região mais específica. Em ambos os casos, embora os estudos servem de arcabouço teórico para decisões públicas e privadas, as suas conclusões são também de foco mais geral. Como elencam Santos e Kassouf (2008), não há muitos estudos nacionais, por exemplo, dos efeitos específicos da escolaridade sobre o crime.

Estudos interdisciplinares, embora mais presentes no ponto 1 de estudo, são conduzidos de forma mais específica por enquanto ainda altamente concentrados em países europeus e nos Estados Unidos, dado o grau de maturação maior da economia do crime nestes locais. Por exemplo, tem-se os estudos de Collins e Schmidt (1993) que relacionam as escalas de personalidade do Inventário de Psicologia da Califórnia com presidiários americanos indiciados por crimes empresariais e governamentais financeiros (os chamados “White-collar crimes”), na qual foi descoberto um padrão de menor consciência social entre os presidiários. Estudos similares foram conduzidos por Bickel *et al.* (2006), desta vez na Alemanha. Não há muitos estudos, no entanto, que tracem esse paralelo em um cenário brasileiro.

Considerando os aspectos abordados acima, temos alguns efeitos que por vezes são apontados pela literatura como de efeito nas taxas de criminalidade. No âmbito policial e carcerário, pode-se citar a elasticidade negativa dessas medidas no crime, embora com detalhes importantes para o modo de organização do patrulhamento (SHERMAN; WEISBURD, 1995) e para a taxa de reincidência criminal entre os detentos (DEPEN, 2001). Como efeitos econômicos, temos a influência da desigualdade de renda (ARAÚJO; FAJNZYLBBER, 2001) e dos ciclos econômicos, geralmente representados pelo desemprego e o nível de renda total ou médio. Há ainda fatores de influência nas características criminais devido a aspectos geográficos (SANTOS, 2001) e da presença de organizações criminosas (CERQUEIRA, 2014).

3. MONTAGEM DOS MODELOS E DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

3.1 PREMISSAS DOS MODELOS

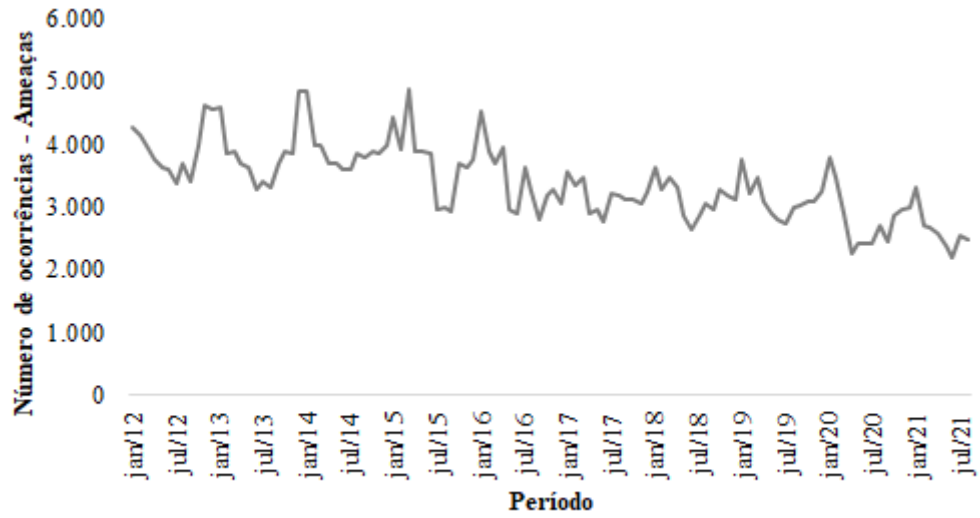
Para a montagem dos modelos, foram utilizados os indicadores criminais disponíveis no banco da SSP RS, que abrangem o período de janeiro de 2002 a agosto de 2021. Assim como argumenta Klein (2017), há algumas vantagens nessa abrangência temporal. A primeira é a de relativa estabilidade econômica, com a adoção de moeda única e inflação acima dos dois dígitos apenas em 2002 e 2015, com expectativas de fechamento de 2021 ainda abaixo desse patamar⁴. Os sistemas penal, de justiça e carcerário também não apresentaram mudanças estruturais que justifiquem a escolha de período diferente ou ajuste estatístico dos dados. Diferentemente do trabalho de Klein, no entanto, pode-se testar também se nesse período os ciclos econômicos tiveram alguma influência sobre as taxas de criminalidade, seja por efeito direto via renda, seja pelo nível de desemprego ou inflação.

Além disso, por conta da não-continuidade de acompanhamento de alguns crimes pela SSP, eles também terão de ser desconsiderados do modelo⁵. Estes incluem: extorsão, extorsão mediante sequestro e delitos relacionados à corrupção. Para essas três categorias, o acompanhamento dos números nos indicadores criminais deixou de ser feito a partir de 2012. Outra categoria de suma importância que infelizmente não será abordada pela ausência de dados para todo o período é a de violência contra a mulher, o qual apresenta registro de dados na SSP apenas desde 2012. Dentro dessa categoria encontram-se: ameaça, lesão corporal, estupro, feminicídio consumado e feminicídio tentado. Apesar de não ser o enfoque deste trabalho, abaixo pode-se acompanhar a evolução de alguns destes indicadores no estado do RS. Ressalto aqui a importância do tema para que seja desenvolvido em demais estudos por áreas da economia, psicologia, sociologia, dentre outras. É importante uma melhor compreensão desse fenômeno para o seu combate.

⁴ Dados do Boletim Focus - Relatório de Mercado - 24/09/2021

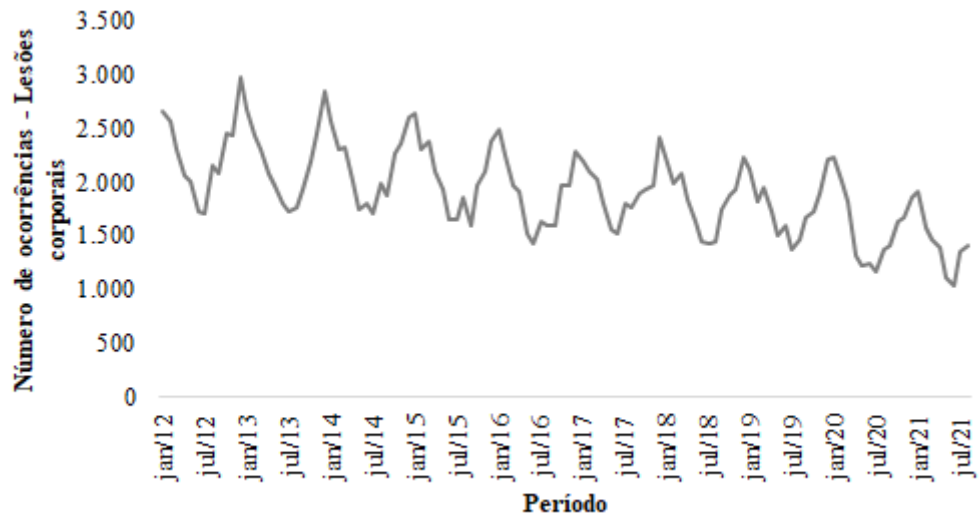
⁵ Outras categorias de crimes não monitorados pela SSP e portanto não incluídos neste estudo incluem crimes financeiros, cibernéticos, contra a propriedade intelectual e crimes de trânsito, desde que estes últimos não impliquem em homicídio doloso de trânsito

Gráfico 1 - Número de ocorrências de ameaças contra a mulher no estado do Rio Grande do Sul



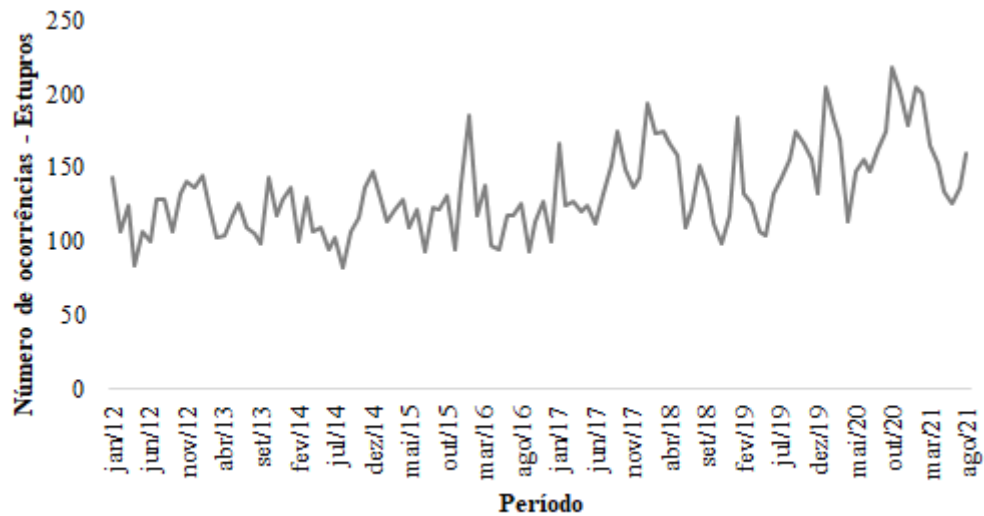
Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2012-2021), elaboração própria

Gráfico 2 - Número de ocorrências de lesões corporais contra a mulher no estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2012-2021), elaboração própria

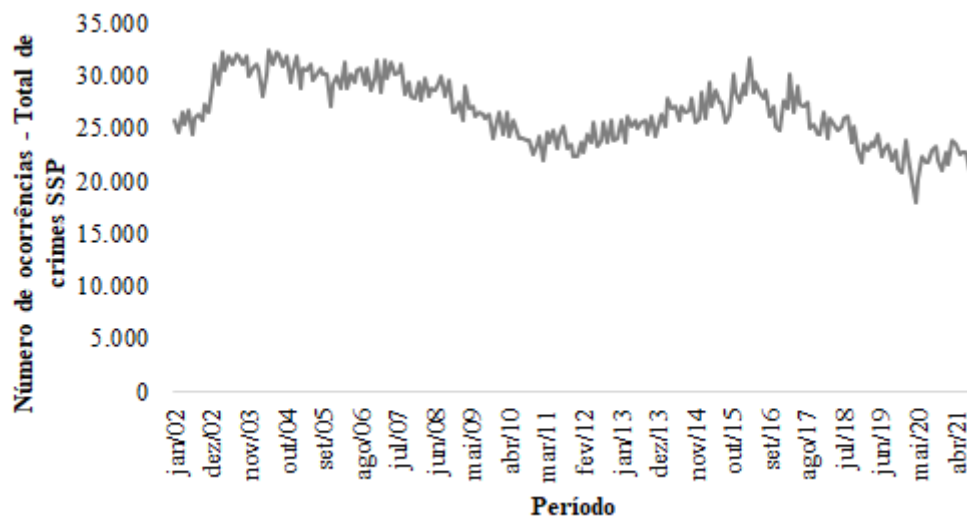
Gráfico 3 - Número de ocorrências de estupro contra a mulher no estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2012-2021), elaboração própria

Uma análise mais aprofundada da coleta dos dados aponta também para um sub registro das estatísticas de furtos no primeiro ano e de delitos relacionados a armas e munições nos dois primeiros, com consistência nos dados apenas a partir de janeiro de 2014. Dessa forma, as categorias às quais estes crimes pertencem serão abordadas apenas a partir de janeiro de 2013 e de 2014, respectivamente. Assim, o comportamento dos crimes mapeados pela SSP pode ser observado na série temporal abaixo:

Gráfico 4 - Número de ocorrências de crimes de acompanhamento contínuo da SSP no estado do Rio Grande do Sul



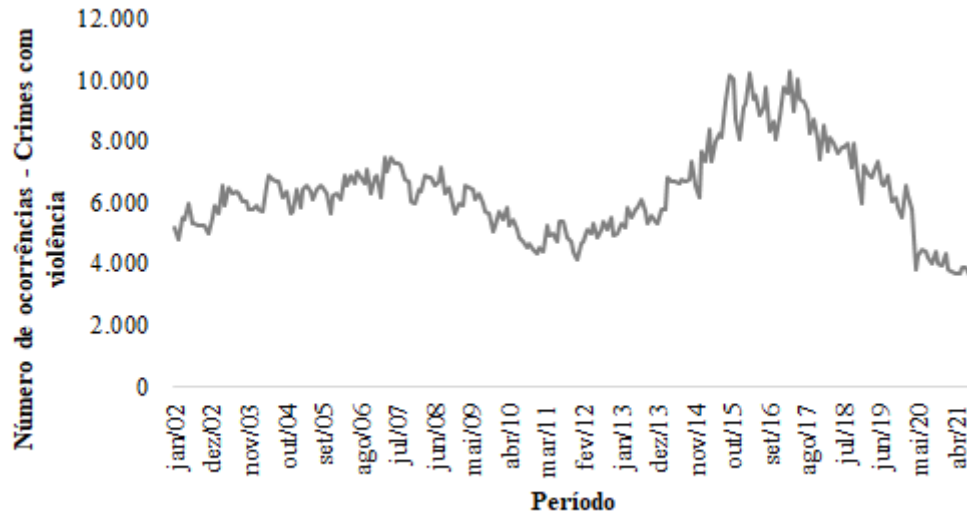
Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2012-2021), elaboração própria

Todavia, vale lembrar que é usual crimes de categorias diferentes apresentarem também tendências e oscilações diferentes ao longo do tempo, assim como elencam Santos e Kassouf (2008). Desta forma, os crimes abordados neste trabalho podem ser divididos entre exclusivamente contra a propriedade, com violência e contra a ordem pública, na relação que se segue:

- Crimes com violência: homicídio doloso, roubo, roubo de veículo e latrocínio;
- Crimes exclusivamente contra a propriedade: furto, furto de veículo e estelionato;
- Crimes contra a ordem pública: delitos relacionados a armas e munições, tráfico de entorpecentes e posse de entorpecentes.

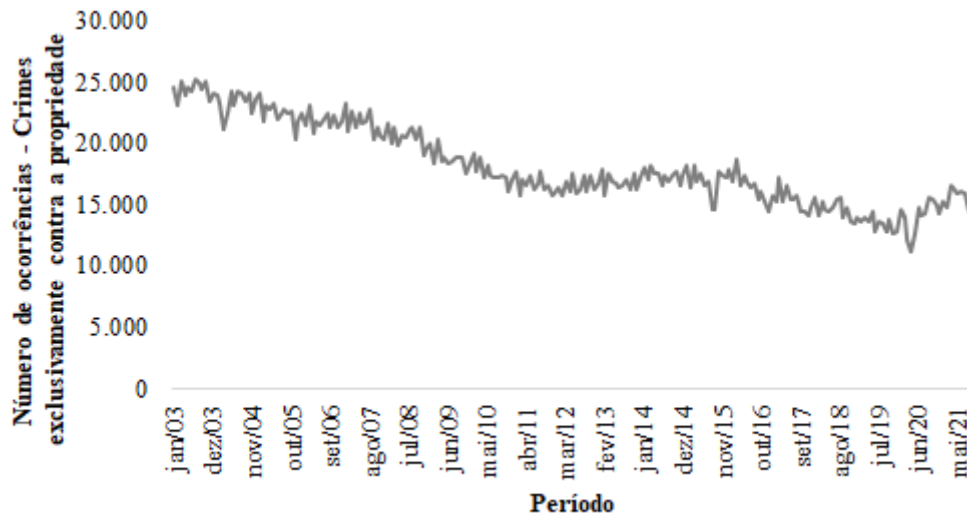
A evolução destes crimes agrupados pelas respectivas categorias também pode ser observada nos gráficos abaixo.

Gráfico 5 - Número de ocorrências de crimes com violência no estado do Rio Grande do Sul



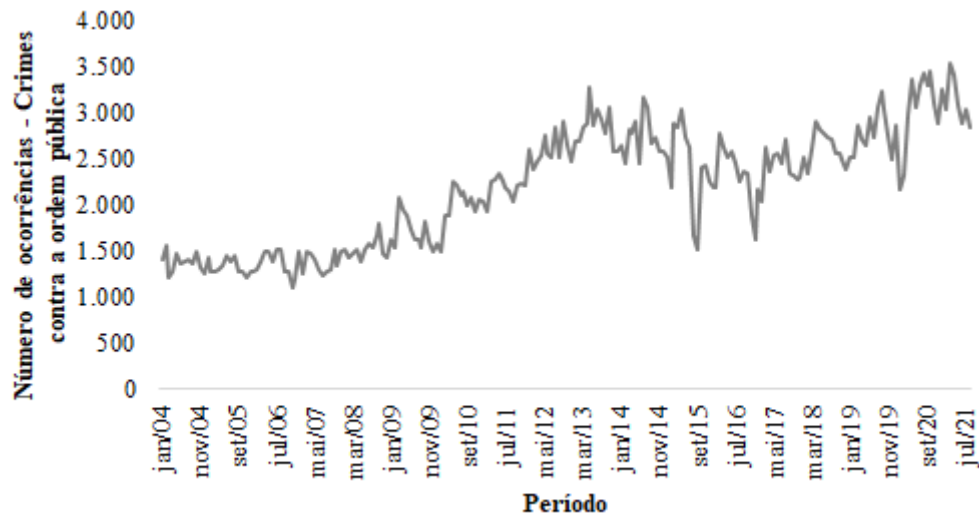
Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2002-2021), elaboração própria

Gráfico 6 - Número de ocorrências de crimes exclusivamente contra a propriedade no estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2002-2021), elaboração própria

Gráfico 7 - Número de ocorrências de crimes contra a ordem pública no estado do Rio Grande do Sul



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2002-2021), elaboração própria

Como bem pode-se observar, a evolução das três categorias de crimes difere bastante entre si. Enquanto que a taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade parece apresentar tendência de redução, o inverso é observado para os crimes contra a ordem pública. Os crimes com violência, por sua vez, apesar de apresentarem patamar semelhante ao início do período, aparentam possuir forte componente cíclico, com picos por volta de 2007 e 2016 e vales no início do acompanhamento, em 2011 e no período atual.

Aqui vale ressaltar que em algumas categorias, como a de crimes com violência, há a presença de crimes que também possuem motivação econômica, como os roubos e latrocínios, o que pode acarretar em correlação entre ambas as categorias. Como bem aponta Klein (2017), os dados de homicídios no estado aparentam possuir uma tendência mais clara de crescimento entre 1995 e 2017, embora também não-homogênea. Isto é, embora alguns crimes intra-categóricos possuam tendências e variáveis explicativas comuns, é bem possível que estes possuam também motivadores específicos. Outro fator que corrobora essa hipótese é o de ocorrência de mais de um tipo de crime pelo mesmo indivíduo. Gráficos de dispersão das três categorias de crimes entre si para as diferentes cidades do RS ao ano de 2010 podem ser observados na seção de anexos. No entanto, como forma de simplificação dos modelos e para evitar a especificidade excessiva, estes serão construídos conforme as três categorias de crimes elencadas acima, facilitando também a aplicação de políticas públicas. Caso haja interesse no comportamento de algum crime específico pelos entes públicos e/ou

pesquisadores da área, estudos posteriores podem ser desenvolvidos. As análises estatísticas foram realizadas por meio do software Gretl.

3.2 DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Uma dificuldade usual de trabalhos que utilizam da taxa de desemprego e o rendimento médio em um horizonte maior de tempo surge ao se utilizar os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNADC), indicador atual para a medição dos dados de cada estado. Apesar da metodologia da PNAD ser a de uso oficial nos relatórios atuais, ela começou a ser medida apenas a partir de 2006. As diferenças metodológicas entre a PNAD e o indicador anterior, estimado pela Pesquisa Mensal de Emprego (PME), são principalmente a alteração do corte da População em Idade Ativa (PIA) de 10 anos para 14 e a abrangência geográfica maior da PNAD ao compilar os dados. No caso do Rio Grande do Sul, a PME oferecia um indicador baseado na força de trabalho da Grande Porto Alegre, enquanto que a PNAD traz um panorama geral do estado. Os dados trimestrais de ambas pesquisas podem ser observados no anexo A.

De forma a ampliarmos a série histórica do desemprego e rendimento médio medido pela PNAD, foi realizada uma regressão simples com base nos dados da PME, assim como realizado por Wilher (2017) para o desemprego no Brasil. Como pode-se observar nos anexos C e D, os dados da estimação da taxa de desemprego podem ser descritos pela expressão abaixo, possuem um R^2 não-centrado de 98% e um p-valor significativo a 1% de confiança.

$$U_{PNAD_Estim} = 1,19915 * U_{PME} \quad (1)$$

De forma semelhante, o rendimento nominal médio para o RS pode ser descrito pela expressão abaixo, possui um R^2 de 98% e um p-valor significativo a 1% de confiança para a variável *Rend PME* e 5% de confiança para a constante.

$$S_{PNAD_Estim} = 186,770 + 0,850600 * S_{PME} \quad (2)$$

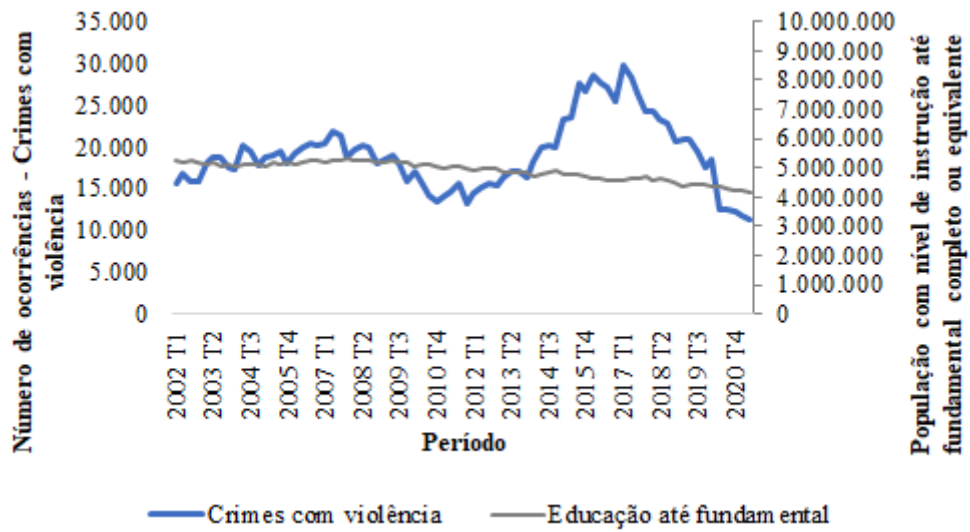
De forma semelhante ao rendimento médio, é possível descrever o efeito dos ciclos econômicos no crime por meio do PIB (SANTOS E KASSOUF, 2008). A escolha dentre essas duas variáveis - PIB e rendimento médio - para a composição dos modelos pode ser por meio da capacidade preditora, porém desde que não haja multicolinearidade entre as variáveis.

Como elencado na seção 2.3.3 deste trabalho e enfatizado por autores como Filho et al. (2005), é também importante levarmos em conta as diferenças regionais na ocorrência dos crimes e os seus motivadores. É bem verdade que os gastos com segurança pública são deveres estaduais. No entanto, outros fatores de influência no combate ao crime como estratégias regionais de policiamento e gastos com ensino fundamental competem aos municípios. Além disso, como bem aponta a Constituição Federal (1989), apesar do tema segurança pública ser um dever do estado, é também direito e responsabilidade de todos. Seja para fins de refinamento da estratégia de atuação estadual, seja de esforço conjunto com os entes municipais, é relevante entendermos as características de cada região do estado. Embora não seja o enfoque deste trabalho, ressalto aqui a importância de estudos mais regionais.

Dois outros indicadores usualmente utilizados em modelos explicativos do crime são também o Índice de Gini, representativo da desigualdade econômica e o grau de formação da população jovem e adulta, representativa da educação. Assim como elencam autores como Becker (1968), Santos e Kassouf (2008) e Araújo e Fajnzylber (2001), fatores como o baixo nível educacional e a evasão escolar parecem estar altamente correlacionados com as taxas criminais, fenômeno evidenciado também pela demografia dos detentos do sistema prisional⁶. Para medirmos esses efeitos, pode-se comparar o número de indivíduos com educação até fundamental completo ou formação equivalente com as taxas criminais ao longo do tempo, conforme gráficos abaixo.

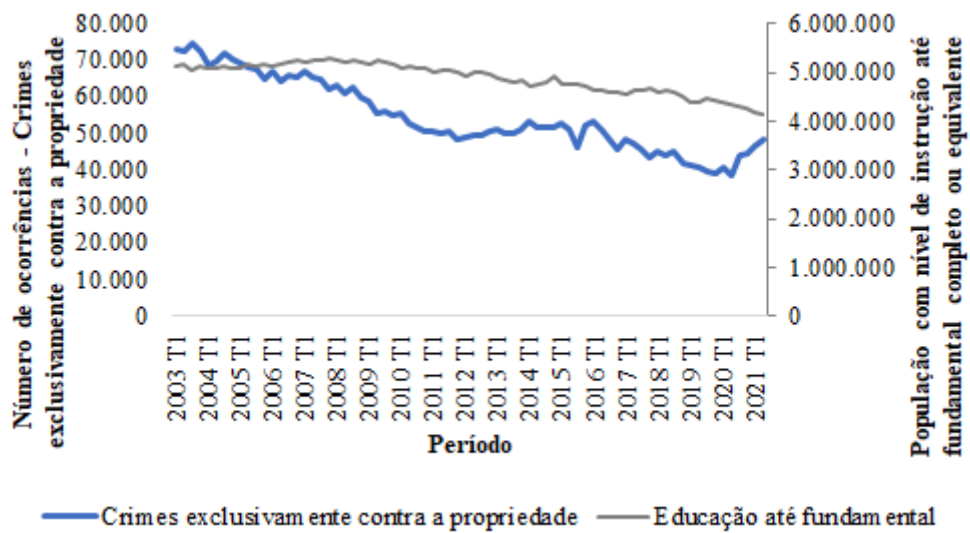
⁶ Em dezembro de 2020, 78% dos detentos possuíam formação até o ensino fundamental completo, conforme dados do DEPEN RS (2020). Na população do estado esse dado era quase vinte vezes menor (4%)

Gráfico 8 - Número de ocorrências de crimes com violência no estado do Rio Grande do Sul e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente



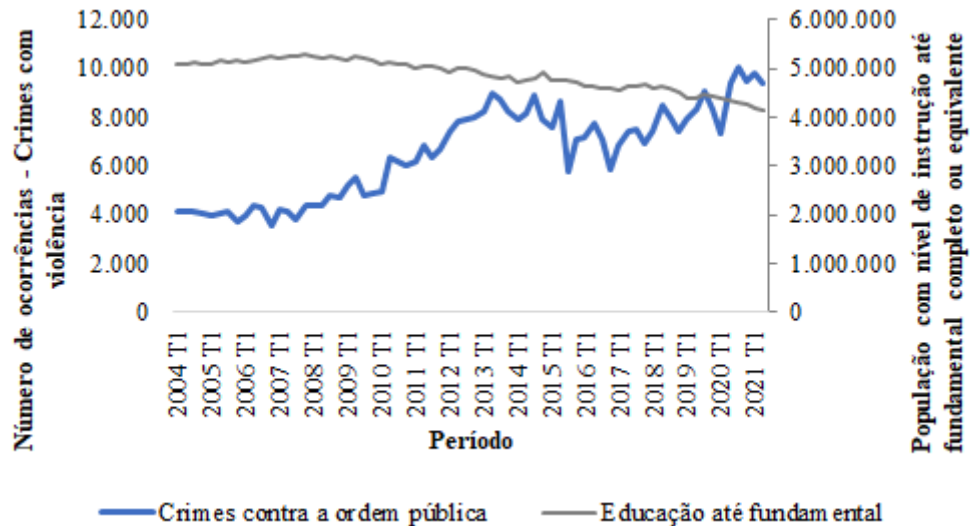
Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e microdados PNAD (2002-2021), elaboração própria

Gráfico 9 - Número de ocorrências de crimes exclusivamente contra a propriedade no estado do Rio Grande do Sul e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e microdados PNAD (2002-2021), elaboração própria

Gráfico 10 - Número de ocorrências de crimes contra a ordem pública no estado do Rio Grande do Sul e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente

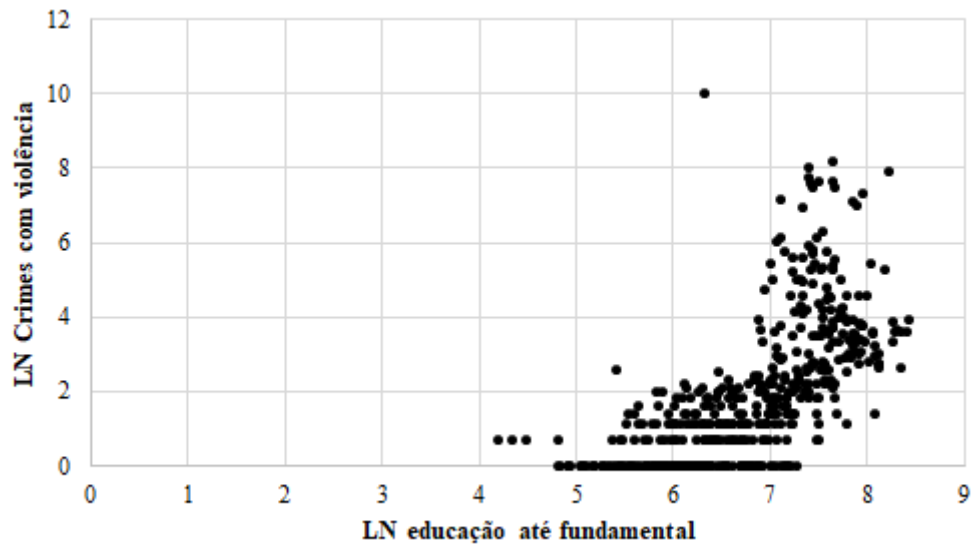


Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e microdados PNAD (2002-2021), elaboração própria

Como pode-se observar, parece haver uma tendência mais clara destes níveis de educação entre os crimes com violência e exclusivamente contra o patrimônio. No entanto, isso não significa que os crimes contra a ordem pública não possuam influência deste indicador. É bem possível que essa influência esteja mascarada por outra tendência positiva, fator que irá ser verificado mais adiante na montagem do modelo. A análise de dispersão das variáveis para as cidades do RS parece confirmar essa hipótese⁷, conforme evidenciam os gráficos abaixo.

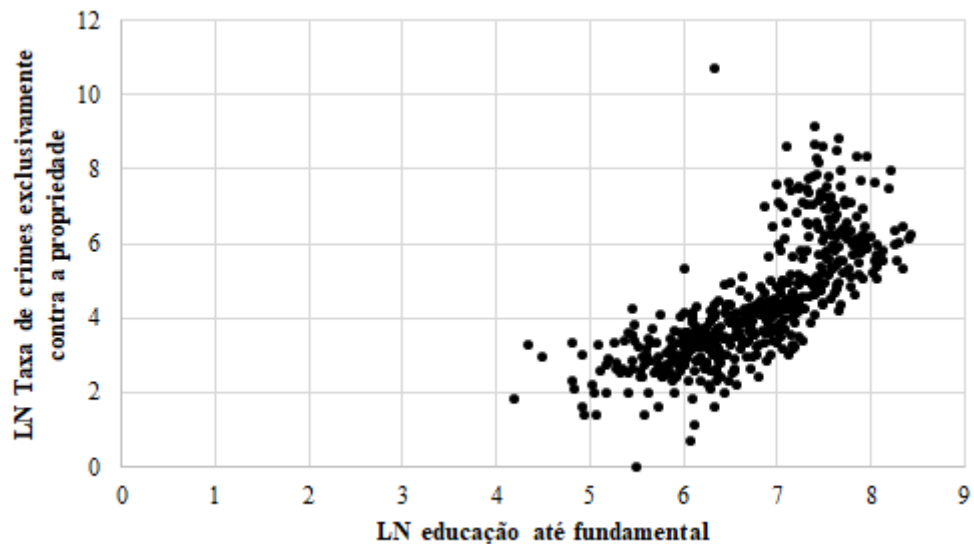
⁷ Os coeficientes de correlação e o R^2 encontrados no exercício são respectivamente de 0,66 e 43% para os crimes com violência, de 0,75 e 56% para os exclusivamente contra a propriedade e de 0,7 e 49% para os contra a ordem pública

Gráfico 11 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes com violência e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente em 2010



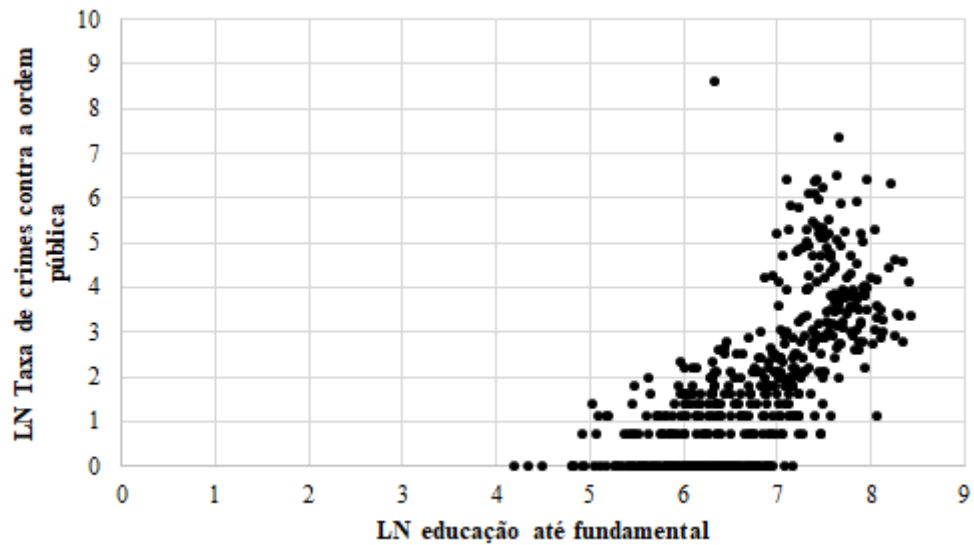
Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e microdados Censo Demográfico (2010), elaboração própria

Gráfico 12 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente em 2010



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e microdados Censo Demográfico (2010), elaboração própria

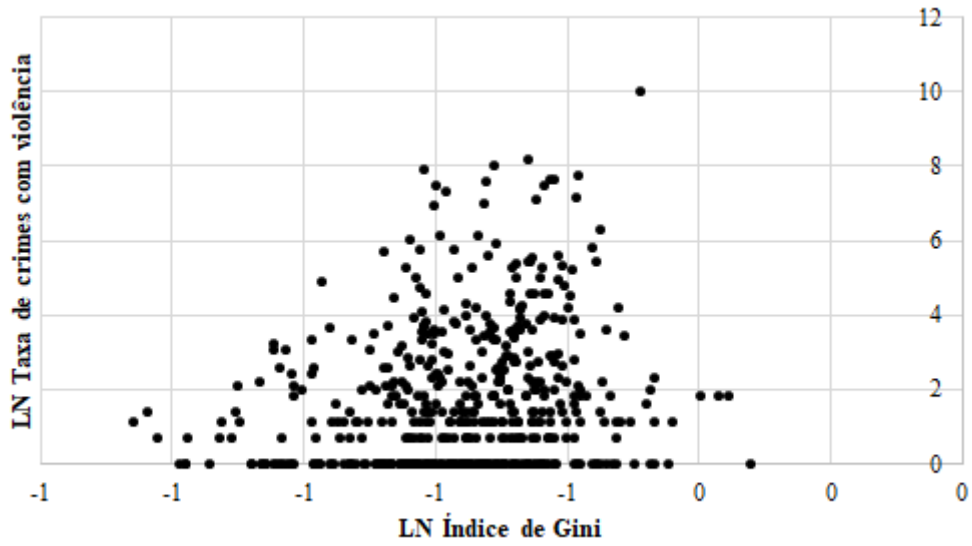
Gráfico 13 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes contra a ordem pública e população com nível de instrução até fundamental completo ou equivalente em 2010



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e microdados Censo Demográfico (2010), elaboração própria

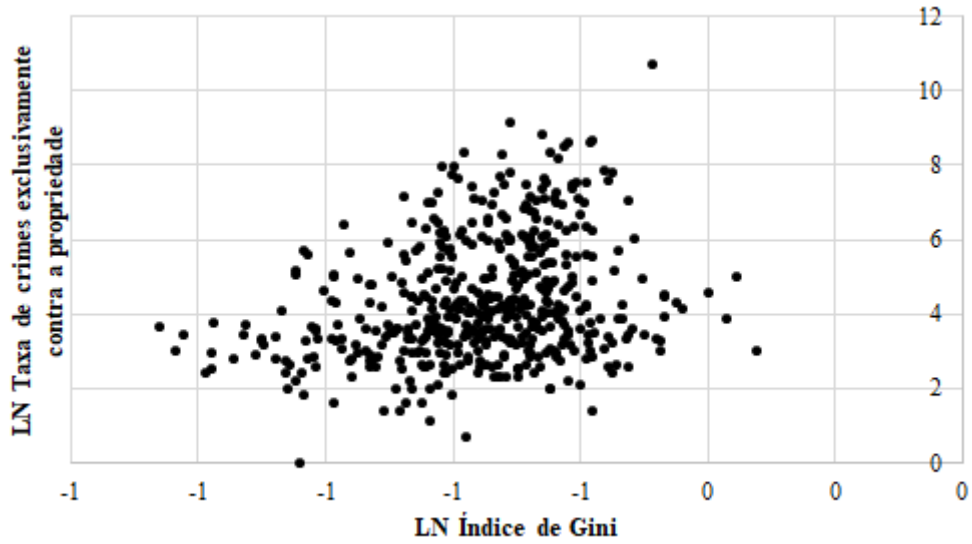
Embora a literatura aponte para uma correlação entre o Índice de Gini e as ocorrências criminais (ARAÚJO; FAJNZYLBER, 2001), a limitação do acompanhamento desse indicador impossibilita a sua inserção em um modelo de série temporal. No caso do Índice de Gini, existem observações anuais entre 2012 e 2019 e para os anos de Censo Demográfico (1991, 2000 e 2010). Todavia, de forma a não ignorarmos por completo estes indicadores, foi realizada a análise por meio de gráficos de dispersão (*cross-section*) acerca da relação que eles possuem com as taxas de criminalidade nas diferentes cidades do estado. Os resultados podem ser observados abaixo.

Gráfico 14 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes com violência e Coeficiente de Gini para os municípios do RS em 2010



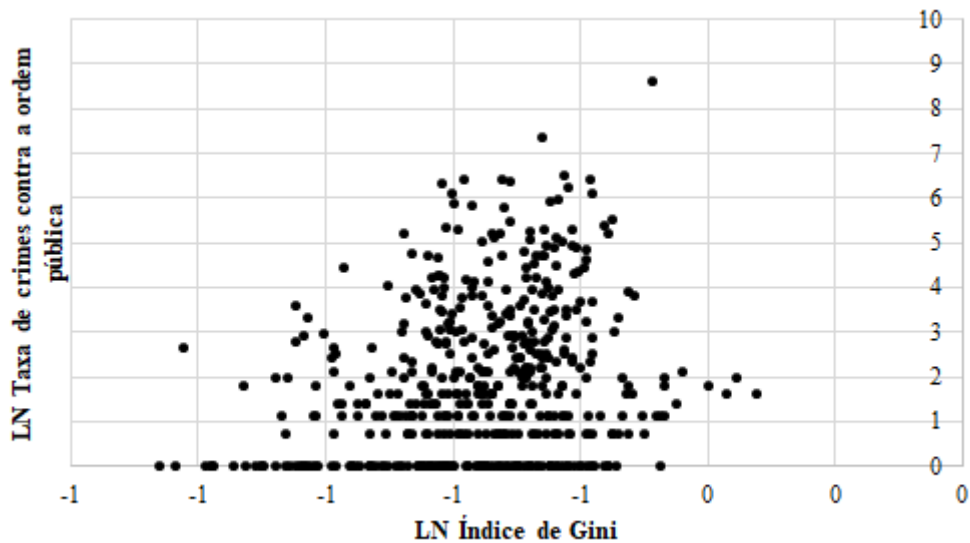
Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e Censo Demográfico (2010), elaboração própria

Gráfico 15 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade e Coeficiente de Gini para os municípios do RS em 2010



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e Censo Demográfico (2010), elaboração própria

Gráfico 16 - Correlação entre as variáveis Taxa de crimes contra a ordem pública e Coeficiente de Gini para os municípios do RS em 2010



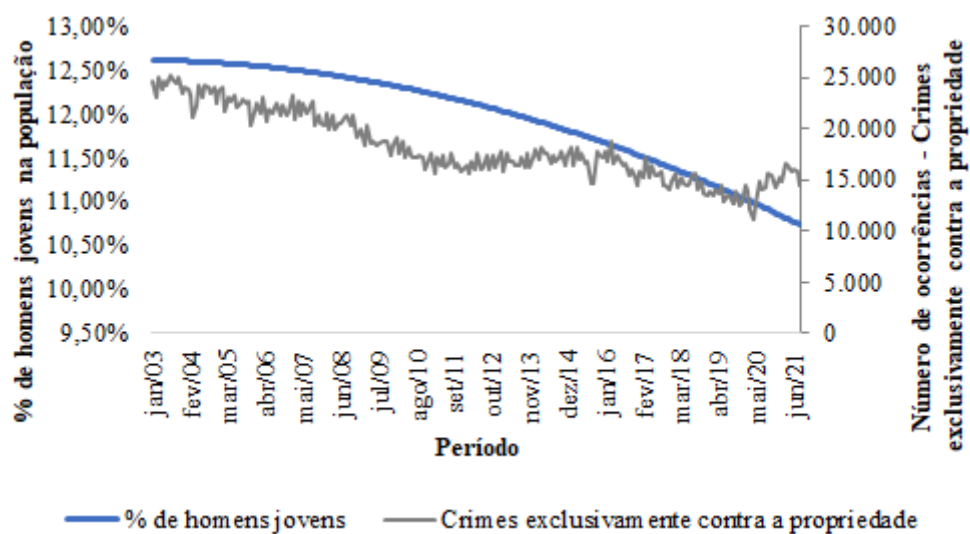
Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e Censo Demográfico (2010), elaboração própria

Apesar de não termos encontrado alta correlação para as medidas, a categoria que mais parece influenciada pela desigualdade de renda é a de crimes contra a propriedade, resultado em linha com os estudos de Becker (1968) e Araújo e Fajnzylber (2001). O coeficiente de correlação de Pearson encontrado foi de 0,27 para essa categoria, uma correlação fraca e positiva. São verificadas ainda para os crimes contra a ordem pública e com violência correlações de respectivamente 0,24 e 0,21, ambas consideradas fracas. Apesar de baixas, as três relações foram positivas com o Coeficiente de Gini. Isto é, à medida que há maiores níveis de desigualdade de renda, foram observados também maiores níveis criminais.

Outro fator usualmente atribuído pela literatura como possível indicador das taxas criminais é a presença de homens jovens na população, geralmente entre 15 e 29 anos (SANTOS, 2009). A origem de tal relação baseia-se em grande parte em dados acerca do perfil do criminoso. Para a população carcerária do estado, por exemplo, esse grupo representa 39% do total (DEPEN, 2020), com uma representação na população geral de apenas 11%. Além disso, deve-se considerar que esse dado corresponde à idade no momento da pesquisa, não da prática do crime - caso contrário seria ainda maior. Apesar das limitações de divulgação das características da população do estado, geralmente divulgadas de forma estimada uma vez ao ano, pode-se estimar os efeitos da presença de homens jovens na

população por meio das curvas de crescimento populacional, elaboradas pelo IBGE. Tais estimativas, apesar de não capturarem as flutuações populacionais ao longo do tempo, indicam tendências claras na mudança da pirâmide etária. As curvas são calculadas por meio de tendências de natalidade, mortalidade e de migrações, possuindo tendência de decaimento crescente. Essa tendência em conjunto com o número de crimes exclusivamente contra a propriedade podem ser observados no gráfico abaixo.

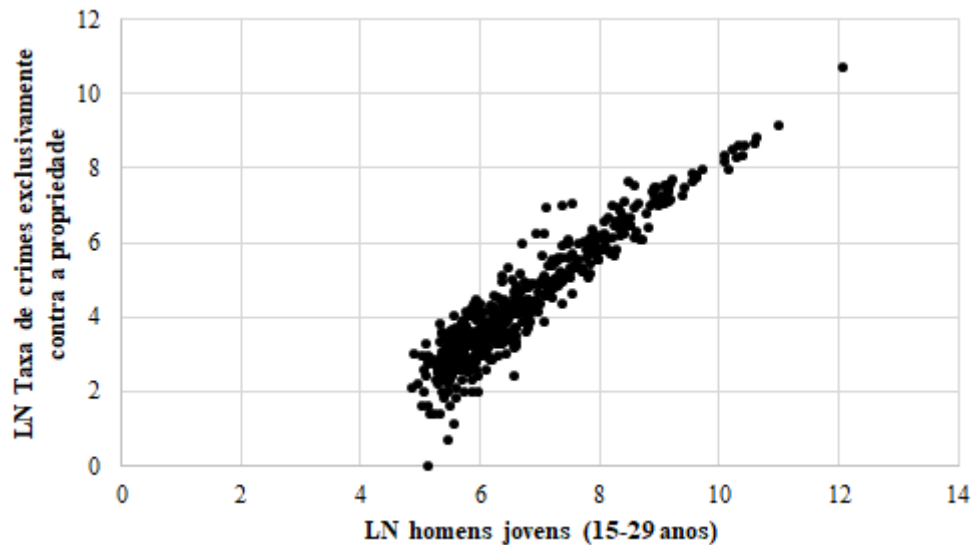
Gráfico 17 - Tendência da participação de homens jovens (15-29 anos) na população do RS e número de crimes exclusivamente contra a propriedade



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e IBGE (2013), elaboração própria

De forma complementar e em concordância com a comparação acima, ao analisarmos a ocorrência de crimes das três categorias em relação ao número de homens jovens para cada cidade do RS por meio de um corte transversal (*cross-section*), a taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade é a que mais apresenta correlação, com um coeficiente de correlação de Pearson de 0,94 e um R^2 de 89%. Uma correlação muito forte e positiva. O gráfico de dispersão das variáveis pode ser observado abaixo.

Gráfico 18 - Correlação entre as variáveis número de homens jovens (15-29 anos) e taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade para os municípios do RS em 2010



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010) e IBGE (2013), elaboração própria

3.2 MODELOS MULTIVARIADOS E RESULTADOS

Para os dados de policiamento, assim como observa boa parte da literatura, tanto os dados do efetivo da Brigada Militar obtidos por Klein (2017), quanto os gastos com a Secretaria de Segurança Pública disponíveis no Portal da Transparência do estado do RS revelaram a presença de endogeneidade com os indicadores criminais pelo teste de Hausman. Desta forma, apesar de haver evidências na literatura que apontam para uma diminuição dos crimes para um aumento no efetivo policial, estas variáveis serão desconsideradas dos modelos.

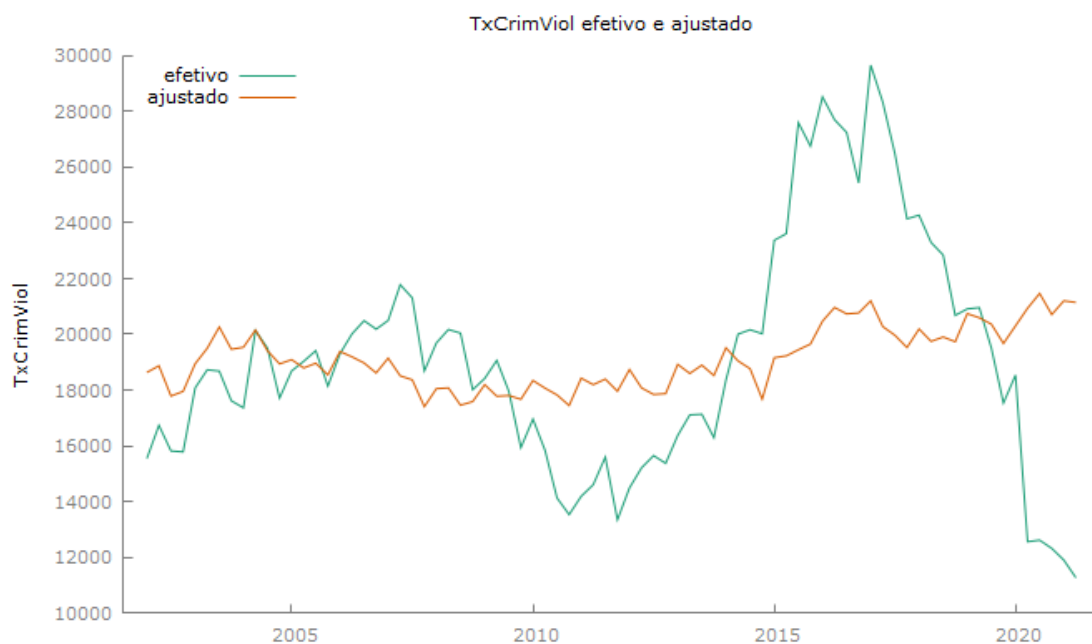
3.3.1 Crimes com violência

Para os crimes com violência, assim como aponta Kelly (2000), os determinantes podem muitas vezes ser mais relacionados a fatores de tensão social, como desigualdade social e fatores psicológicos e da formação do indivíduo. A complexidade da dinâmica dos crimes com violência é por vezes melhor explicada por ela mesma que por fatores econômicos. Não é por acaso que ao analisar as variáveis discutidas neste trabalho e algumas outras como descritivas da taxa de crimes com violência via MQO, é encontrado significância

a ao menos 5% de confiança apenas para o número de homens jovens, o número de pessoas com grau de formação até o ensino fundamental ou equivalente e com a taxa de desemprego.

Ou seja, apesar de altamente flutuante, como é observado no gráfico abaixo, a taxa de crimes violentos pode ser descrita como decorrente de três tendências principais: a ação dos ciclos econômicos, pela taxa de desemprego, a presença de homens jovens, demografia com maior frequência criminal e a influência da educação na formação do indivíduo.

Gráfico 19 - Série temporal efetivo x ajustado da regressão com variáveis socioeconômicas para crimes com violência



Fonte: Elaboração própria

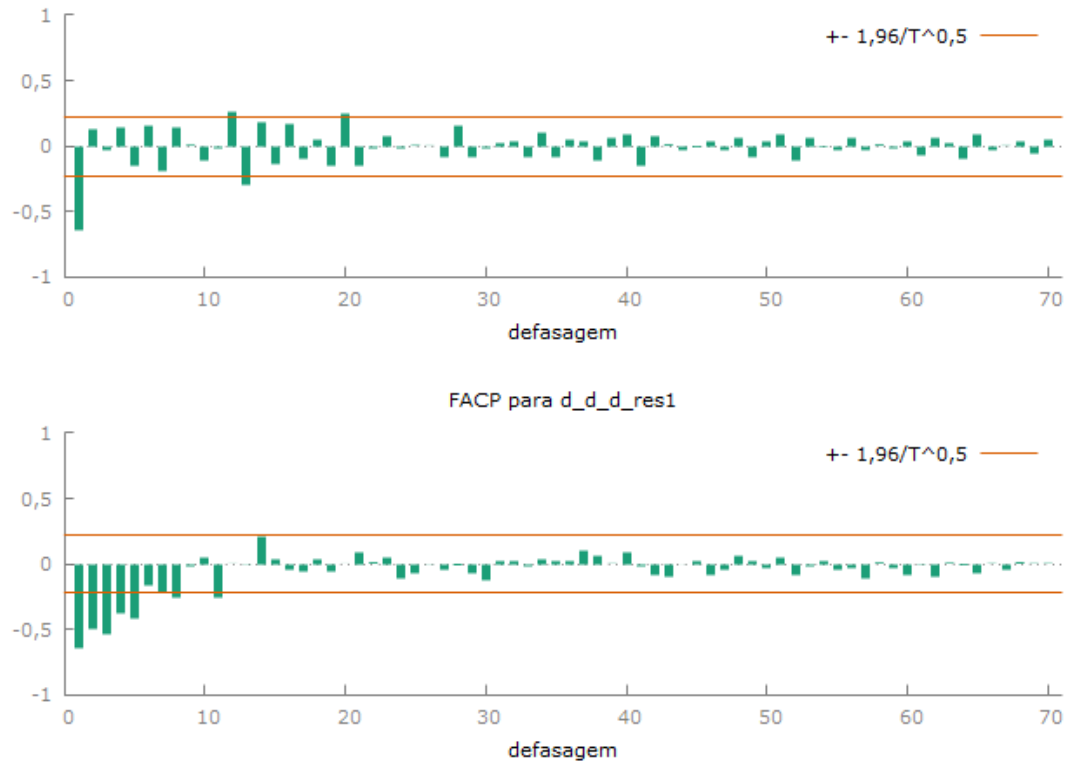
A regressão representada pela série *ajustado* pode ser descrita pela relação abaixo, com todos os termos significativos a no mínimo 5% de confiança.

$$TxCrimViol = - 0,00636830*IndBaixaEduc + 44039,0*U + 0,0354345*HomensJovens + resíduo \quad (3)$$

Para o resíduo da equação, o correlograma evidencia a presença de não-estacionaridade, tornando-se estacionário apenas após a segunda diferença, conforme correlograma abaixo. Esse cenário também se confirma pelo teste de Dickey-Fuller

Aumentado. Foi encontrado p-valor de 0,03925, rejeitando a hipótese alternativa de que há estacionariedade após a segunda diferença.

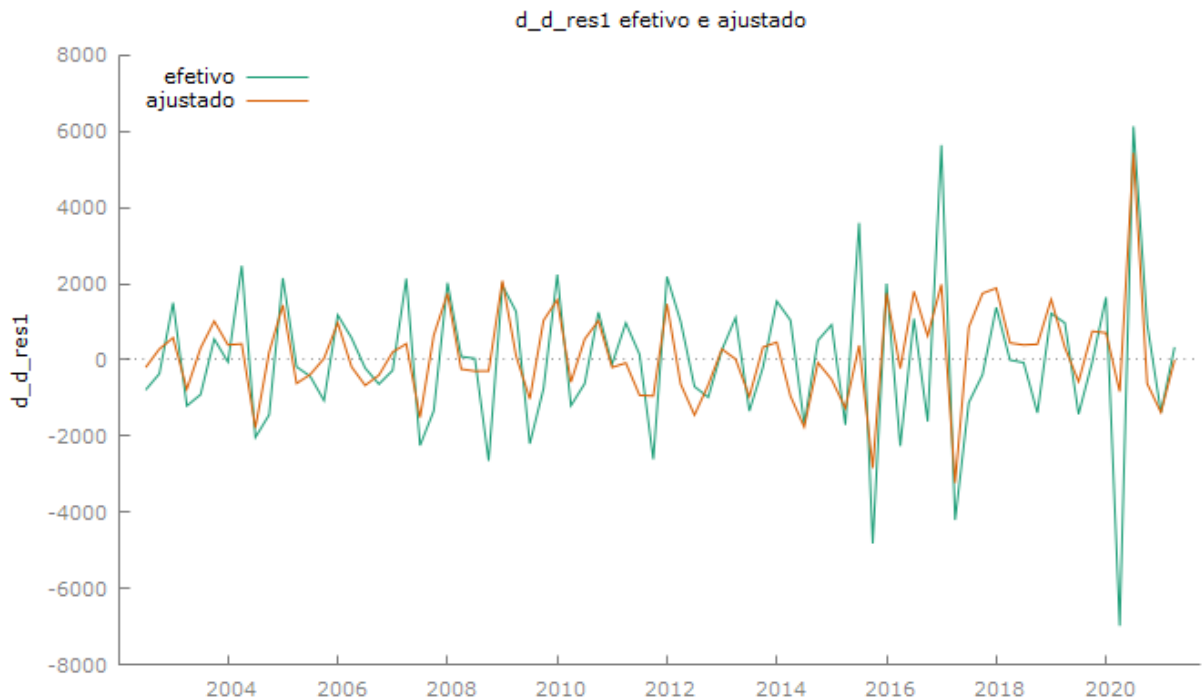
Gráfico 20 - Correlograma dos resíduos equação crimes com violência



Fonte: Elaboração própria

A necessidade de tamanha integração para estacionar a série aponta para o grau de inércia e imprevisibilidade da categoria (SANTOS, 2009). O modelo ARIMA encontrado por meio da metodologia Box-Jenkins que melhor descreve o comportamento do resíduo é o ARIMA (0,2,1), com um R^2 de 52% e um critério de Akaike de 1321,736. O teste de Ljung-Box também não rejeitou a hipótese de inexistência de autocorrelação, com um p-valor encontrado de 0,1475. O gráfico dos resultados do modelo ARIMA para o resíduo e os seus valores observados são expressos abaixo. Nota-se que ainda assim o modelo não foi capaz de prever alguns outliers como do primeiro trimestre de 2017 e do segundo de 2020.

Gráfico 21 - Série temporal efetivo x ajustado do modelo ARIMA para os resíduos de crimes com violência



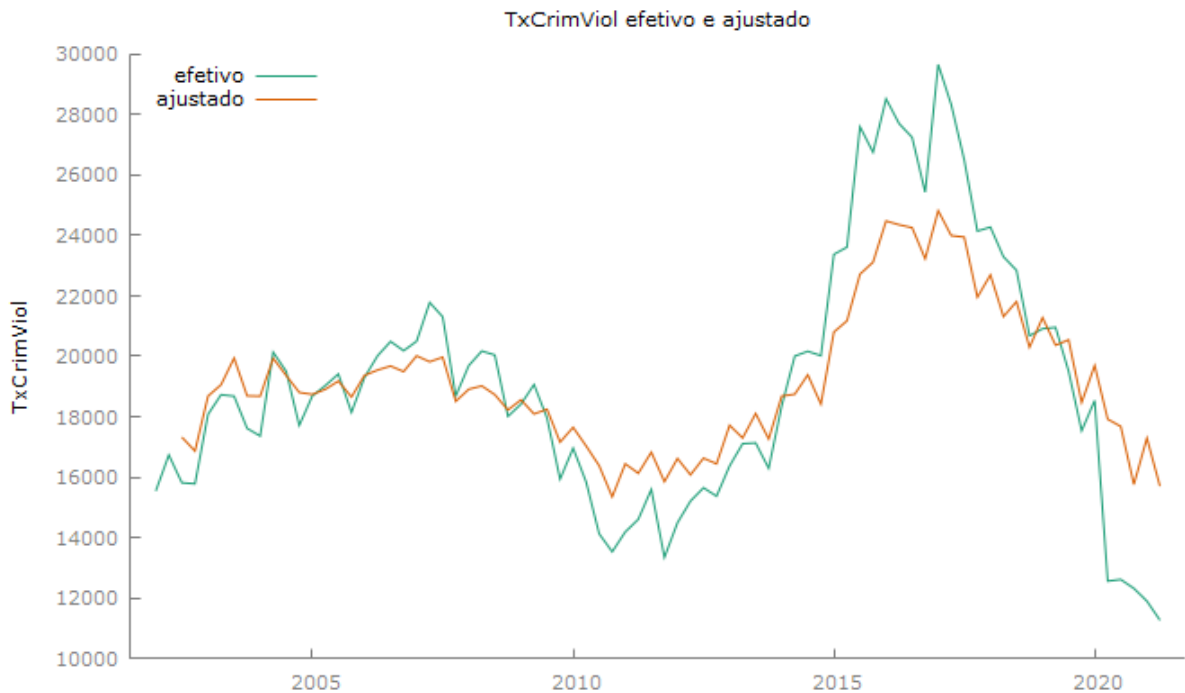
Fonte: Elaboração própria

A equação que corresponde ao modelo ARIMA (0,2,1) para os resíduos é a que segue.

$$resíduo = -0,882562 * theta_1 \quad (4)$$

Tem-se então de forma combinada o seguinte modelo ARIMAX, com um R^2 de 91%, mas que por ora não consegue captar a amplitude dos ciclos de crimes com violência. Nesse caso, a série parece acompanhar tendência senoidal, tendo passado por dois ciclos de crescimento. Não se sabe, no entanto, se essa tendência descreve de forma acurada também o comportamento futuro da série.

Gráfico 22 - Série temporal efetivo x ajustado equação ARIMAX de crimes com violência



Fonte: Elaboração própria

3.3.2 Crimes exclusivamente contra a propriedade

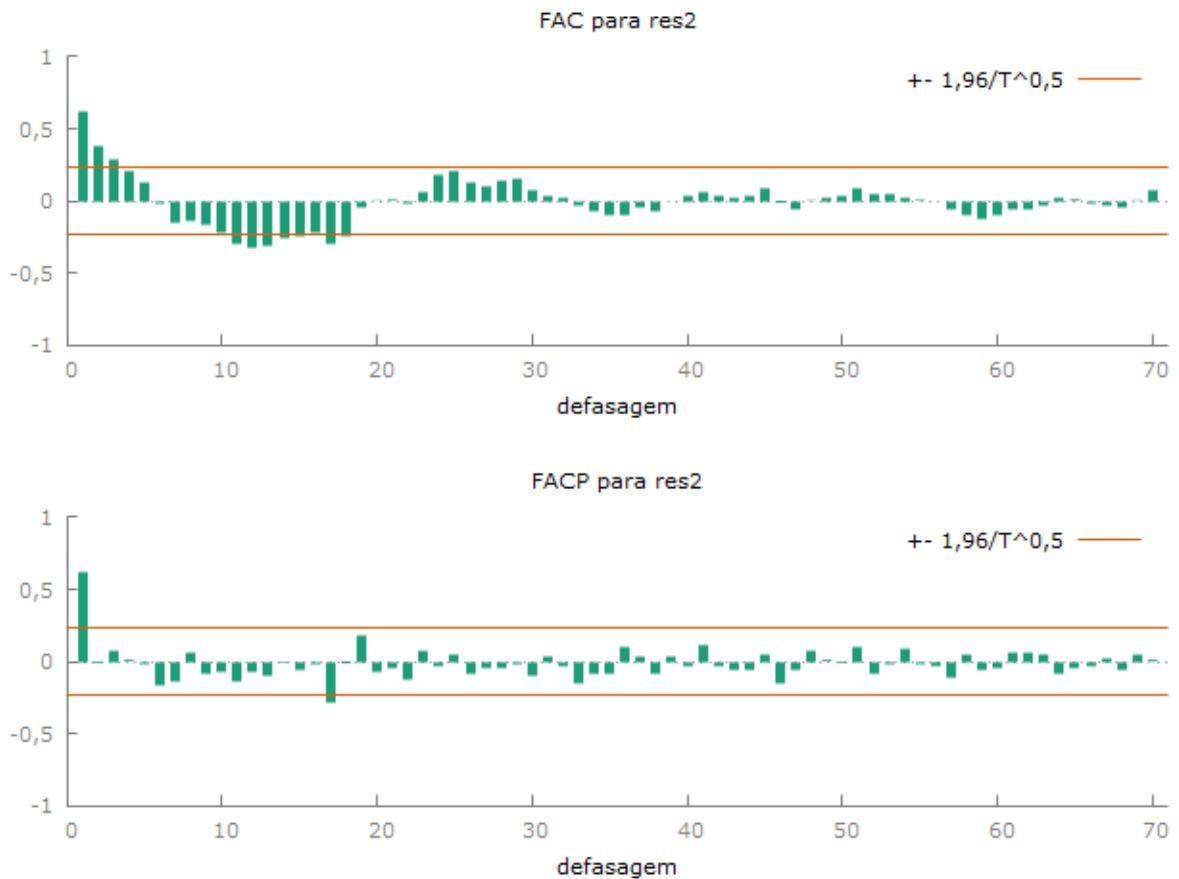
Assim como observado mais acima nos gráficos de dispersão entre as cidades do RS, alguns fatores como a presença de graus menores de educação entre a população e o número de homens jovens parece influenciar de forma ainda mais aparente os crimes exclusivamente contra a propriedade. Por meio da metodologia Box-Jenkins, foram testadas as relações de todas as variáveis abordadas neste estudo e os seus efeitos combinatórios para as taxas de criminalidade desta categoria.

Além da confirmação dos efeitos da educação e da presença de homens jovens, foi encontrada uma relação com as variáveis taxa de desemprego e salário médio real, estimadas via MQO, com todas as variáveis significativas a 1% de confiança. Não foi encontrada a presença de multicolinearidade entre as variáveis pelo teste de Belsley-Kuh-Welsch. Desta forma, tem-se a seguinte equação como explicativa da tendência da taxa criminal.

$$\begin{aligned}
 TxCrimProp = & - 48,1958 * S_real - 0,0154851 * IndBaixaEduc & (5) \\
 & + 198646 * U + 0,122712 * HomensJovens + resíduo
 \end{aligned}$$

Uma análise do correlograma do resíduo revela a tendência visual de não-estacionariedade, conforme evidenciado por alguns indícios abaixo, como o decaimento ainda demasiadamente devagar da função de autocorrelação (FAC).

Gráfico 23 - Correlograma dos resíduos equação crimes exclusivamente contra a propriedade



Fonte: Elaboração própria

Desta forma, foi adicionada a primeira diferença do resíduo, desta vez com apenas uma observação fora do intervalo de confiança para toda a série. O gráfico de série temporal abaixo confirma visualmente os resultados do teste de Dickey-Fuller Aumentado, que tem como hipótese nula a presença de raiz unitária (não-estacionariedade da série). Considerando que deve-se ter um valor abaixo de 0,05 como p-valor para não rejeitarmos a hipótese alternativa (de que há estacionariedade) e visto que é encontrado um valor inferior a 0,0001, a série é considerada estacionária.

Gráfico 24 - Série temporal dos resíduos equação crimes exclusivamente contra a propriedade



Fonte: Elaboração própria

O resíduo restante do modelo possui assim um comportamento auto-regressivo integrado de ordem um ARIMA (0,1,1), conforme a equação abaixo e significativo a 5% de confiança. Análises adicionais também revelaram a presença de normalidade dos resíduos, heterocedasticidade no modelo pelo teste ARCH⁸ e inexistência de autocorrelação pelo teste Ljung-Box⁹ - não rejeitando a hipótese de inexistência de autocorrelação, o que significa que o resíduo do modelo pode ser um Ruído Branco.

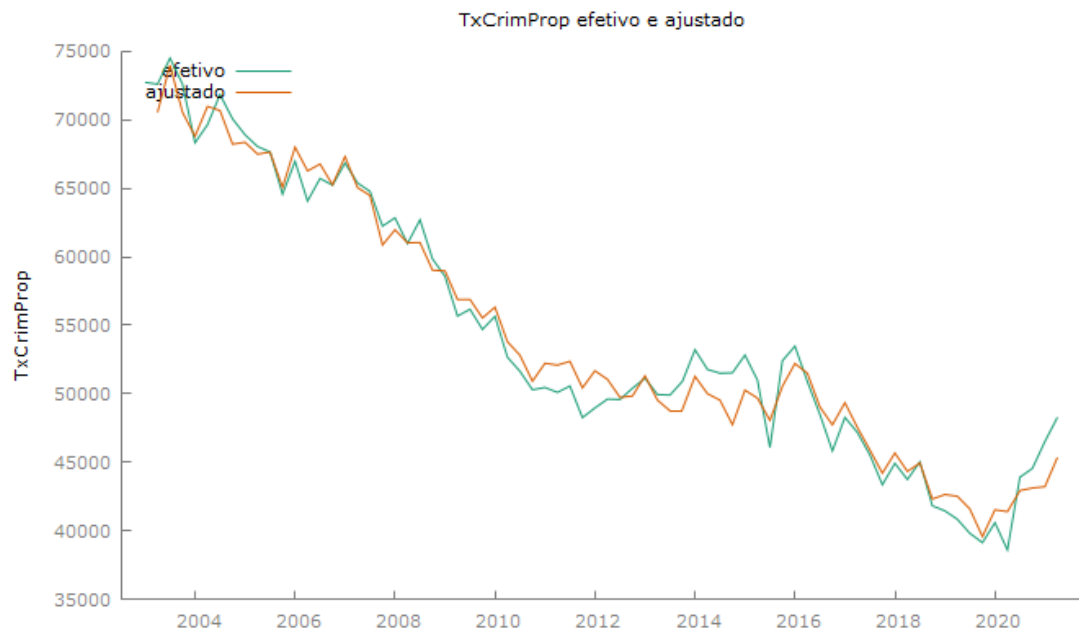
$$resíduo = -0,290171 * theta_1 \quad (6)$$

O gráfico do efetivo x ajustado das observações, isto é, a comparação entre a taxa de crimes reais e a estimada pelo modelo pode também ser observada abaixo. O modelo possui um R² de 98% e um critério de Akaike de 1289,596.

⁸ Foi observado um p-valor de 0,0049 para a primeira ordem e de 0,0083 para a segunda, sem evidências para rejeitar a hipótese nula de que o modelo não possui efeito ARCH

⁹ Foi observado um p-valor de 0,2303 para o teste de Ljung-Box

Gráfico 25 - Série temporal efetivo x ajustado equação ARIMAX de crimes exclusivamente contra a propriedade



Fonte: Elaboração própria

3.3.3 Crimes contra a ordem pública

Assim como hipotetizado anteriormente acerca dos efeitos da educação na dissuasão das taxas criminais, a análise exploratória das variáveis que explicam o número de crimes contra a ordem pública no RS revelou que apesar de haver uma tendência temporal crescente para esta categoria, o decrescente número de indivíduos com formação até ensino fundamental ou equivalente também fornece efeito para que essa tendência temporal seja suavizada. Apesar de diversas outras regressões terem sido testadas como forma de explicar essa categoria, a equação que melhor descreveu a tendência sem que isso implicasse em problemas de autocorrelação dos resíduos foi a abaixo.

$$TxCrimOrdem = 45,7598 * TendTemporal - 0,00445257 * IndBaixaEduc + 0,0213449 * HomensJovens - 22606,7 * U + resíduo \quad (7)$$

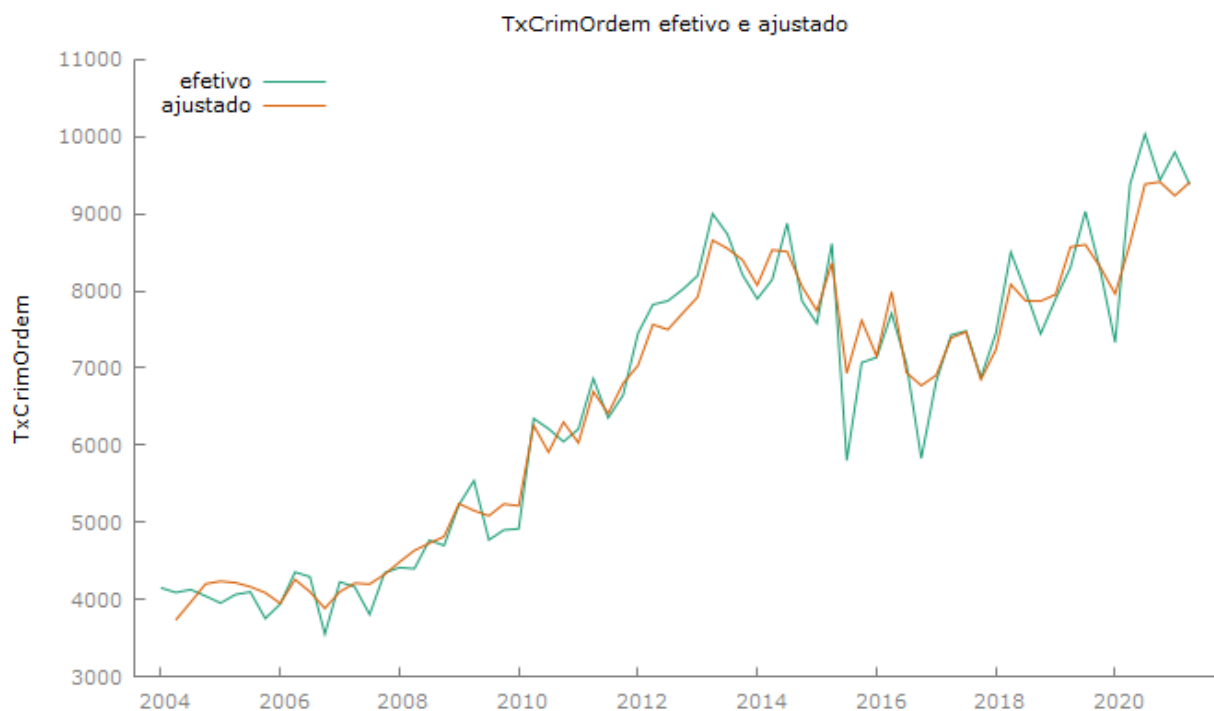
O resíduo restante da equação, por sua vez, possui característica não-estacionária, conforme evidenciado pelo seu correlograma. Entretanto, uma vez retirada a sua primeira diferença o resíduo torna-se estacionário, como comprova o teste de Dickey-Fuller Aumentado; que apresentou um p-valor inferior a 0,0001 para o teste sem constante.

O melhor modelo ARIMA que descreve o resíduo, por sua vez, é o ARIMA (3,1,0), levando em conta a os resultados do teste Ljung-Box para autocorrelação e os critérios de Akaike (AIC) e Schwarz (BIC). O teste ARCH também rejeitou a hipótese nula de que há heterocedasticidade no modelo, com um p-valor igual a 0,904409 para ordem 4. A equação do modelo ARIMA escolhido é a seguinte.

$$\text{resíduo} = -0,490281*\phi_1 - 0,559799*\phi_2 - 0,324366*\phi_3 \quad (8)$$

O gráfico da série temporal descrita pelo modelo ARIMAX em comparação com os valores observados se evidencia abaixo, com um R^2 de 97% e um critério de Akaike de 1094,208.

Gráfico 26 - Série temporal efetivo x ajustado equação ARIMAX de crimes contra a ordem pública



3.3.4 Crimes totais

Com o intuito de termos uma ferramenta mais generalizada, por fim pode-se também estimar um modelo ARIMAX geral das três categorias de crimes. Apesar de termos

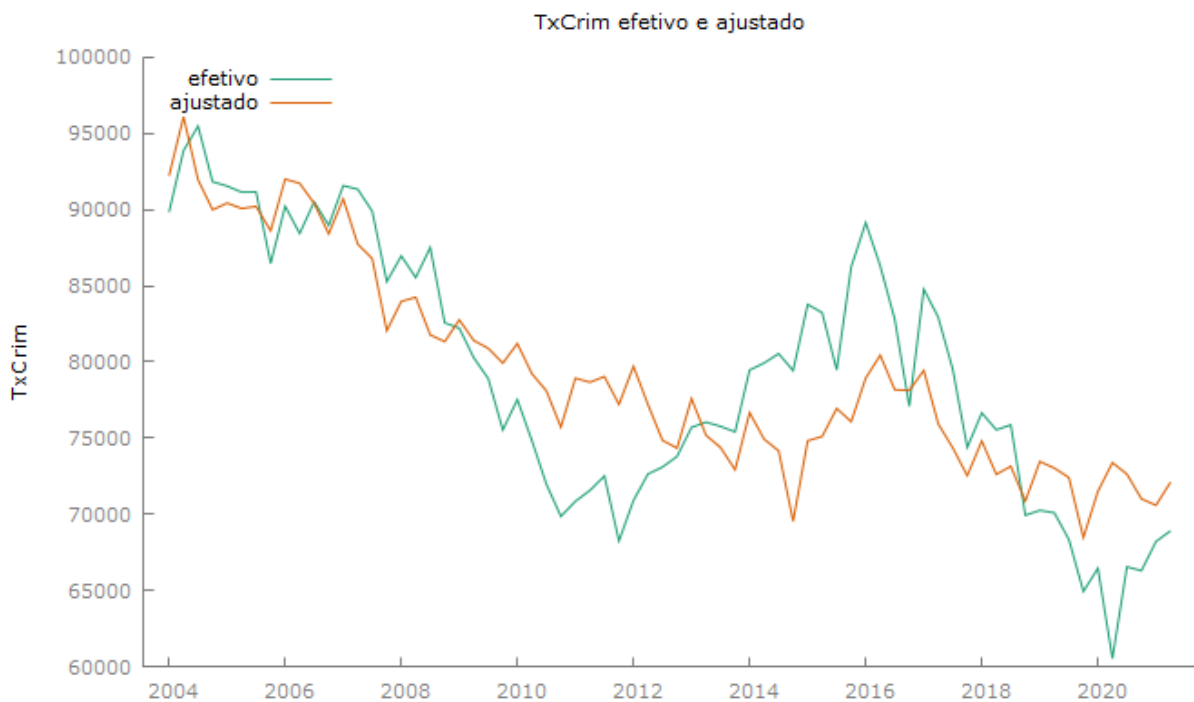
observado na literatura que essas categorias possuem comportamentos específicos - fato que se confirmou na montagem dos seus respectivos modelos - uma forma agregada possui o benefício de oferecer um panorama mais geral sobre as características socioeconômicas que influenciam o crime no estado do RS, além de simplificar tais relações para a elaboração de uma política de combate ao crime que não possua o combate a nenhuma categoria específica como seu objetivo central.

Empregando todas as variáveis dos modelos anteriores, com exceção da tendência temporal, verifica-se que todas possuem significância a ao menos 5%. O modelo que melhor representa o número de crimes totais é então descrito pela seguinte equação e gráfico.

$$TxCrim = - 0,0209136*IndBaixaEduc + 217180*U \quad (9)$$

$$+ 0,154105*HomensJovens - 38,9460*S_real + resíduo$$

Gráfico 27 - Série temporal efetivo x ajustado da regressão com variáveis socioeconômicas para crimes totais



Fonte: Elaboração própria

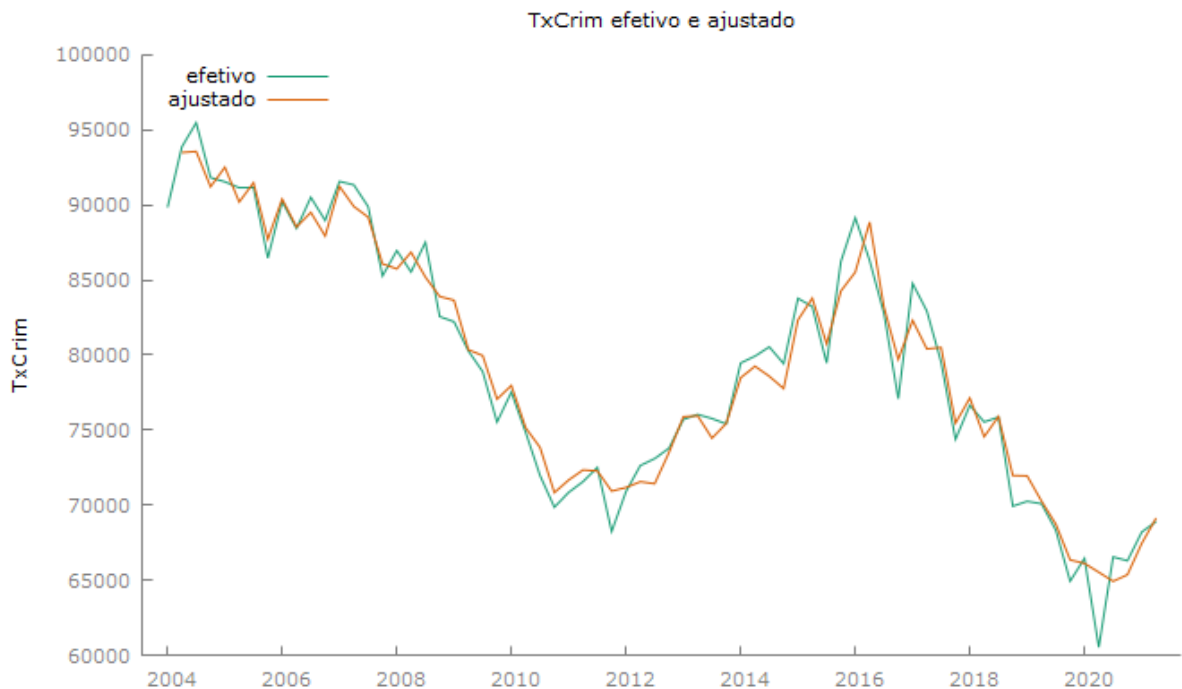
Investiga-se então o melhor modelo que descreve o comportamento do resíduo da equação. Após uma análise dos gráficos de autocorrelação e testagem de raiz unitária, observa-se que o resíduo possui comportamento não-estacionário. Após a retirada da primeira diferença, no entanto, ele adquire esse comportamento, como evidenciado pelo teste de

Dickey-Fuller Aumentado. Foi encontrado p-valor de cerca de 0,005, rejeitando a hipótese alternativa de que há estacionariedade após a primeira diferença.

Desta forma, pode-se então averiguar o comportamento do resíduo por meio de um modelo ARIMA. O modelo que melhor descreveu o comportamento do resíduo, levando em conta a significância dos coeficientes, a ausência de autocorrelação dos resíduos e os critérios de Akaike e Schwarz foi o ARIMA (2,1,2). O modelo apresentou um p-valor para o teste de Ljung-Box de 0,2505, um critério de Akaike de 1288,048 e de Schwarz de 1299,219. A equação que descreve o resíduo e o gráfico do efetivo x ajustado do modelo completo podem ser observados abaixo.

$$\begin{aligned} \text{Resíduo} = & 0,585650*\phi_1 - 0,968287*\phi_2 \\ & - 0,718047*\theta_1 + 0,974718*\theta_2 \end{aligned} \quad (10)$$

Gráfico 28 - Série temporal efetivo x ajustado equação ARIMAX de crimes totais



Fonte: Elaboração própria

O R^2 do modelo ARIMA (2,1,2) para o resíduo é de 97%, com boa capacidade explicativa. Além disso, uma análise visual comprova o ajustamento do modelo às observações.

4 APLICAÇÃO NAS POLÍTICAS PÚBLICAS

Uma das variáveis que os modelos apontam como mais significativa é a do número de pessoas que possuem até o ensino fundamental completo. Na medida em que essa proporção diminui, ou seja, diminui a evasão escolar e aumenta o grau de escolaridade, observa-se também uma diminuição da criminalidade. Deste modo, a educação aparenta ser uma das variáveis-chave para a redução da criminalidade, com efeito observado nas três categorias de crimes. Reitera-se aqui que o objetivo deste trabalho não é checar a eficácia de políticas públicas na educação, mas dos efeitos de uma melhora na educação, por exemplo, nas taxas criminais. No entanto, quanto mais eficientes as políticas educacionais, maior também a economia devido a redução dos gastos com o crime. Assim como no combate à criminalidade, diversas vezes as políticas educacionais baseiam-se em suposições e palpites, como apontam Banerjee e Duflo (2011). Conforme mostram os autores, por meio de estudos randomizados controlados, pode-se testar os efeitos das políticas públicas em aspectos como a educação.

As políticas educacionais podem ser divididas entre as tradicionais, como construção de escolas e contratação (ou benefícios salariais) de professores; de incentivos, como oferecer merenda escolar ou remédio para vermes às crianças de locais que enfrentam esse problema; de personalização, com a reorganização do currículo e das turmas; ou de conhecimento, mostrando aos pais os retornos da educação na renda futura da criança.

Os esforços de política pública costumam repousar em geral sobre a primeira categoria. É bem verdade que estes possuem retornos significativos no número de matrículas em especial em locais que possuam deficiência de escolas e professores - em geral locais remotos ou de maior nível de pobreza. No entanto, o simples aumento da oferta de educação, como mostram Banerjee e Duflo (2011), não ocasiona necessariamente no aumento do nível de educação e aprendizado dos alunos. Além disso, apesar desses esforços serem extremamente necessários para a construção de uma estrutura de ensino, eles costumam ter menor efeito em locais em que essa estrutura existe (BANERJEE E DUFLO, 2011).

Conforme apontam os autores, outras medidas educacionais tomam espaço então para garantir que aumente o número de matrículas atrelado a uma diminuição da evasão escolar e aumento do aprendizado dos alunos. Tais medidas incluem políticas de incentivos, como oferecer merenda escolar, remédio para vermes em locais em que o adoecimento das crianças

é um empecilho à educação; ou políticas de incentivo financeiro como forma de compensar o salário que o jovem receberia caso deixasse de frequentar a escola para ingressar no mercado de trabalho - como é o caso de programas como o Bolsa Família e o antigo Bolsa Escola.

Além disso, os autores reforçam a importância de medidas de ajuste das turmas e currículos escolares, como forma de diminuir a evasão escolar e aumentar o aprendizado. Para isso, eles trazem o exemplo de um experimento realizado no Quênia, em que um grupo de alunos foi dividido de forma aleatória em duas turmas e outro de acordo com os seus níveis de dificuldade de aprendizado. As turmas divididas de acordo com as suas dificuldades apresentaram um desempenho escolar maior. Essa melhora também foi consistente ao longo do tempo, com resultados melhores que os da turma dividida de forma aleatória mesmo dois anos depois da divisão inicial. A razão para esses resultados, eles explicam, é que os alunos com maior facilidade conseguiam avançar com mais agilidade no conteúdo ao mesmo tempo em que os que possuíam uma dificuldade maior passaram a obter um tempo de ensino de cada matéria mais adequado. Outro benefício dessa medida é que ela em geral não necessita de investimentos adicionais, apenas da reorganização interna das escolas.

No entanto, a medida que Banerjee e Duflo encontraram como mais efetiva é a de repassar informações que estimulem os pais a incentivar a educação, como o aumento médio dos salários futuros por ano extra de educação. Essa medida busca combater a noção errônea que alguns pais possuem de que a educação possui um retorno no formato de curva de “S”. Ou seja, pouco interferiria nos futuros salários os anos iniciais de educação, sendo os ganhos maiores atribuídos às etapas de graduação ou posteriores. Embora seja verdade que os salários médios aumentem conforme os anos de educação, Banerjee e Duflo mostram que essa curva é predominantemente linear, fato que incentiva também a presença nas escolas de alunos da educação fundamental e média. Para essas medidas de informar os pais das crianças, os autores encontraram um aumento de quatro anos de educação para cada dez dólares gastos.

Não há, todavia, muitos estudos sobre o efeito dessas políticas educacionais alternativas sobre a realidade brasileira. Desta maneira, fica clara a importância de mais trabalhos aplicados sobre os efeitos de políticas educacionais no contexto do Brasil. Toma-se então como exemplo um gasto com o programa Bolsa Família, que varia entre R\$ 130 e R\$ 294 por família de baixa renda com crianças ou adolescentes matriculados em escolas, com um valor adicional de R\$ 89 por criança/adolescente. Conforme apontam Glewwe e Kassouf

(2012), ao estimar os efeitos do programa por meio do censo escolar, encontra-se nas escolas que possuem crianças participantes do programa um aumento da matrícula em 5,5%, uma redução na evasão escolar em 0,5% e um aumento na aprovação em 0,9%.

Ao aplicarmos estes resultados nas informações sobre o cenário de escolaridade do Rio Grande do Sul, há um aumento de cerca de 78 pessoas com ensino acima do nível fundamental completo para cada R\$ 100.000 investidos. Utilizando o modelo geral da criminalidade e os gastos com o crime encontrados pelo Relatório de Conjuntura “Custos Econômicos da Criminalidade no Brasil” (2018) como sendo de 4,38% do PIB, é encontrada uma economia para essa melhora da educação de cerca de R\$ 486.500 no estado do RS. Ou seja, o ROI estimado de tal política seria de cerca de 4,9, mesmo sem considerarmos os retornos de produtividade de longo prazo pela melhora da educação.

Vale lembrar aqui que os crimes de acompanhamento da SSP não englobam todas as categorias de crimes, apenas algumas das principais. Contudo, conforme o Anuário Brasileiro de Segurança Pública (2020), estes representam cerca de 51% dos crimes¹⁰. Se assumirmos que os gastos com a criminalidade são ao menos constantes para as diferentes categorias, há um retorno pelo modelo de cerca de R\$ 245.700, ou um ROI de 2,5.

Outra atuação não identificada diretamente no modelo por dificuldade de mensuração, mas que outros trabalhos apontam para a sua eficácia é a da atuação educacional dentro do sistema prisional e socioeducativo de jovens, como forma de diminuir os altos graus de reincidência criminal (DEPEN 2001; IPEA, 2020). Embora os modelos apontem para uma forte atuação da educação tradicional nas tendências de criminalidade, esse é um efeito de longo prazo e diversas vezes o criminoso não obteve acesso à educação. Nesses casos, por vezes tão importante quanto evitar que alguém pratique um crime, é evitar o ciclo da reincidência criminal. Os programas de reeducação dentro dos sistemas prisionais buscam explorar justamente esse ponto, trabalhando por meio da reeducação do indivíduo (IPEA, 2020).

No que tange aos efeitos dos ciclos econômicos no crime, por meio de variáveis como o salário médio e a taxa de desemprego, espera-se que políticas estabilizadoras sejam um dos objetivos centrais das esferas administrativas governamentais. Aqui fica então como evidência mais significativa da necessidade de políticas monetárias e fiscais para manter a estabilidade

¹⁰ Dentre os crimes não-considerados, os com maior número de ocorrências são de lesão corporal dolosa e ameaças contra a mulher, com participação entre os crimes não-considerados de respectivamente 49% e 34%

econômica. Os efeitos do salário médio também indicam a necessidade de um olhar com atenção para políticas como de salário mínimo, auxílio emergencial em casos de crises econômicas e políticas como o Programa Bolsa Família.

Para o número de homens jovens na população, esse aparenta ser mais uma característica demográfica que de fato algo sobre o qual os formuladores de políticas públicas possam atuar. Sob o ponto de vista econômico e fiscal, o envelhecimento da população traz os seus próprios desafios principalmente para os gestores públicos, podendo citar os gastos com previdência e saúde pública.

No entanto, alguns autores apontam também para fatores como a legalização do aborto como fator redutor do crime (DONOHUE E LEVITT, 2019). Esses levam em conta mudanças de legislação ocorridas nos EUA no século XX e encontram relação de queda geral da criminalidade no país e inclusive de efeitos antecipados para os estados que adotaram essas medidas previamente. Tais conclusões estão em linha com os efeitos da estrutura familiar na formação do indivíduo e no crime, fator relevante para autores como Becker (1968), Araújo e Fajnzylber (2001) e Santos e Kassouf (2008).

Por fim, destaca-se aqui também os efeitos do patrulhamento estratégico e baseado em dados para sua maior eficácia. Tanto os trabalhos de Sherman (1995), quanto a aplicação prática efetuada pelo 20º BPM de Porto Alegre (2016) evidenciam que mesmo sem nenhuma verba extra direcionada, a simples reorganização do patrulhamento com foco em *hotspots* criminais surte efeitos rápidos e claros na redução das taxas de criminalidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por foco desenvolver e analisar um modelo econométrico explicativo da taxa de criminalidade do Rio Grande do Sul. Apesar dos custos crescentes com o crime e a dificuldade de equilíbrio fiscal da esfera estatal, ainda há pouca política de combate ao crime baseada em dados e na literatura da economia do crime de forma geral. Um dos experimentos que buscou traçar essa relação orientando a operação policial obteve resultados significativos e rápidos. Os resultados do experimento, da 20ª BPM de POA (2016), contou com uma diferença de mais de 16% da variação do crime entre as áreas que aplicaram ou não a estratégia de patrulhamento.

A fim de atingir esse objetivo, foi realizada uma revisão empírica das variáveis socioeconômicas, comparando o seu comportamento com as taxas criminais. O presente estudo utilizou tanto análises de corte transversal nos dados (*cross-section*), quanto posteriormente de efeito conjunto no crime por meio de modelos ARIMAX. Devido ao comportamento em alguns aspectos diferente do crime a depender de qual categoria é observada, a taxa criminal foi dividida em três categorias diferentes: exclusivamente contra a propriedade, com violência e contra a ordem pública. Foi observado, por exemplo, uma tendência temporal positiva no número de crimes contra a ordem pública, enquanto que os crimes exclusivamente contra a propriedade possuem uma tendência negativa. As variáveis que apresentaram significância na determinação das taxas criminais de acordo com os modelos foram: participação de fatores como a presença de homens jovens na população, o número de pessoas com nível de ensino até o fundamental ou equivalente, o nível de desemprego e o salário médio real - este último apenas para os crimes exclusivamente contra a propriedade e na sua forma geral. A relevância destas variáveis para as taxas criminais é consistente com os resultados encontrados pela literatura, a revisão bibliográfica e as análises iniciais por meio de corte transversal (*cross-section*).

Uma análise a respeito dos efeitos das políticas públicas encontrou também um retorno com a redução dos gastos com o crime de cerca de R\$ 245.700 para cada R\$ 100.000 investidos com benefícios variáveis às crianças e adolescentes com o Bolsa Família. Isto é, um ROI de cerca de 2,5, mesmo sem considerarmos os retornos de produtividade de longo prazo pela melhora da educação. Os modelos também apontam para uma necessidade de atenção às

variáveis de crescimento e estabilidade socioeconômica, por possuírem efeitos nas taxas de crimes. Apesar de não-incluso nos modelos por dificuldade de mensuração, a atuação educacional dentro do sistema prisional também aparece na literatura como medida altamente relevante, como forma de diminuir os altos índices de reincidência criminal. Ainda, algumas medidas que pouco necessitam de investimentos adicionais também aparentam possuir grandes efeitos no crime, como evidenciado pela literatura. Estas incluem a reorganização das turmas e do currículo escolar e a reorganização das patrulhas policiais, com foco em *hotspots* criminais.

Além dos resultados deste estudo, outros pontos bastante relevantes merecem futuras investigações, como o aprofundamento dos fenômenos criminais nas regiões intermediárias do RS, o estudo sobre os crimes contra a mulher e os seus determinantes (seja via modelos econométricos, seja pela criminologia cultural) e uma análise comparativa sobre as políticas educacionais mais eficazes no contexto brasileiro ou estadual.

6 REFERÊNCIAS

- ADORNO, S.; BORDINI, E. **Reincidência e reincidentes penitenciários em São Paulo, 1974-1985**. Revista Brasileira de Ciências Sociais . Rio de Janeiro, 9 (3): 70-94, 1989. Disponível em: <<https://piaui.folha.uol.com.br/lupa/wp-content/uploads/2016/07/Reincid%C3%Aancia-E-Reincidentes-Penitenc%C3%A1rios-Em-S%C3%A3o-Paulo-1974-1985.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021.
- ARAÚJO JUNIOR, A.; FAJNZYLBBER, P. Violência e criminalidade. In: LISBOA, Marcos de Barros; MENEZES-FILHO, Naércio Aquino (org.). **Microeconomia e sociedade no Brasil**. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria, 2001.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus, Relatório de Mercado**. Brasília, 2021. Publicação em meio eletrônico. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/publicacoes/focus>> Acesso em: 02 out 2021.
- BANERJEE, Abhijit; DUFLO, Esther. **Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty**. PublicAffairs. Massachusetts. 2011.
- BRASIL. *Constituição* (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal. Disponível em: <<http://legis.senado.leg.br/norma/579494/publicacao/16434817>> Acesso em: 07 set 2021.
- BEATO, C. C.; REIS, I. A. Desigualdade, Desenvolvimento Socioeconômico e Crime. In: HENRIQUES, R. (Org.). **Desigualdade e Pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000. p.385-403.
- BECKER, G. S. **Crime and Punishment: An Economic Approach**. Journal of Political Economy 76 (2). 1968. 169–217. Disponível em <<https://www.nber.org/system/files/chapters/c3625/c3625.pdf>> . Acesso em: 10 mai. 2021.
- BICKLE *et al.* **Some Personality Correlates of Business White-Collar Crime**. Applied Psychology, 55, 2006. p. 220-233. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2006.00226>>. Acesso em: 10 mai. 2021.
- BRASIL. Ministério da Justiça, Departamento Penitenciário Nacional (Depen). Sistema Nacional de Informação Penitenciária – **InfoPen**, 2001.
- BUONANNO, Paolo; MASTROBUONI, Giovanni. **Police and Crime: Evidence from Dictated Delays in Centralized Police Hiring**. 2012. Disponível em: <<https://www.iza.org/publications/dp/6477/police-and-crime-evidence-from-dictated-delays-in-centralized-police-hiring>>. Acesso em: 10 set. 2021.
- CERQUEIRA, Daniel. **Causas e consequências do crime no Brasil**. Rio de Janeiro: BNDES. Prêmio BNDES de Economia. 2014. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/1922>. Acesso em: 01 set. 2021.

COLLINS, J. M; SCHMIDT, F. L. **Personality, integrity, and white collar crime: A construct validity study**. *Personnel Psychology*, 46(2), 1993. p. 295–311. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1993.tb00875>>. Acesso em: 10 mai. 2021.

CONSELHO NACIONAL DE JUSTIÇA - CNJ. **Reentradas e Reiteraões Infracionais: Um Olhar Sobre os Sistemas Socioeducativo e Prisional Brasileiros**. 2020. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/panorama-reentradas-sistema.pdf>>. Acesso em: 14 mai. 2021

DATAFOLHA. **CONJUNTURA CRIMINAL**. Crime e desemprego. N. 1, maio 1998.

DI TELLA, Rafael; SCHARGRODSKY, Ernesto. **Do police reduce crime? Estimates using the allocation of police forces after a terrorist attack**. *The American Economic Review*, 94 (1):115–133, 2004. Disponível em <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/13019>>. Acesso em: 02 set. 2021.

DRACA, Mirko; MACHIN, Stephen; WITT, Robert. **Panic on the streets of london: Police, crime and the july 2005 terror attacks**. *American Economic Review*, forthcoming, 2012. Disponível em: <https://warwick.ac.uk/fac/soc/economics/staff/mdraca/panic_aer_draca.pdf>. Acesso em: 10 set. 2021.

DI IULIO, John J.; PIEHL, Anne Morrison. Does Prison Pay? The Stormy National Debate over the Cost-Effectiveness of Imprisonment. **The Brookings Review**, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 28, 1991. JSTOR. <http://dx.doi.org/10.2307/20080247>. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/20080247>>. Acesso em: 07 set. 2021.

DONOHUE, John; LEVITT, Steven. The Impact of Legalized Abortion on Crime Over the Last Two Decades. Working Paper· NO. 2019-75. 2019. Disponível em: <<https://bfi.uchicago.edu/working-paper/the-impact-of-legalized-abortion-on-crime-over-the-last-two-decades/>>. Acesso em: 01 nov 2021.

ENDRES, Alfred; RUNDSHAGEN, Bianca. **Optimal Penalties for Repeat Offenders – The Role of Offence History**: *The B.E. Journal of Theoretical Economics*.vol. 16, no. 2, 2016, pp. 545-578. Disponível em: <<https://doi.org/10.1515/bejte-2014-0098>> Acesso em: 11 set. 2021.

FAJNZYLBER, P.; LEDERMAN, D; LOAYZA, N. **Determinants of Crime Rates in Latin America and the World: An Empirical Assessment**. Washington, DC, World Bank Latin American and Caribbean Studies. 1998. Disponível em: <<https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/0-8213-4240-1>>. Acesso em: 12 set. 2021.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2020. São Paulo. 2020.

GARZÓN, J. C. **Qual é a relação entre o crime organizado e os homicídios na América Latina?**. Rio de Janeiro: Instituto Igarapé. 2016. Disponível em: <https://igarape.org.br/wp-content/uploads/2016/10/Homicide-Dispatch_3_PT_07-07.pdf>. Acesso em: 11 set. 2021.

GLEWWE, Paul; KASSOUF, Ana Lucia. **The impact of the Bolsa Escola/Familia conditional cash transfer program on enrollment, dropout rates and grade promotion in Brazil.** *Journal of Development Economics*, 2012, vol. 97, issue 2, 505-517. Países Baixos Disponível em: <https://econpapers.repec.org/article/eedeveco/v_3a97_3ay_3a2012_3ai_3a2_3ap_3a505-517.htm> Acesso em: 01 nov 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Regiões Geográficas.** Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/regioes_geograficas/>. Acesso em: 07 set 2021.

KAWASHIMA, Hiroya. **"The Effect of Additional Police Force on Crime Rate: Evidence from Women's Japan Basketball League,"** OSIPP Discussion Paper 12E011, Osaka School of International Public Policy, Osaka University. 2012. Disponível em: <<https://www.osipp.osaka-u.ac.jp/archives/DP/2012/DP2012E011.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021

KELLING, G. L.; PATE, A. M.; DIECKMAN, D; BROWN, C. **The Kansas City preventive patrol experiment:** Technical report. Washington, DC: Police Foundation. 1974. Disponível em: <<https://www.policefoundation.org/publication/the-kansas-city-preventive-patrol-experiment/>> Acesso em: 10 mai. 2021.

KELLY, Morgan. **Inequality and Crime.** *The Review of Economics and Statistics*, 2000; 82 (4): 530–539. Disponível em: <<https://doi.org/10.1162/003465300559028>>. Acesso em: 13 mai. 2021.

KLEIN, Maurício Heinrich. **Análise dos fatores determinantes do crescimento da taxa de homicídios no Estado do Rio Grande do Sul no período de 1995 a 2017.** 2019. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10183/200146>>. Acesso em: 05 set. 2021.

KVIETINSKI, Egon; MASTELLA, Mauro. Impacto da Gestão nos Indicadores da Criminalidade: Aplicação do Método SIGA de Tecnologia Embarcada em Áreas de Maior Ocorrência de Delitos. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 92-111, mar. 2021. Disponível em: <<https://revista.forumseguranca.org.br/index.php/rbsp/article/view/1009>>. Acesso em: 02 set. 2021.

LEMONS, Alan Alexander Mendes; SANTOS FILHO, Eurílio Pereira; JORGE, Marco Antonio. Um modelo para análise socioeconômica da criminalidade no município de Aracaju. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 569-594, set. 2005. FapUNIFESP (SciELO). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/s0101-41612005000300007>>. Acesso em: 03 set. 2021.

LEVITT, Steven D. **The Effect of Prison Population Size on Crime Rates: Evidence from Prison Overcrowding Litigation.** *The Quarterly Journal of Economics*. v.111 - n. 2. p. 319 - 351. 1996. Disponível em: <<https://pricetheory.uchicago.edu/levitt/Papers/LevittTheEffectOfPrison1996.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021

MANKIW, N.G. **Introdução à Economia**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

MARIANO, Rodrigo Silva. **Fatores Socioeconômicos da Criminalidade no Estado de São Paulo: Um Enfoque da Economia do Crime**. 2010. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Programa de Pós-Graduados em Economia Política, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/handle/handle/9414>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

MERTON, Robert. **Social Structure and Anomie**. American Sociological Review. v. 3 - n.5 p. 672 - 682. 1938. Disponível em: <<http://www.csun.edu/~snk1966/Robert%20K%20Merton%20-%20Social%20Structure%20and%20Anomie%20Original%201938%20Version.pdf>>. Acesso em: 10 set. 2021

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA E SEGURANÇA PÚBLICA. **Estudo sobre Vitimização**. Brasília. 2017. 295 p. Disponível em: <<https://www.novo.justica.gov.br/sua-seguranca-2/seguranca-publica/analise-e-pesquisa/download/pesquisa-vitimizacao/pnv-estudo-sobre-vitimizacao.pdf>> Acesso em: 07 set 2021.

_____. Levantamento Nacional de Informações Penitenciárias. Disponível em: <<https://www.gov.br/depen/pt-br/sisdepen>>. Acesso em: 01 out 2021.

MITCHELL, Wesley C. **Quantitative Analysis in Economic Theory**. The American Economic Review, v. 15, n. 1, 1925 Disponível em <https://www.jstor.org/stable/1808475?seq=1#metadata_info_tab_contents> Acesso em: 10 mar. 2021.

MULLAINATHAN. S. *et al.* **Human Decisions and Machine Predictions**. The Quarterly Journal of Economics, Oxford University Press. 2017 vol. 133(1), pages 237-293. Disponível em: <https://www.nber.org/system/files/working_papers/w23180/w23180.pdf>. Acesso em: 05 mar. 2021

PEIXOTO, Betânia. **Determinantes da Criminalidade em Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Minas Gerais. 2003. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/1843/FACE-5RXRTT>>. Acesso em: 03 set. 2021

PINTO, A. M.; FARIAS, J. J.; COSTA, R. F.; LIMA, F. S. **Uma Análise dos Determinantes da Taxa de Crimes de Homicídios nos Estados do Brasil: Uma Aplicação em Painel Dinâmico**. Revista de Economia Regional, Urbana e do Trabalho, v. 7, n. 2, p. 35-52, 2018.

PORTAL DA TRANSPARÊNCIA. **Gráficos - Despesa**. Disponível em: <<http://www.transparencia.rs.gov.br/>>. Acesso em: 03 set. 2021.

RHODES, William; *et al.* **The Relationship between Prison Length of Stay and Recidivism: A Study using Regression Discontinuity with Multiple Break Points**. 2017. Disponível em: <<https://www.ojp.gov/pdffiles1/bjs/grants/251410.pdf>>. Acesso em: 07 set 2021.

ROGERS, John D. **Theories of crime and development**: An historical perspective, *The Journal of Development Studies*, 25:3, 1989. p. 314-328, Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/00220388908422114>>. Acesso em 14 mai. 2021.

SANTOS, Marcelo Justos. **Dinâmica Temporal da Criminalidade: Mais Evidências Sobre o “Efeito Inércia” nas Taxas de Crimes Letais nos Estados Brasileiros**. *Revista EconomiA*. Brasília. v. 10. n.1, p. 169 - 194. 2009. <https://anpec.org.br/revista/vol10/vol10n1p169_194.pdf>

SANTOS, Marcelo J. dos; KASSOUF, Ana Lúcia. **Economia e Criminalidade no Brasil: Evidências e Controvérsias**. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA/USP). 2008. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/ppge/giacomo/wp-content/uploads/2019/03/Economia-e-Criminalidade-no-Brasil-Evid%C3%A4ncias-e-Controv%C3%A9rsias-Emp%C3%ADricas.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

SHERMAN, L. W.; SHAW, J. W.; ROGAN, D. P. **The Kansas City Gun Experiment**. US Department of Justice, Office of Justice Programs, National Institute of Justice. 1995. Disponível em: <<https://www.ojp.gov/redirect-legacy/ncjrs/pdffiles/kang.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2021.

SHERMAN, L. W.; WEISBURD, D. **General deterrent effects of police patrol in crime “hot spots”: a randomized, controlled trial**. *Justice Q*, 12(4). 1995. p. 625–648. Disponível em: <<https://doi.org/10.1080/07418829500096221>>. Acesso em: 13 mai. 2021.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL - SSP/RS. **Indicadores Criminais - Dados Estatísticos**. 2021. Disponível em: <<https://ssp.rs.gov.br/indicadores-criminais>>. Acesso em: 05 mar. 2021.

WANG, Yuqing; PEI, Yan Ru. **The Optimal Deterrence of Crime**: A Focus on the Time Preference of DWI Offenders. 2019. Disponível em <<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3457220>>. Acesso em: 11 set. 2021.

WILLIS, G. D. **The Killing Consensus**: Homicide Detectives, Police that Kill and Organized Crime in São Paulo, Brazil. Tese de doutorado apresentada para a University of Toronto, 2013. Disponível em: <<https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/84430/868154457-MIT.pdf>>. Acesso em: 29 ago. 2021.

WILHER, Vítor. **Ampliando a série de desemprego da PNAD Contínua com o R**. *Terraço Econômico*. 2017. Disponível em: <<https://terraoeconomico.com.br/ampliando-serie-de-desemprego-da-pnad-continua-com-o-r/>> Acesso em: 05 out 2021

WILSON, James Q.; KELLING, George L. **"Broken Windows"**. 1982. Disponível em: <<https://www.theatlantic.com/magazine/archive/1982/03/broken-windows/304465/>>. Acesso em: 13 mai. 2021.

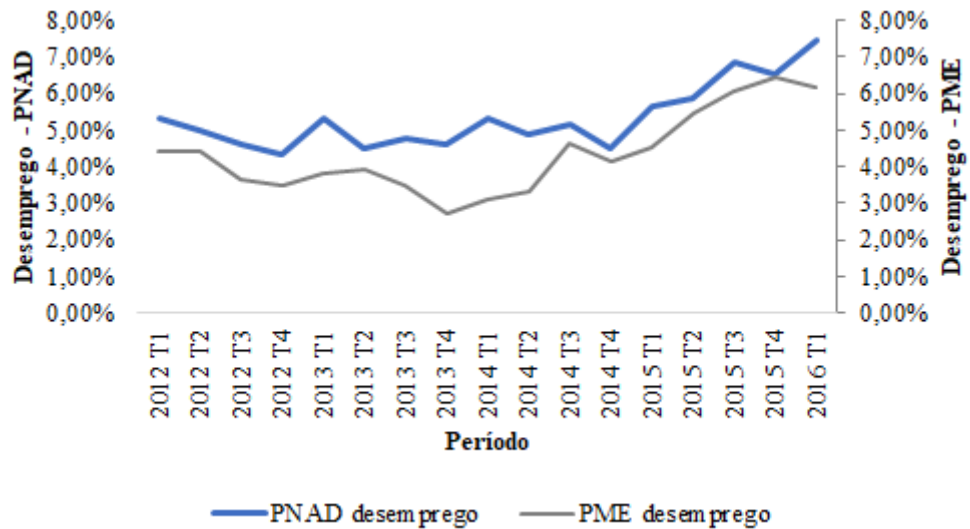
ZHANG, J. **The Effect of Welfare Programs on Criminal Behavior**: a Theoretical and Empirical Analysis. *Economic Inquiry*, 35: 120-137. 1997. Disponível em:

<<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1465-7295.1997.tb01899.x>>. Acesso em: 11 set. 2021.

ZIMBARDO, P. G. **The human choice: Individuation, reason, and order versus deindividuation, impulse, and chaos.** Nebraska Symposium on Motivation, 17, 1969. p.237–307. Disponível em: <<https://stacks.stanford.edu/file/gk002bt7757/gk002bt7757.pdf>> Acesso em: 10 mai. 2021.

7 ANEXOS

ANEXO A - Série temporal da taxa de desemprego medida pela PME e pela PNAD



Fonte: PME (2002-2012) e PNAD (2012-2021), elaboração própria

ANEXO B - Regressão da PNAD pela PME para taxa de desemprego

Variável dependente: S_PNAD_Estim

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	186,770	68,1159	2,742	0,0151	**
S_PME	0,850600	0,0348102	24,44	1,70e-013	***
Média var. dependente	1841,824	D.P. var. dependente	184,1838		
Soma resíd. quadrados	13301,49	E.P. da regressão	29,77862		
R-quadrado	0,975494	R-quadrado ajustado	0,973860		
F(1, 15)	597,0874	P-valor(F)	1,70e-13		
Log da verossimilhança	-80,75251	Critério de Akaike	165,5050		
Critério de Schwarz	167,1714	Critério Hannan-Quinn	165,6707		
rô	0,441720	Durbin-Watson	1,101300		

Fonte: PME (2002-2012) e PNAD (2012-2021), elaboração própria

ANEXO C - Regressão da PNAD pela PME para rendimento médio

Modelo 4: MQO, usando as observações 2012:1-2016:1 (T = 17)
Variável dependente: U_PNAD_Estim

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
U_PME_Estim	1,19915	0,0412638	29,06	2,83e-015 ***
Média var. dependente	0,053426	D.P. var. dependente	0,008896	
Soma resíd. quadrados	0,000926	E.P. da regressão	0,007607	
R-quad. não-centrado	0,981407	R-quadrado centrado	0,268866	
F(1, 16)	844,5170	P-valor(F)	2,83e-15	
Log da verossimilhança	59,33194	Critério de Akaike	-116,6639	
Critério de Schwarz	-115,8307	Critério Hannan-Quinn	-116,5811	
rô	0,502986	Durbin-Watson	0,993857	

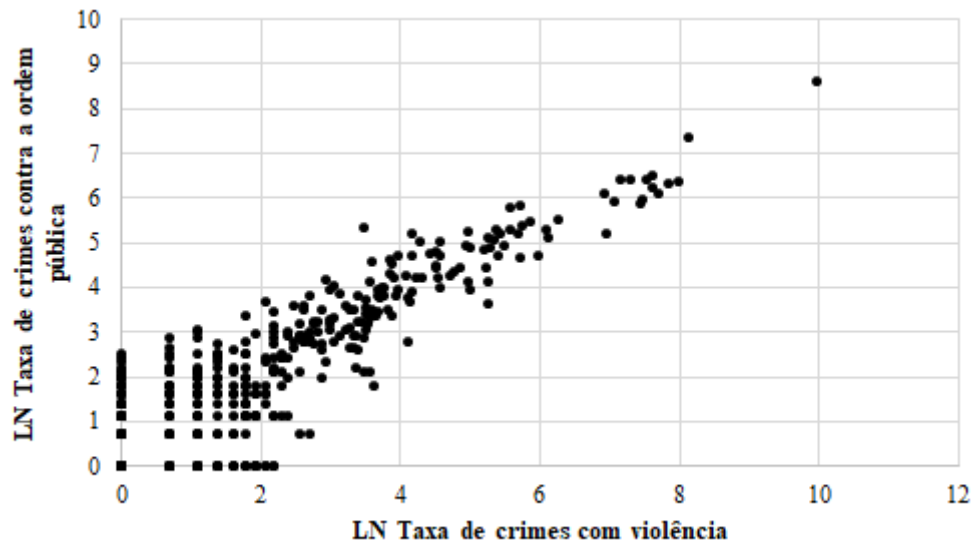
Fonte: PME (2002-2012) e PNAD (2012-2021), elaboração própria

ANEXO D - Correlação entre as variáveis taxa de crimes exclusivamente contra a propriedade e taxa de crimes com violência para os municípios do RS em 2010



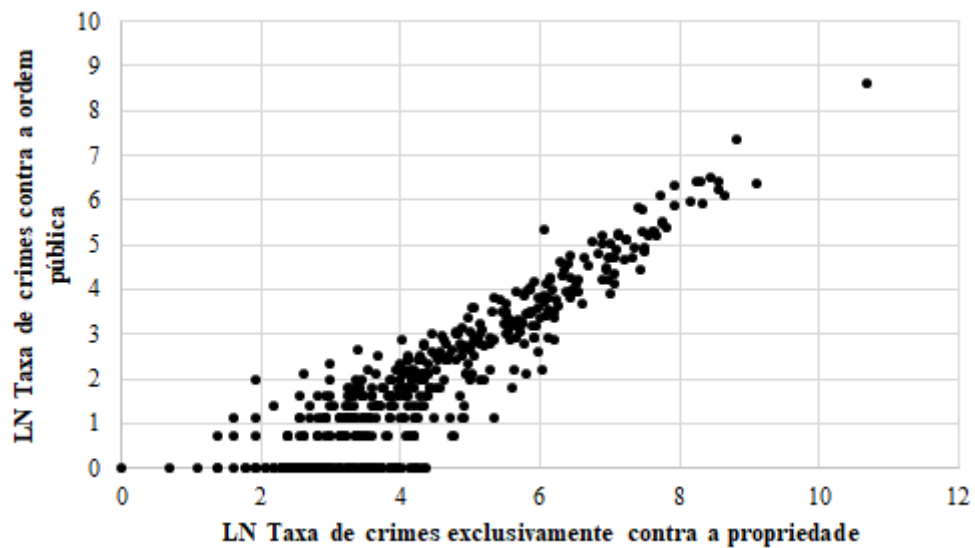
Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010), elaboração própria

ANEXO E - Correlação entre as variáveis taxa de crimes contra a ordem pública e taxa de crimes com violência para os municípios do RS em 2010



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010), elaboração própria

ANEXO F - Correlação entre as variáveis taxa crimes exclusivamente contra a propriedade e taxa de crimes contra a ordem pública para os municípios do RS em 2010



Fonte: Secretaria de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (2010), elaboração própria

ANEXO G - Saída modelo ARIMAX para crimes com violência

Modelo 10: ARMAX, usando as observações 2002:3-2021:2 (T = 76)

Estimado usando AS 197 (Máxima verossimilhança exata)

Variável dependente: TxCV

Erros padrão baseados na Hessiana

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
theta_1	1,00000	0,0325031	30,77	7,41e-208	***
IndBaixaEduc	-0,00575426	0,00166840	-3,449	0,0006	***
U	50134,9	13818,5	3,628	0,0003	***
HomensJovens	0,0328188	0,00668694	4,908	9,21e-07	***
d_d_res1	0,256248	0,0325844	7,864	3,72e-015	***
Média var. dependente	19191,74	D.P. var. dependente		4237,977	
Média de inovações	-2,826494	D.P. das inovações		2103,758	
R-quadrado	0,914693	R-quadrado ajustado		0,909887	
Log da verossimilhança	-691,5237	Critério de Akaike		1395,047	
Critério de Schwarz	1409,032	Critério Hannan-Quinn		1400,636	

	Real	Imaginária	Módulo	Frequência
MA				
Raiz 1	-1,0000	0,0000	1,0000	0,5000

Fonte: Elaboração própria

ANEXO H - Saída modelo ARIMAX para crimes exclusivamente contra a propriedade

Modelo 3: ARMAX, usando as observações 2003:2-2021:2 (T = 73)

Estimado usando AS 197 (Máxima verossimilhança exata)

Variável dependente: TxCrimProp

Erros padrão baseados na Hessiana

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
theta_1	1,00000	0,0350877	28,50	1,17e-178	***
S_real	-47,9885	2,49917	-19,20	3,58e-082	***
IndBaixaEduc	-0,0148292	0,00191926	-7,727	1,11e-014	***
U	199223	10617,8	18,76	1,51e-078	***
HomensJovens	0,120101	0,00910740	13,19	1,04e-039	***
d_res2	0,488843	0,0254346	19,22	2,54e-082	***
Média var. dependente	54304,04	D.P. var. dependente		9636,633	
Média de inovações	-11,29182	D.P. das inovações		1463,436	
R-quadrado	0,976848	R-quadrado ajustado		0,975120	
Log da verossimilhança	-637,7981	Critério de Akaike		1289,596	
Critério de Schwarz	1305,629	Critério Hannan-Quinn		1295,986	

	Real	Imaginária	Módulo	Frequência
MA				
Raiz 1	-1,0000	0,0000	1,0000	0,5000

Fonte: Elaboração própria

ANEXO I - Saída modelo ARIMAX para crimes contra a ordem pública

Modelo 2: ARMAX, usando as observações 2004:2-2021:2 (T = 69)

Estimado usando AS 197 (Máxima verossimilhança exata)

Variável dependente: TxCrimOrdem

Erros padrão baseados na Hessiana

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
phi_1	1,09304	0,0988069	11,06	1,91e-028	***
phi_2	-0,781790	0,138336	-5,651	1,59e-08	***
phi_3	0,557525	0,102841	5,421	5,92e-08	***
TendTemporal	61,2054	12,7092	4,816	1,47e-06	***
IndBaixaEduc	-0,00303129	0,000831242	-3,647	0,0003	***
HomensJovens	0,0156425	0,00341613	4,579	4,67e-06	***
U	-19680,0	4967,20	-3,962	7,43e-05	***
d_res3	0,495710	0,0304406	16,28	1,27e-059	***
Média var. dependente	6563,725	D.P. var. dependente	1861,707		
Média de inovações	-13,02910	D.P. das inovações	333,4088		
R-quadrado	0,968819	R-quadrado ajustado	0,965241		
Log da verossimilhança	-499,8122	Critério de Akaike	1017,624		
Critério de Schwarz	1037,731	Critério Hannan-Quinn	1025,601		

	Real	Imaginária	Módulo	Frequência
AR				
Raiz 1	1,1011	0,0000	1,1011	0,0000
Raiz 2	0,1506	-1,2674	1,2763	-0,2312
Raiz 3	0,1506	1,2674	1,2763	0,2312

Fonte: Elaboração própria

ANEXO J - Saída regressão para crimes totais

Modelo 21: MQO, usando as observações 2004:1-2021:2 (T = 70)

Variável dependente: TxCrim

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
IndBaixaEduc	-0,0209136	0,00980535	-2,133	0,0367	**
U	217180	31166,4	6,968	1,84e-09	***
HomensJovens	0,154105	0,0426306	3,615	0,0006	***
S_real	-38,9460	9,25689	-4,207	7,97e-05	***
Média var. dependente	79362,87	D.P. var. dependente	8510,206		
Soma resid. quadrados	1,64e+09	E.P. da regressão	4982,588		
R-quad. não-centrado	0,996325	R-quadrado centrado	0,672113		
F(4, 66)	4473,617	P-valor(F)	1,52e-79		
Log da verossimilhança	-693,2256	Critério de Akaike	1394,451		
Critério de Schwarz	1403,445	Critério Hannan-Quinn	1398,024		
rô	0,837403	Durbin-Watson	0,325940		

Fonte: Elaboração própria

ANEXO K - Saída modelo ARIMA para resíduo equação crimes totais

Funções calculadas: 52

Cálculos de gradientes: 19

Modelo 2: ARMA, usando as observações 2004:2-2021:2 (T = 69)

Estimado usando AS 197 (Máxima verossimilhança exata)

Variável dependente: d_res4

Erros padrão baseados na Hessiana

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor
phi_1	0,585650	0,0415850	14,08	4,82e-045 ***
phi_2	-0,968287	0,0373334	-25,94	2,60e-148 ***
theta_1	-0,718047	0,0695035	-10,33	5,10e-025 ***
theta_2	0,974718	0,167580	5,816	6,01e-09 ***
Média var. dependente	-11,80574	D.P. var. dependente	2802,448	
Média de inovações	2,944367	D.P. das inovações	2481,081	
R-quadrado	0,208712	R-quadrado ajustado	0,172191	
Log da verossimilhança	-639,0240	Critério de Akaike	1288,048	
Critério de Schwarz	1299,219	Critério Hannan-Quinn	1292,480	

	Real	Imaginária	Módulo	Frequência
AR				
Raiz 1	0,3024	-0,9702	1,0162	-0,2019
Raiz 2	0,3024	0,9702	1,0162	0,2019
MA				
Raiz 1	0,3683	-0,9435	1,0129	-0,1908
Raiz 2	0,3683	0,9435	1,0129	0,1908

Fonte: Elaboração própria

ANEXO L - Resumo dos modelos ARIMAX para as categorias de crimes

Efeito da variável	Categoria			
	TxCrimViol	TxCrimProp	TxCrimOrdem	TxCrim
IndBaixaEduc	-0,0063683	-0,0154851	-0,00445257	-0,0209136
U	44.039,0	198.646,0	-22.606,7	217.180,0
HomensJovens	0,0354345	0,122712	0,0213449	0,154105
S_real	-	-48,1958	-	-38,946
TendTemporal	-	-	45,7598	-
Modelo ARIMA para resíduo	(0,2,1)	(0,1,1)	(3,1,0)	(2,1,2)

Fonte: Elaboração própria