



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS (CCSA)  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

EWERTON NEVES CARDOSO

**GESTÃO POR RESULTADOS REDUZ CRIME? EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA  
RS SEGURO**

Recife

2024

EWERTON NEVES CARDOSO

**GESTÃO POR RESULTADOS REDUZ CRIME? EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA  
RS SEGURO**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Economia, PIMES-UFPE em cumprimento parcial para grau de Mestre em Economia.

**Área de Concentração:** Micro Aplicada

**Orientador (a):** Paulo Vaz

**Co-orientador (a):** Joana da Costa Martins Monteiro

Recife

2024

.Catalogação de Publicação na Fonte. UFPE - Biblioteca Central

Cardoso, Ewerton Neves.

Gestão por resultados reduz crime? Evidências do Programa RS Seguro / Ewerton Neves Cardoso. - Recife, 2024.

57f.: il.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, Programa de Pós-Graduação em Economia.

Orientação: Paulo Henrique de Pereira de Meneses Vaz.

Coorientação: Joana da Costa Martins Monteiro.

1. Avaliação de impacto; 2. RS Seguro; 3. DiD. I. Vaz, Paulo Henrique de Pereira de Meneses. II. Monteiro, Joana da Costa Martins. III. Título.

UFPE-Biblioteca Central

CDD 330

EWERTON NEVES CARDOSO

**GESTÃO POR RESULTADOS REDUZ CRIME? EVIDÊNCIAS DO PROGRAMA  
RS SEGURO**

Dissertação ou Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de mestre.

Aprovado em: 30/08/2024.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Paulo Henrique de Pereira de Meneses Vaz (Orientador)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Profa<sup>o</sup>. Dra. Joana da Costa Martins Monteiro (Co-orientador)  
Fundação Getúlio Vargas

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Giuseppe Trevisan Cruz (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>o</sup>. Dr. Carlos Charris (Examinador Externo)  
Universidade Católica de Brasília

Dedico este trabalho aos meus pais, Silas e Cláudia, que sempre acreditaram que a educação é o caminho para a transformação pessoal e profissional. Eles nunca hesitaram em dispor de recursos financeiros, mesmo quando isso poderia resultar em uma queda na qualidade de vida para eles ou em dívidas. Além disso, sempre apoiaram meus sonhos, por mais distantes ou inalcançáveis que pudessem parecer no início. Também dedico este trabalho à minha tia Heloisa, que desde a minha infância foi uma referência de inteligência e dedicação ao sucesso acadêmico, sendo a primeira da família a ingressar em uma universidade. Agradeço a ela por me apoiar em minha trajetória, cedendo sua casa em vários momentos da minha caminhada acadêmica até aqui.

## AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho só foi possível graças ao apoio e incentivo de diversas pessoas e instituições. Em primeiro lugar, agradeço aos meus orientadores, Paulo Vaz e Joana Monteiro, e ao professor Bladimir Carrillo, por me guiarem nesta longa jornada até a conclusão desta dissertação. A experiência e o conhecimento técnico deles foram fundamentais para o meu desenvolvimento como economista.

Também expresso minha profunda gratidão aos meus amigos e colegas de turma, Gustavo Oliveira, Yara Gomes e Ingrid Sales. Eles foram alicerces importantes em vários momentos de dificuldades e dúvidas durante o processo de desenvolvimento da dissertação, com várias conversas e reuniões realizadas via Google Meet, mesmo em momentos em que estivessem ocupados. Portanto, este trabalho não seria possível sem a ajuda de vocês.

Não posso deixar de citar os meus amigos Matheus Girola, Gabrielle Carvalho, João Salmen, Maria Isabel, Laura Maranhão Sofia Barros e Haroldo. Todos eles foram essenciais em minha trajetória no mestrado, ajudando em grupos de pesquisa, sendo um alicerce importante durante todo o mestrado. Com certeza, sem os meus amigos, teria muitas dificuldades em lograr êxito no mestrado.

Por fim, expresso minha gratidão ao PIMES/UFPE e aos seus professores, que me acolheram e forneceram os recursos necessários para minha formação acadêmica e a elaboração deste estudo. Agradeço por terem oferecido um ambiente acadêmico estimulante, além de disponibilizarem os recursos bibliográficos e tecnológicos indispensáveis para a realização desta dissertação.

A todos, meu sincero muito obrigado.

"Causal inference is the leveraging of theory and deep knowledge of institutional details to estimate the impact of events and choices on a given outcome of interest." (CUNNINGHAM, 2021).

## RESUMO

Esta dissertação realiza uma avaliação de impacto do programa de gestão por resultados em segurança denominado RS Seguro no estado do Rio Grande do Sul. Inspirado significativamente no modelo Compstat, o programa se fundamenta na definição de indicadores-chave, no monitoramento sistemático e na realização mensal de reuniões em cascata entre os chefes do executivo e líderes de diversas agências de segurança. Utilizando um modelo de Diferenças-em-Diferenças (DiD) em múltiplos períodos, os resultados encontrados são mistos quanto à eficácia do programa na redução da criminalidade. Por um lado, o programa mostrou um impacto significativo na dinâmica de crimes violentos letais intencionais (CVLI), causando uma redução de 21%. Por outro lado, não apresentou impacto significativo em roubos de veículos e em outros indicadores criminais. Graças à estratégia de identificação adotada, esta pesquisa é uma das primeiras a apresentar uma relação de causalidade clara em programas inspirados no Compstat, demonstrando que o efeito do programa se intensifica com o tempo de exposição. Os resultados sugerem que uma maior integração entre agências de segurança e um mecanismo eficiente de *accountability* podem ser eficazes na redução de crimes contra a vida. No entanto, a capacidade do programa em reduzir outros crimes permanece incerta.

**Palavras-chaves:** Avaliação de impacto. Programa de gestão por resultados. Compstat. RS Seguro. DiD. Segurança.

## ABSTRACT

This dissertation conducts an impact assessment of the results-based management program in security called RS Seguro in the state of Rio Grande do Sul. Significantly inspired by the Compstat model, the program is based on the definition of key indicators, systematic monitoring, and the monthly cascade meetings between the heads of the executive and leaders of various security agencies. Using a multi-period Differences-in-Differences (DiD) model, the results found are mixed regarding the effectiveness of the program in reducing crime. On one hand, the program showed a significant impact on the dynamics of intentional violent lethal crimes (CVLI), causing a reduction of 21%. On the other hand, it did not show a significant impact on vehicle thefts and other crime indicators. Thanks to the identification strategy adopted, this research is one of the first to present a clear causal relationship in programs inspired by Compstat, demonstrating that the effect of the program intensifies with the exposure time. The results suggest that greater integration between security agencies and an efficient accountability mechanism can be effective in reducing crimes against life. However, the program's ability to reduce other crime indicators remains unclear.

**Keywords:** Impact evaluation. Results-based management program. Compstat. RS Seguro. DiD. Security.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área integrada de segurança pública (AISP) do município de Canoas . . . .	21
Figura 2 – Linha do tempo do programa RS Seguro . . . . .	23
Figura 3 – Municípios participantes do programa RS Seguro . . . . .	24
Figura 4 – Evolução da taxa de CVLI por data de entrada no RS Seguro . . . . .	25
Figura 5 – Efeito do RS Seguro sobre os indicadores prioritários . . . . .	35
Figura 6 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa CVLI utilizando amostras alternativas . .	45
Figura 7 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de roubo de veículo utilizando amostras alternativas . . . . .	47
Figura 8 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de homicídio utilizando amostras alternativas	49
Figura 9 – Efeito do RS Seguro sobre os indicadores prioritários por GARDNER (2022) .	50
Figura 10 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa CVLI utilizando amostras alternativas por GARDNER (2022) . . . . .	51
Figura 11 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de roubo de veículo utilizando amostras alternativas por GARDNER (2022) . . . . .	53
Figura 12 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de homicídio por GARDNER (2022) . . .	54
Figura 13 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de homicídio utilizando amostras alter- nativas por GARDNER (2022) . . . . .	55
Figura 14 – Distribuição de municípios por recorte populacional (2019) . . . . .	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas descritivas: taxas Criminais (100,000 habitantes) por ano-trimestre	28
Tabela 2 – Efeito do RS Seguro sobre as taxas ( $\log(Y + 1)$ ) dos indicadores prioritários	33
Tabela 3 – Efeito do RS Seguro sobre as taxas ( $\log(Y + 1)$ ) dos indicadores restantes	39
Tabela 4 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa ( $\log(Y + 1)$ ) de homicídio doloso e CVLI*	56

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> . . . . .	<b>15</b>
<b>3</b>	<b>PROGRAMA RS SEGURO</b> . . . . .	<b>20</b>
3.1	IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA E ESCOLHA DOS MUNICÍPIOS . . .	23
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> . . . . .	<b>27</b>
4.1	DADOS E INSTRUMENTOS DE COLETA . . . . .	27
4.2	ESTRATÉGIA EMPÍRICA . . . . .	29
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> . . . . .	<b>32</b>
5.1	INDICADORES PRIORITÁRIOS . . . . .	32
5.2	OUTROS INDICADORES . . . . .	38
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> . . . . .	<b>41</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>42</b>
	<b>APÊNDICE A – APÊNDICE</b> . . . . .	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Programas de gestão por resultados em segurança pública têm se difundido por todo o mundo, tendo como principal inspiração o Compstat, implementado em Nova York (WEISBURD et al., 2004). Este tipo de programa integra diferentes abordagens de policiamento, tais como o policiamento “proativo”<sup>1</sup> (KELLING; SOUSA, 2001; CORMAN; MOCAN, 2005; HARCOURT; LUDWIG, 2006; ROSENFELD; FORNANGO; RENGIFO, 2007; BRAGA; BOND, 2008), o policiamento orientado para problemas (BRAGA et al., 1999; BRAGA; BOND, 2008; BRAGA et al., 2017; HOPE, 1994) e o policiamento por *hotspots*, além de ter influência da teoria das janelas quebradas (BRATTON; KNOBLER, 2009; SILVERMAN, 1999; HENRY, 2002).

Esta dissertação explora a implementação do programa de gestão por resultados RS Seguro, no estado do Rio Grande do Sul. O RS Seguro teve grande inspiração no Compstat e em outros programas semelhantes implementados no Brasil, tendo algumas pequenas adaptações ao contexto gaúcho. O programa teve início no primeiro trimestre de 2019, e graças às quedas ocorridas em algumas taxas criminais, foi expandido em 2020, contemplando 23 municípios ao todo. O RS Seguro trata-se de um programa estruturante e transversal de segurança pública, com grande foco nos avanços em governança e gestão, sendo norteado por quatro eixos: combate ao crime; políticas sociais preventivas e transversais; qualificação do atendimento ao cidadão; sistema prisional (SSP-RS, 2020).

A gestão por resultados no RS Seguro ocorre no âmbito do eixo de combate ao crime. Neste eixo, foi introduzido então como parte do processo de mudança da política de segurança pública a definição de metas, monitoramento e avaliação sistemática da performance das diferentes agências de segurança, por meio da realização de reuniões mensais em formato de cascata. Através dessas alterações, a ideia era criar um ambiente com (i) a definição de uma missão clara (redução dos indicadores criminais prioritários), (ii) accountability interno, com a realização das reuniões mensais com a presença de autoridades políticas e das forças de segurança, (iii) organização geográfica de comando operacional e (iv) flexibilidade organizacional, (v) identificação e avaliação de problemas orientadas por dados e (vi) utilização de táticas de resolução de problemas (WEISBURD et al., 2003).

<sup>1</sup> Segundo CHALFIN; MCCRARY (2017), a literatura de policiamento proativo aquela que explora a relação entre a intensidade do policiamento e a resposta do crime. A falta de uma maneira padronizada de avaliar o policiamento proativo leva os estudos a investigarem se a intensidade de prisões por infrações menores influencia a incidência de crimes mais graves. Outro enfoque é o policiamento de "janelas quebradas", que propõe que a aplicação rigorosa de leis sobre infrações menores pode afetar o crime por meio de dissuasão perceptual.

---

Graças ao contexto brasileiro, o RS seguro, assim como de outros programas similares implementados no Brasil, teve que complementar as características do Compstat. A principal delas foi a criação das Áreas Integradas de Segurança Pública (AISP), com o objetivo de compatibilizar o território de ação entre as polícias militar e civil, intensificando a troca de informações e uniformização dos planos de ação entre essas duas agências de segurança, o que era uma barreira para a efetividade da polícia (FILHO, 1999; BICUDO, 2000; CHESNAIS, 1999). Além disso, o programa também inova com a presença de membros do judiciário e de órgão de perícia, com o objetivo de elevar a probabilidade de condenação dos criminosos presos.

A difusão deste tipo de programa tem relação com a queda na criminalidade experimentada em Nova York, após a implementação do Compstat, embora persistam controvérsias quanto ao papel do programa nesta redução (ECK; MAGUIRE, 2000; HARCOURT, 1998; HARCOURT; LUDWIG, 2006; KELLING; SOUSA, 2001; WILLIS; MASTROFSKI; WEISBURD, 2004). Esta rápida proliferação dos programas semelhantes ao Compstat estimulou o crescimento da literatura empírica sobre os programas de gestão por resultados em segurança. Embora esta literatura tenha crescido após os anos 90, há pouca evidência empírica robusta sobre a efetividade de tal tipo de programa. Além disso, grande parte destas pesquisas se debruçaram sobre as versões americanas, israelenses e australianas do Compstat, carecendo de pesquisa em países em desenvolvimento. Para o Brasil, apenas quatro programas foram avaliados até o presente momento. Portanto, existe uma lacuna metodológica e empírica na literatura sobre Compstat, além de uma limitação na validade externa devido à falta de variação nos contextos de implementação dos programas avaliados.

Esta pesquisa tem como principal objetivo avaliar a capacidade do RS Seguro em reduzir a criminalidade, estabelecendo, se possível, uma relação de causa e efeito entre a implementação do programa e a dinâmica dos indicadores criminais após o lançamento do programa. Com este objetivo, lançaremos mão de técnicas econométricas modernas e robustas de inferência causal para avaliar o impacto do RS Seguro, sendo um dos primeiros trabalhos a ser capaz de fornecer evidências robustas da efetividade de programas de gestão por resultados. Assim sendo, a avaliação de impacto do RS Seguro pode fornecer informações valiosas sobre a capacidade de programas de gestão efetivamente contribuírem para a redução da criminalidade, além de preencher as lacunas na literatura apontadas e oferecer subsídios importantes para o desenho e implementação de políticas públicas semelhantes não apenas no Brasil, mas também em outros países em desenvolvimento.

Para avaliar o impacto do RS Seguro, utilizamos estatísticas criminais em nível municipal

---

dos indicadores criminais de CVLI, roubo de veículos e outros. O estado do Rio Grande do Sul tem 497 municípios, onde 66% deles tem população inferior a 10,000 habitantes. Por este motivo, a nossa amostra contém muitos zeros. Para resolver este problema, adotamos duas abordagens. Primeiro, agregamos os dados e nível trimestral. Segundo, realizamos uma transformação logarítmica ( $\log(Y + 1)$ ) das taxas por 100,000 habitantes. Exploramos o fato do programa ter sido implementado de forma escalonada nos trimestres de 2019 e 2020, utilizando o novo método DiD, proposto por (CALLAWAY; SANT'ANNA, 2021), que corrige vieses comuns em projetos implementados em múltiplos períodos, permitindo-nos estimar seus efeitos de maneira precisa. Nossos resultados encontrados sugerem que a implementação do RS Seguro reduziu em 21% a taxa CVLI nos municípios participantes, sugerindo uma significativa capacidade do programa em reduzir os crimes contra a vida. Entretanto, os nossos resultados sugerem que a implementação do programa não foi capaz de reduzir as taxas de outros indicadores criminais. Ademais, cabe ressaltar a limitação do presente trabalho, ocasionada por falta de dados, em explicar os canais responsáveis pelas quedas nos crimes contra a vida, além de ajudar a compreender o porquê dos resultados não serem semelhantes para outros indicadores criminais.

O resto do trabalho tem a seguinte estrutura. A Seção 2 faz a revisão de literatura dos impactos dos programas de gestão por resultados na criminalidade. A Seção 3 descreve a estrutura institucional do programa, e a Seção 4 descreve os conjuntos de dados utilizados na pesquisa. A Seção 5 apresenta a estratégia empírica utilizada para avaliar o impacto do programa, e a Seção 6 apresenta os principais resultados com relação à implementação do programa RS Seguro sobre a criminalidade. Seção 7 apresenta a Conclusão.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A utilização de Sistemas de Gestão por Resultados remonta à década de 1990, com o pioneirismo do Compstat em Nova York. Este modelo inovador de gestão é caracterizado pela descentralização vertical, que confere poder de decisão aos gerentes intermediários, e pelo accountability interno, que é distribuído tanto horizontalmente quanto verticalmente através de reuniões regulares (GOFEN; GASSNER, 2022). Ademais, o Compstat é composto por quatro elementos adicionais: (i) estabelecimento de objetivos mensuráveis por área geográfica; (ii) accountability interno, com a realização das reuniões mensais com a presença de autoridades políticas e das forças de segurança; (iii) organização geográfica do comando, com comandantes de distrito com autorização e recursos para atingir metas em áreas específicas; (iv) flexibilidade organizacional (v) identificação e avaliação de problemas orientadas por dados; e (vi) emprego de táticas inovadoras na resolução de problemas (WEISBURD et al., 2003). Este modelo teve uma rápida disseminação pelo mundo (WEISBURD et al., 2004), e, também no Brasil (ASSIS; RICARDO, 2023), impulsionando pesquisas para compreender seus impactos nos padrões de criminalidade e nos desafios subsequentes.

Entretanto, mesmo com a difusão acelerada de modelos de gestão por resultados similares ao Compstat, a literatura empírica que avalia a capacidade desses programas em reduzir a criminalidade permanece incipiente. As primeiras pesquisas buscaram associar a implementação desses programas à redução da criminalidade que ocorreu nos EUA e na Austrália, utilizando técnicas de séries temporais. Por exemplo, CHILVERS; WEATHERBURN (2004) avaliaram o impacto das reuniões de revisão conjunta com foco na prisão de reincidentes em South Whales, na Austrália. Eles encontraram evidências sugerindo uma associação significativa com crimes patrimoniais e arrombamentos, indicando que a redução da criminalidade estava correlacionada com o programa, tendo como principal mecanismo a incapacitação<sup>1</sup>. Da mesma forma, JANG; HOOVER; JOO (2010) analisaram os efeitos de um programa de gestão por resultados, enfatizando a influência da teoria das janelas quebradas, que foca em delitos e criminosos de menor gravidade. Os resultados sugeriram uma queda nos índices de crimes patrimoniais e no total de crimes, mas não apresentaram efeitos sobre crimes contra a vida, seguindo os resultados do trabalho anterior. Além disso, os resultados também apontaram para um aumento no

<sup>1</sup> A redução do crime ocorre devido à retirada do criminoso de circulação pela ação policial ou judicial, através de sua prisão. Este efeito se manifesta primordialmente pelo incremento na probabilidade de detenção enfrentada pelo criminoso (LEE; MCCRARY, 2017).

---

número de prisões, sugerindo que o efeito incapacitação pode ter sido o principal mecanismo pelo qual o programa foi capaz de reduzir a criminalidade. Entretanto, os autores deixam claro a falta de evidências robustas na literatura e em seu trabalho que confirme a hipótese do efeito incapacitação.

Ainda na literatura empírica de séries temporais, MAZEROLLE; ROMBOUTS; MCBROOM (2007) procuraram analisar os efeitos da introdução de uma versão do Compstat em 29 distritos policiais de Queensland, também na Austrália. Os resultados sugeriram que as reuniões regulares, característica central do Compstat, estavam associadas a uma redução no total de crimes registrados. Contudo, houve grande heterogeneidade entre os distritos analisados, levando os autores a investigarem posteriormente a variação do efeito dentre os diferentes distritos em um novo artigo. Em MAZEROLLE; MCBROOM; ROMBOUTS (2011), utilizando a teoria ecológica do crime, que estabelece uma ligação intrínseca entre padrões criminais e características sociais e geográficas do local, os autores conseguiram contextualizar os achados anteriores. Descobriram que as diferenças entre os distritos podem ser explicadas por variações na implementação do policiamento orientado para problemas.

Seguindo abordagem metodológica um pouco diferente, ROSENFELD; FORNANGO; BAUMER (2005) analisaram alguns programas de segurança pública americanos, dentre eles o Compstat de Nova York. Os autores investigaram as tendências nos números de homicídios em Boston, Richmond Virgínia e Nova York. Usando um modelo de crescimento linear por partes, os autores analisaram as tendências como uma função de um modelo de covariáveis de linha de base ajustado aos dados das 95 maiores cidades americanas. Os resultados encontrados sugerem que o Compstat não teve impacto na tendência de homicídios quando comparado com a amostra base, indicando que o programa não foi efetivo em reduzir este indicador. Este achado está em consonância com os artigos anteriores, que também não observaram efeitos do programa sobre crimes contra a vida. Contudo, os próprios autores apontam que o estudo tem limitações quanto a sua capacidade de isolar o verdadeiro efeito do programa, inclusive apontando a possibilidade de o programa ter reduzido o crime via encarceramento.

Entretanto, esta limitação, apontada pelos autores da pesquisa anterior também pode ser estendida aos trabalhos apresentados inicialmente. Como todos eles utilizam técnicas de séries temporais, esses estudos não conseguem estabelecer uma relação de causa e efeito entre a implementação dos programas de gestão por resultados e a redução da criminalidade, pois não são métodos adequados para lidar com potenciais vieses causados por fatores de confusão, frequentemente encontrados em estudos observacionais.

---

Esta lacuna metodológica começou a ser preenchida com o estudo de GARICANO; HEATON (2010), que utilizou a abordagem econométrica de Variável Instrumental (IV). Embora o foco principal desta pesquisa fosse avaliar os efeitos da introdução de Tecnologia da Informação (TI) na produtividade nos departamentos de polícia, os autores aproveitaram que alguns destes departamentos realizaram mudanças organizacionais, e testaram a hipótese de complementaridade entre TI e alterações organizacionais. Os resultados indicaram que a introdução de TI não teve impacto sobre a produtividade, mas quando combinada com mudanças organizacionais - programas semelhantes ao Compstat -, houve impacto na produtividade policial, resultando em uma queda em alguns indicadores criminais. Assim, este estudo foi o primeiro a fornecer evidências robustas de causalidade entre programas semelhantes ao Compstat e níveis de criminalidade. Contudo, o corpo de evidência existente ainda se concentra no contexto específico de EUA e Austrália, carecendo de validade externa, especialmente para países em desenvolvimento.

A partir da experiência do Compstat nos Estados Unidos, vários estados brasileiros adotaram programas de gestão por resultados semelhantes. Segundo ASSIS; RICARDO (2023), 16 estados brasileiros implementaram tais programas em segurança pública com o objetivo de reduzir a criminalidade. As adaptações brasileiras incluíram a criação de AISP para alinhar as jurisdições da Polícia Civil (PC) e da Polícia Militar (PM), a definição de novos indicadores criminais a serem monitorados e a presença de membros do judiciário nas reuniões gerenciais. Outra inovação significativa foi a importância do papel do governador do estado nas reuniões gerenciais.

No Brasil, o primeiro programa ser avaliado foi o IGESP, implementado em Minas Gerais. SOARES; VIVEIROS (2010) investigaram os efeitos na criminalidade quando unidades policiais introduziram avanços na compilação e distribuição de informações intra-departamento, além de algumas mudanças organizacionais. O IGESP atacava um grande ponto negativo na segurança pública brasileira, a falta de coordenação, integração e troca de informações entre as forças de segurança no Brasil. Pela limitação de dados encarada pelos autores, o foco foi em crimes pessoais e crimes patrimoniais. Utilizando um modelo de diferenças-em-diferenças, os autores encontraram resultados indicando que o programa melhorou a performance policial, medida pela apreensão de armas e pelas taxas de esclarecimento de crimes, além de redução da criminalidade, tanto de crimes patrimoniais quanto pessoais. Este estudo foi o primeiro a demonstrar a capacidade do programa em reduzir crimes contra a vida, contrariando avaliações dos modelos americanos e australianos apresentados inicialmente.

---

No Espírito Santo, CERQUEIRA et al. (2020) analisaram os efeitos do Programa Estado Presente utilizando a técnica de controle sintético. Os resultados indicaram que o programa impactou diretamente a taxa de homicídios no estado capixaba, causando uma queda significativa nesse indicador. No entanto, o estudo não elucidou o canal de transmissão da política, deixando em aberto como um programa de gestão por resultados impacta a criminalidade. Como o programa foi introduzido em todo o estado do Espírito Santo, foi utilizado como contrafactual uma ponderação dos estados do Rio Grande do Sul, Mato Grosso, Paraná, Ceará e Roraima. Essa escolha pode introduzir variações contextuais que comprometem a robustez dos resultados, pois as políticas de segurança, os recursos disponíveis e as características socioeconômicas variam significativamente entre os estados brasileiros.

De forma semelhante, o programa Pacto pela Vida, de Pernambuco, também foi avaliado quanto ao seu impacto. NETO et al. (2022) investigaram os efeitos do programa, implementado em 2007, utilizando o método de controle sintético. Os resultados mostraram que o programa reduziu drasticamente a taxa de homicídios no estado. No entanto, a pesquisa apresenta algumas limitações. Primeiramente, o programa passou por mudanças institucionais ao longo dos anos, o que resultou na sua desconfiguração. Em segundo lugar, a implementação simultânea em todo o estado obrigou os pesquisadores a utilizarem outros estados, como Alagoas, Rondônia, Espírito Santo e Rio de Janeiro, como grupos de controle. Essa abordagem incorre no mesmo problema de contrafactual válido observado na avaliação do programa do Espírito Santo, devido às variações nas políticas de segurança, recursos disponíveis e características socioeconômicas entre os estados brasileiros.

CABRAL et al. (2024) investigam a eficácia de reformas incrementais na governança policial através da implementação do Sistema de Metas e Acompanhamento de Resultados (SIM) no Rio de Janeiro, um programa de gestão por resultados com *Pay-for-Performance* (PFP) coletivo. Utilizando uma abordagem empírica que compara dados observacionais de taxas de criminalidade nas diferentes AISP e emprega modelos de regressão com efeitos fixos do comandante do distrito e especificações de diferença em diferenças DiD, os autores analisam o impacto da elegibilidade para bônus na performance policial. Os resultados indicam que a expectativa de receber recompensas financeiras futuras está associada à redução das taxas de criminalidade, especialmente no final do período de incentivo. A conclusão do estudo sugere que programas PFP coletivos, como o sistema de metas do Rio de Janeiro, podem ser eficazes na redução das taxas de criminalidade e que incentivos financeiros podem promover maior esforço por parte dos policiais, proporcionando uma alternativa viável às reformas estruturais

quando estas não são possíveis.

Os avanços recentes na literatura indicam que os programas de gestão por resultados têm demonstrado eficácia na redução de crimes contra a vida, contrariando os primeiros estudos realizados em países desenvolvidos. Em comparação com as pesquisas que utilizavam apenas técnicas de séries temporais, os estudos atuais apresentam um claro progresso metodológico. Esse avanço é crucial, pois a construção de um contrafactual robusto é fundamental para estabelecer uma relação de causa e efeito entre o programa e a redução da criminalidade, o que não ocorria nas pesquisas iniciais. Contudo, mesmo com este avanço, ainda existem desafios para estabelecer um contrafactual válido, ou seja, existem dificuldades para escolher um grupo de municípios comparáveis com aqueles que de fato recebem o tratamento. Este passo é crucial para garantir a robustez dos resultados. Por exemplo, dois dos programas avaliados foram adotados em todo o estado, o que levou à utilização de outros estados do Brasil como contrafactual, uma abordagem que apresenta limitações quanto à robustez dos resultados.

A segurança pública é uma responsabilidade da unidade da federação, e as políticas e contextos variam significativamente entre os estados. Selecionar outros estados brasileiros como grupo de controle pode introduzir variabilidade e diferenças contextuais que comprometem a validade dos resultados. Essas diferenças podem incluir variações nas políticas de segurança, recursos disponíveis, níveis de urbanização, e características socioeconômicas, tornando os resultados menos robustos e confiáveis. Além disso, a técnica econométrica utilizada neste caso necessita de muitos dados de boa qualidade para os períodos pré-intervenção, para que consigam escolher bons contrafactuais.

### 3 PROGRAMA RS SEGURO

O RS Seguro foi lançado em fevereiro de 2019, com o decreto 54.516/2019 (ALRS, 2019). O Programa tem como objetivo a redução e a prevenção da criminalidade, mas também foi feita como conformidade a diretrizes nacionais na política de segurança pública (ASSIS; RICARDO, 2023). O programa é dividido em quatro eixos (i) combate ao crime; (ii) políticas sociais preventivas e transversais; (iii) qualificação do atendimento ao cidadão; e (iv) sistema prisional. No âmbito do eixo de combate ao crime, o programa estabelece sua política de gestão por resultados, inspirado no Compstat. O programa tem como características principais a definição de uma missão clara (redução dos indicadores criminais prioritários), organização geográfica de comando operacional, flexibilidade organizacional, identificação e avaliação de problemas orientadas por dados, utilização de táticas inovadoras de resolução de problemas e accountability interno, com a realização de reuniões com presença das autoridades políticas e das forças de segurança.

Com base na análise dos dados criminais dos municípios prioritários, os formuladores selecionaram quatro indicadores *criminais prioritários*<sup>1</sup> nos quais as forças de segurança pública deveriam concentrar seus esforços para reduzir os índices de criminalidade. Dentre esses indicadores, três são de abrangência global, aplicáveis a todos os municípios, enquanto um é de caráter local, variando conforme as especificidades de cada município. Os três indicadores globais são CVLI, roubo de veículos e roubo a pedestres. A definição destes indicadores criminais prioritários e o objetivo estabelecido de reduzi-los clarificam a missão das agências de segurança responsáveis. Esse processo delinea de forma precisa o foco de sua atuação, facilitando a coordenação de esforços em prol de um objetivo comum.

Quanto à estrutura geográfica do comando operacional, programas como o Compstat descentralizam o poder decisório para os comandantes intermediários e diretamente para as unidades de comando geográfico. Assim sendo, os recursos das agências de segurança são colocados sob o comandante do distrito local, onde são tomadas providências para facilitar sua capacidade de resposta às necessidades locais, conferindo também liberdade organizacional.

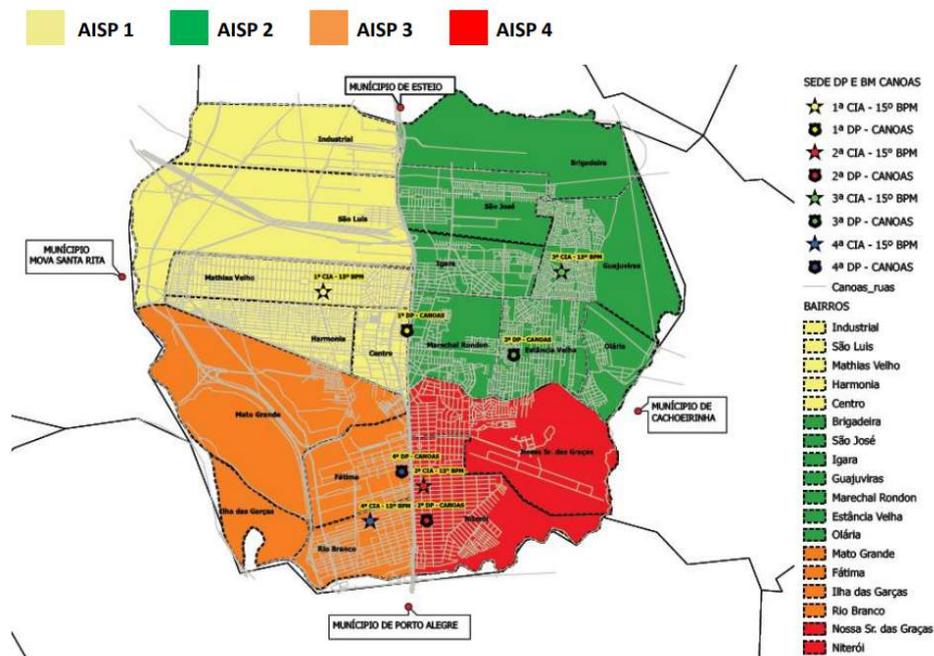
Para manter esta característica, o RS Seguro teve a necessidade de criar AISP. Essa medida foi imprescindível, pois, no Brasil, a segurança pública é responsabilidade de duas agências policiais, a Polícia Civil e a Polícia Militar, que possuíam jurisdições territoriais não

---

<sup>1</sup> Também foram definidos quatro indicadores de desempenho da polícia. São eles: (i) apreensão de armas, (ii) apreensão de drogas, (iii) carros recuperados e (iv) número de inquéritos.

compatíveis entre si, o que dificultaria o mecanismo de *accountability* do programa. Na prática, a medida compatibiliza as áreas de atuação entre a PC e a Brigada Militar (BM), subdividindo o território municipal em áreas menores. A Figura 1 exemplifica a AISP de Canoas, onde o município foi dividido em quatro áreas integradas de segurança pública, estabelecendo os limites territoriais de atuação das respectivas agências de segurança. É possível ver como a compatibilização define as áreas de atuação compartilhadas entre a PC e a BM.

Figura 1 – Área integrada de segurança pública (AISP) do município de Canoas



Fonte: Reprodução da Secretária de Segurança Pública - RS (2020)

Com a compatibilização das áreas de atuação, os formuladores do programa incentivam a integração entre as agências de segurança do estado, promovendo maior compartilhamento de dados, coordenação e uniformização dos planos de ação e objetivos, atacando um dos canais responsáveis por reduzir a efetividade das policiais brasileiras (FILHO, 1999; BICUDO, 2000; CHESNAIS, 1999).

O cronograma das AISP's prevê uma introdução de forma escalonada, onde as AISP's dos primeiros dezoito municípios seriam implementadas até dezembro de 2020<sup>2</sup>. Ademais, as AISP's, ao estabelecerem uma jurisdição territorial de comando entre BM e PC, conferem maior flexibilidade e autonomia para adotar estratégias de combate à criminalidade específicas a sua

<sup>2</sup> A implementação tinha o seguinte cronograma: Canoas, Capão da Canoa, Caxias do Sul, Esteio, Gravataí, Novo Hamburgo, Sapucaia do Sul e São Leopoldo (2 semestre de 2019); Alvorada, Cachoeirinha, Passo Fundo, Rio Grande, Tramandaí e Viamão (1 semestre 2020) e Guaíba, Pelotas, Porto Alegre e Santa Maria (2 semestre de 2020).

territorialidade, além de proporcionar aos gestores maior agilidade na alocação de recursos humanos.

Além disso, destaca-se a característica do programa que altera significativamente a governança da segurança pública: as reuniões em cascata. Este formato de reuniões permite que as decisões sejam tomadas de maneira colegiada, voltadas para solução de problemas e fundamentadas em dados criminais, considerando evolução temporal e distribuição territorial da incidência dos crimes priorizados.

O ciclo mensal de reuniões ocorre no âmbito da Gestão Estatística em Segurança (GESeg), onde ocorre um processo sistemático e permanente de monitoramento dos indicadores-chave e avaliação das estratégias adotadas nos planos de ação. As reuniões ocorrem em diversos níveis hierárquicos da estrutura organizacional da segurança pública, totalizando quatro instâncias distintas reuniões, partindo de cada unidade operacional nos municípios priorizados até o colegiado de governo (SSP-RS, 2020).

Na primeira instância, temos a reunião de avaliação intramunicipal, com presença dos gestores e lideranças da Brigada Militar (BM), da Polícia Civil (PC), do Instituto Geral de Perícias (Instituto Geral de Perícias (IGP)) e do Corpo de Bombeiros Militar (Corpo de Bombeiros Militar (CBM)-Rio Grande do Sul (RS)), nas áreas integradas de segurança pública de cada município. Nesta reunião, os atores presentes têm responsabilidade de monitorar a evolução dos indicadores-chave. Além disso, têm a obrigação de estabelecer planos de ação, que visam identificar demandas a serem avaliadas no nível posterior.

Na segunda, ocorre a reunião de avaliação municipal, contando com a presença dos mesmos atores do nível intramunicipal, podendo ter a presença eventual de representantes do Ministério Público (MP) e Tribunal de Justiça (TJ), o que representa uma inovação em relação ao Compstat e outros programas similares. Os atores têm como objetivo revisar os índices criminais. Também cumprem o papel de ajustar e validar o plano de ação definido no nível anterior, além de encaminhar a alocação de recursos no mês.

Na terceira instância, é realizada a reunião de colegiado de segurança. Nesta reunião, participam o vice-governador, a chefia da PC, os comandos-gerais da BM e do CBM, as direções do IGP e do DetranRS e diretores de departamentos na Secretaria de Segurança Pública (SSP) - RS. Os atores desta reunião têm como papel avaliar a consistência do plano de ação elaborado na reunião de avaliação intramunicipal. Além disso, deliberam sobre as demandas que podem vir a surgir. Na quarta instância, ocorre a reunião de colegiado de governo, com a presença dos membros do colegiado de segurança, além do governador e mais

200 autoridades da segurança dos 23 municípios integrantes. Neste nível, são validadas as deliberações em alinhamento com o planejamento governamental.

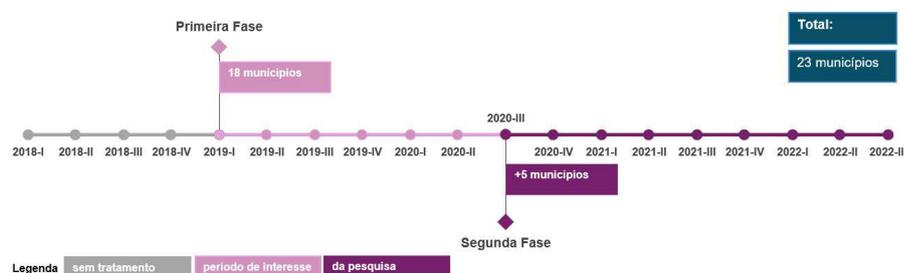
A realização das reuniões exerce um papel singular no programa, pois é um mecanismo eficiente de *accountability* interno vertical e horizontal, onde a presença do governador do estado cumpre papel *central*<sup>3</sup>.

Esta particularidade ocorre devido ao formato das reuniões em cascata, contando com a presença de profissionais de segurança pública de todos os níveis da hierarquia, do nível operacional ao tático. O mecanismo de *accountability* opera de maneira bidirecional: de baixo para cima, com gestores cobrando os profissionais dos níveis inferiores quanto à evolução dos indicadores e as ações adotadas para redução das taxas, e horizontalmente, com profissionais do mesmo nível exercendo cobranças mútuas. Ademais, a presença de profissionais de diferentes áreas do funcionalismo público contribui significativamente para uma integração mais eficaz e uma coordenação aprimorada dos planos de ação validados durante as reuniões.

### 3.1 IMPLEMENTAÇÃO DO PROGRAMA E ESCOLHA DOS MUNICÍPIOS

A implementação do RS Seguro foi realizada em duas fases, conforme ilustrado na Figura 2, que apresenta a linha de tempo do programa. A primeira fase de implementação ocorreu no primeiro trimestre de 2019, logo quando o programa foi lançado, e incluiu dezoito municípios. A segunda fase de implementação ocorreu no terceiro trimestre de 2020, quando mais cinco municípios foram incorporados ao programa (SSP-RS, 2020).

Figura 2 – Linha do tempo do programa RS Seguro



Fonte: Elaboração própria com dados da SSP-RS

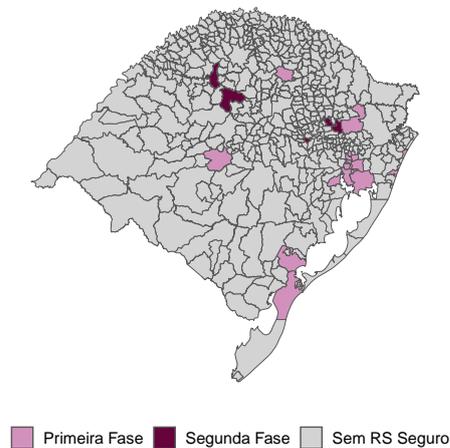
<sup>3</sup> Segundo ASSIS; RICARDO (2023) a presença do chefe máximo do executivo, a nível estadual, é de suma importância para o mecanismo de *accountability* e garantia da presença de todos os membros das reuniões gerenciais.

O RS Seguro adota uma abordagem territorial, priorizando os municípios com as maiores taxas de CVLI entre os mais populosos do estado. Esses municípios representam 72% das mortes violentas do estado e 91% dos roubos de veículos, entre 2009 e 2019, o que demonstra o foco do programa na seleção dos municípios mais violentos.

Na primeira fase de seleção dos municípios, os formuladores estabeleceram um critério populacional, optando por incluir os municípios com mais de 65,000 habitantes. Dentre esses, foram selecionados aqueles com uma taxa CVLI superior a 30 por 100,000 habitantes nos períodos de 2009-2019 e 2014-2018, além de uma incidência média de CVLIs igual ou superior a 50 por ano. Em fevereiro de 2019, com a aplicação desta regra de seleção, foram considerados prioritários: Alvorada, Cachoeirinha, Canoas, Capão da Canoa, Caxias do Sul, Cruz Alta, Gravataí, Guaíba, Novo Hamburgo, Passo Fundo, Porto Alegre, Santa Maria, São Leopoldo, Sapucaia do Sul, Tramandaí e Viamão.

Os resultados no primeiro ano do programa motivaram a expansão do programa. Desta vez, três rodadas de levantamentos foram realizadas para selecionar os novos municípios priorizados, considerando apenas aqueles que apareceram em pelo menos dois desses levantamentos.

Figura 3 – Municípios participantes do programa RS Seguro

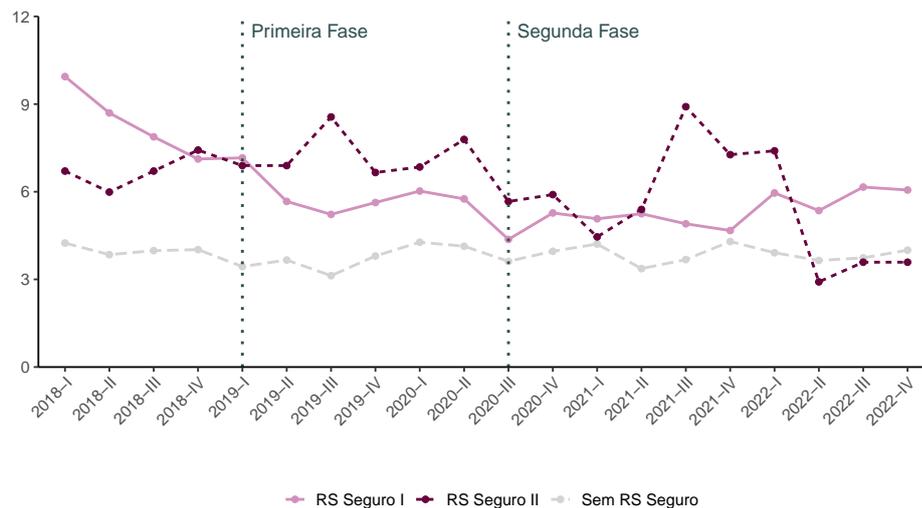


**Fonte:** Elaboração própria com dados da SSP-RS

No primeiro levantamento alguns parâmetros foram ajustados: municípios com no mínimo 60,000 habitantes, taxa CVLI de 25 por 100,000 habitantes e uma média 25 mortes violentas por ano entre 2010-2019 e 2015-2019. No segundo levantamento, mantiveram-se os parâmetros, mas os períodos foram encurtados, 2018-2019 e 2019 isoladamente. No último, consideraram-se os mesmos períodos encurtados, mas apenas os municípios com taxa CVLI superior à média estadual (21,1 por 100,000 em 2018-2019) e em (18,4 por 100,000 em 2019).

Quatro municípios aparecem em pelo menos dois dos levantamentos: Bento Gonçalves, Cruz Alta, Farroupilha, Lajeado. Contudo, o município Ijuí também foi incluso no programa mesmo não aparecendo nos levantamentos, como mostra a Figura 3.

Figura 4 – Evolução da taxa de CVLI por data de entrada no RS Seguro



**Fonte:** Elaboração própria com dados da SSP-RS

A Figura 4 apresenta a evolução temporal da taxa de CVLI (por 100,000 habitantes) dos grupos de municípios, categorizados pela participação no programa e pelo momento de adesão, gerando três grupos: municípios que integraram o programa no primeiro trimestre de 2019 (RS Seguro I), aqueles que integraram no terceiro trimestre de 2020 (RS Seguro II) e aqueles que não fazem parte do programa (sem RS Seguro). A linha vertical pontilhada indica as fases de implementação do programa. Para facilitar a apresentação, os dados estão a nível trimestral, o que nos permite compreender a dinâmica do crime nos períodos anteriores e posteriores a implementação do programa, cobrindo o período entre 2018 e 2022.

Na Figura 4 vemos que os dois grupos de municípios que integraram o programa apresentam taxas de CVLI superiores ao grupo de municípios que não fazem parte do programa. Podemos observar algumas tendências importantes para avaliação do programa RS Seguro. No período pré-intervenção, os três grupos demonstraram uma tendência geral de declínio nas taxas de CVLI. Os grupos RS Seguro I e RS Seguro II apresentaram trajetórias semelhantes, com quedas nas taxas, enquanto o grupo Sem RS Seguro mostrou uma queda mais suave e estável.

Após as duas fases de implementação do programa, observamos uma continuidade na tendência de queda nas taxas de CVLI nos grupos RS Seguro I e RS Seguro II. Entretanto, é

notável que o grupo RS Seguro II apresenta uma redução acentuada a partir da segunda fase do programa, sugerindo um possível impacto da intervenção. Em contraste, o grupo Sem RS Seguro manteve uma trajetória de declínio gradual.

Essas observações preliminares indicam que o programa RS Seguro pode ter contribuído para a redução das taxas de CVLI nos municípios incorporados ao programa. Contudo, é importante ressaltar que estes municípios já haviam apresentando quedas na taxa antes da implementação do programa, sugerindo que outros fatores estavam contribuindo para esta dinâmica. A tendência de queda da taxa de CVLI no período pré-tratamento destaca a importância de possuir um grupo de controle que funcione como um contrafactual para os municípios participantes do programa, representando o que teria ocorrido com esses municípios caso não tivessem sido integrados ao RS Seguro. Desta forma, garantiríamos que a queda observada nos municípios participantes foi causada pelo programa e não por outro fator externo.

## 4 METODOLOGIA

Nesta seção, vamos descrever o processo metodológico da pesquisa, apontando o tipo e a fonte dos dados utilizados, além de sua forma de coleta. Após esta fase, será feita uma descrição da abordagem empírica adotada para avaliar o impacto do programa RS Seguro.

### 4.1 DADOS E INSTRUMENTOS DE COLETA

Para a realização deste trabalho, foram utilizados dados trimestrais dos indicadores criminais, cobrindo o período entre 2014 e 2022, para cada município do RS. Os dados foram obtidos da SSP- RS. Para calcular as taxas por 100,000 habitantes, foi coletado dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cobrindo o mesmo período de tempo dos indicadores criminais. Os dados podem ser classificados nos seguintes grupos:

- Incidência de crimes: CVLI <sup>1</sup>, roubo de veículo, roubo, furto, furto de veículos, homicídio doloso, estelionato, delitos relacionados a armas, tráfico de entorpecentes, posse de entorpecentes e violência contra mulher <sup>2</sup> (fonte: (SSP-RS, 2023)).
- Participação no RS Seguro: variável dummy indicando se os municípios integram o programa em um dado período ou não (fonte: relatórios e publicações oficiais do governo do estado).
- Outras características do programa: criação das AISPs, frequência e atores integrantes das reuniões, modelos de inspiração para o programa (fonte: (SSP-RS, 2019) relatórios, publicações oficiais e entrevista semiestruturada com gestor do programa).
- Características do município: população (fonte: (IBGE, 2022)).

Os indicadores utilizados para avaliar o impacto do programa foram selecionados com base nos critérios definidos pelo próprio programa RS Seguro, com um foco específico em crimes violentos e patrimoniais. A análise desses dados permitirá uma avaliação robusta do efeito do programa nas taxas de criminalidade e na eficácia das medidas implementadas. Além

<sup>1</sup> No Brasil, são considerados crimes violentos letais intencionais: homicídio doloso, feminicídio, latrocínio e lesão corporal seguida de morte. O estado do Rio Grande do Sul inclui nesta categoria: homicídio doloso de trânsito, aborto, induzimento/auxílio ao suicídio, infanticídio e homicídio decorrente de oposição à intervenção policial.

<sup>2</sup> Agregamos os indicadores de feminicídio tentado e consumado, estupro, ameaça e lesão corporal

disso, para complementar as informações necessários acerca da implementação do programa e características do desenho, foi realizada uma entrevista semiestruturada com o gestor do RS Seguro, além de consulta a documentos oficiais do governo, tal como relatórios, etc.

Tabela 1 – Estatísticas descritivas: taxas Criminais (100,000 habitantes) por ano-trimestre

Trimestre	Municípios com RS Seguro (n=23)		Municípios sem RS Seguro (n=474)	
	CVLI	Roubo de Veículo	CVLI	Roubo de Veículo
2018 (1º Trim)	8.57	45.6	3.32	5.54
2018 (2º Trim)	7.69	41.0	2.91	3.45
2018 (3º Trim)	6.93	38.1	3.18	3.65
2018 (4º Trim)	7.80	37.2	3.75	3.96
2019 (1º Trim)	7.76	35.2	3.14	3.29
2019 (2º Trim)	6.34	30.2	2.89	3.23
2019 (3º Trim)	5.71	28.1	2.63	2.70
2019 (4º Trim)	5.57	28.2	3.57	2.65
2020 (1º Trim)	6.34	29.3	3.89	3.50
2020 (2º Trim)	5.93	23.2	2.94	2.67
2020 (3º Trim)	4.65	18.1	3.02	2.02
2020 (4º Trim)	5.54	13.5	3.51	2.02
2021 (1º Trim)	5.00	17.3	3.85	1.86
2021 (2º Trim)	5.10	13.9	2.99	1.79
2021 (3º Trim)	5.69	12.1	3.71	1.52
2021 (4º Trim)	5.50	13.7	3.58	1.98
2022 (1º Trim)	6.30	14.3	3.46	1.60
2022 (2º Trim)	5.00	13.7	3.73	1.91
2022 (3º Trim)	5.42	11.4	3.42	1.53
2022 (4º Trim)	5.67	13.4	3.57	1.67

Notes: A Tabela apresenta estatísticas descritivas (média) para os municípios que foram selecionados para participar do programa RS Seguro durante o período de análise e os municípios que não participaram do programa em nenhuma das duas ondas durante o período de análise. Os dados representam a frequência de eventos criminais no nível de trimestral de acordo com a SSP-RS.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas municipais por trimestre entre os anos de 2018 e 2022, que é o período de interesse desta avaliação de impacto. Aqui, os municípios são divididos entre aqueles que participam ou não no programa tratamento e controle. Pelas estatísticas, é possível ver que os municípios prioritários são mais violentos do que aqueles que não integram o programa. Por exemplo, para o caso da taxa CVLI, no primeiro trimestre de 2018, o grupo de municípios que participa do programa teve em média a taxa duas e vezes maior do que aqueles municípios que não integram o programa. Esta discrepância nas estatísticas pode significar que os municípios são intrinsecamente diferentes, tendo dinâmicas de crime diferentes, o que seria uma preocupação quanto à abordagem empírica.

## 4.2 ESTRATÉGIA EMPÍRICA

A avaliação de impacto se concentra nos indicadores criminais comuns a todos os municípios participantes do programa e que tinham disponibilidade para o maior intervalo de tempo possível. Primeiro, iremos analisar os possíveis impactos do RS Seguro nos indicadores prioritários, CVLI e roubo de veículos (taxa por 100.000 habitantes). Em seguida, focaremos nos outros indicadores criminais disponíveis (furto, estelionato, tráfico e posse de entorpecentes, delitos relacionados a armas e violência contra mulher). O Rio Grande do Sul tem 497 municípios, onde 66% deles tem menos de 10,000 habitantes, fazendo com que haja uma grande frequência de zeros em nossa amostra, além levar uma grande variabilidade dos dados. Para lidar com este problema, usaremos as taxas criminais em sua forma logaritmica ( $\log(Y + 1)$ ). Com esta transformação, os coeficientes das variáveis dependentes devem ser interpretados como semi-elasticidades, ou efeitos proporcionais de variação de uma unidade na variável independente.

Explorando a introdução faseada do programa e sua variação espacial, utilizamos o estimador DiD, em múltiplos períodos, proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021). Essa abordagem estima o impacto do programa fazendo uma comparação entre os grupos de tratados e não-tratado. Mais especificamente, foi adotado neste trabalho a comparação entre o grupo de tratados e o grupo de municípios nunca tratado (*never treated*), assim sendo, o grupo de controle será composto pelos municípios que nunca foram tratados. Assim sendo, aqueles municípios que receberam integraram o programa na segunda fase não farão parte do grupo de controle. Algebricamente, o modelo econométrico será capaz de estimar o efeito médio de tratamento sobre os tratados (*Average Treatment Effect on Treated (ATT)*) para cada município tratado em diferentes momentos no tempo e, posteriormente, agregar essas estimativas usando um vetor de ponderação. O estimador será do tipo *doubly-robust*, tendo como base regressões lineares na primeira etapa para a variável de desfecho e logit para o escore de propensão generalizado. Formalmente, será estimado:

$$ATT(g, t) = E[Y_t^1 - Y_t^0 | G_g = 1] \quad (4.1)$$

Onde  $G_g$  é uma variável *dummy* que assume o valor um quando a unidade pertence ao grupo de tratamento  $g$ ;  $Y_t^1$  é a variável de resposta no tempo  $t$  para as unidades que já receberam o tratamento; e  $Y_t^0$  é o desfecho potencial para essas unidades caso não tivessem

sido tratadas. Como não podemos observar o resultado não tratado para unidades já tratadas,  $Y_t^0$  não é observado para os períodos após  $g$ .

Para compreender os efeitos dinâmicos do tratamento, será avaliado o efeito de tratamento por tempo de exposição ao programa. Com este fim, o efeito médio de tratamento será agregado de forma que seja possível captar os efeitos dinâmicos de participar do programa. Porém, a composição dos grupos tratado varia, o que pode gerar problemas na interpretação da agregação dinâmica. Para lidar com este problema, optamos pelo método balanceado, onde será definido um número máximo de períodos em que a composição do grupo de tratamento não varie <sup>3</sup>. Formalmente, agregação do estimados será feita da seguinte forma:

$$\theta_{es}^{bal}(e; e') = \sum_{d \in D} \mathbf{1}\{d + e' \leq T\} ATT(d, d + e) P(D = d | D + e' \leq T) \quad (4.2)$$

Onde  $D$  representa o período em que o primeiro grupo foi tratado;  $e (= t - d)$  indica o tempo desde o início do tratamento;  $e'$  é o período definido para 'balancear' a composição dos grupos em cada intervalo; e  $T$  é o último período considerado na análise. Desde que a composição dos grupos permaneça constante em cada período  $e$ , a interpretação do nosso estimador dinâmico estará garantida, assegurando a robustez dos resultados. Assim, os períodos de evento  $e'$  estão equilibrados até o nono trimestre, o que leva a definir  $T = 9$  nos gráficos de estudo de evento. Na prática, iremos estimar a seguinte equação para cada par de grupo tratado e não-tratado ao longo das duas fases de implementação:

$$Y_{mt} = \alpha + \delta GESeg_m + \phi Post_t + \beta (GESeg * Post)_{mt} + \epsilon_{mt} \quad (4.3)$$

Onde  $Y_{mt}$  é a variável de resultado, representando taxas (por 100 mil habitantes) de CVLI, roubos totais, roubo de veículos, furtos totais, furto de veículos e feminicídio no município  $m$  no trimestre  $t$ ;  $GESeg$  é uma variável dummy que indica se o município foi tratado em algum momento;  $Post$  indica os períodos nos quais o tratamento se iniciou. A variável de interação ( $GESeg * Post$ ), cujo seu estimador nos fornecerá o impacto do programa;  $\beta$  é o efeito do tratamento, isto é, a diferença média entre os grupos de tratamento e controle;  $\epsilon_{mt}$  representa o termo de erro da equação.

Devido à abordagem empírica adotada, existem dois desafios principais que podem comprometer a estimação e a robustez dos resultados: (i) a ocorrência simultânea de outro evento,

<sup>3</sup> Na especificação por trimestres, a composição se permanecerá inalterada até o nono trimestre após a implementação do programa.

---

correlacionado com a variável de interesse, durante as duas fases de implementação; e (ii) a necessidade de que as tendências dos grupos de municípios tratados e não tratados sejam paralelas no período pré-tratamento. Esses desafios são cruciais para garantir que a análise empírica capture de forma precisa os efeitos do programa, sem a interferência de fatores externos ou vieses nos dados.

Em relação ao primeiro problema, a implementação faseada do programa contribui para mitigar essa possibilidade, pois é improvável que dois eventos tenham ocorrido simultaneamente nas duas fases de implementação do programa. Além disso, a segurança pública é uma responsabilidade centralizada do governo do estado do Rio Grande do Sul, o que facilita a gestão unificada das políticas de segurança pública. Dessa forma, não houve a implementação de outros programas concomitantes ao RS Seguro que pudessem comprometer a credibilidade dos resultados obtidos.

Ademais, é crucial que as tendências entre os grupos de municípios tratados e não tratados sejam paralelas no período pré-tratamento. Essa condição assegura que os diferentes grupos sejam minimamente comparáveis, garantindo que o grupo de municípios não tratados possa servir como um contrafactual adequado para os municípios que participam do programa. Essa condição é essencial para assegurar que quaisquer diferenças observadas nos resultados após a implementação do RS Seguro possam ser atribuídas ao programa, e não a outros fatores externos ou inerentes aos municípios.

No que tange aos potenciais vieses causados por variáveis omitidas, o estimador duplamente robusto (DR), recomendado por (CALLAWAY; SANT'ANNA, 2021), demonstra eficácia na mitigação desse problema. Este estimador integra a modelagem de regressão de resultados com a ponderação por probabilidade inversa, uma abordagem que possui a capacidade de reduzir o viés decorrente de variáveis omitidas, desde que o modelo seja especificado de maneira apropriada.

## 5 RESULTADOS

### 5.1 INDICADORES PRIORITÁRIOS

A Tabela 2 apresenta os resultados da especificação principal, conforme definido na equação 4.2, sem a inclusão de variáveis de controle. Esta tabela mostra o efeito médio de tratamento sobre os tratados (ATT) em nível municipal-trimestral, além dos testes de robustez realizados. Entre colchetes estão os erros-padrão clusterizados no nível do município para cada coeficiente, obtidos por meio do método *bootstrap*. Para lidar com a ocorrência de zeros, as variáveis dependentes foram transformadas na forma  $\log(Y + 1)$ . Assim, os coeficientes devem ser interpretados como semi-elasticidades, ou seja, como efeitos proporcionais de uma unidade de variação na variável independente. Os resultados mantêm a mesma dinâmica quando estimados em números absolutos.

A parte superior da Tabela 2 apresenta os resultados estimados para os indicadores prioritários do programa, CVLI e roubo de veículos, utilizando o método proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021). Ademais, na Figura 5, apresentamos os gráficos do estudo de evento da especificação principal, todos com intervalos de confiança de 95%, com os períodos de evento devidamente balanceados para evitar problemas decorrentes de variação de composição dos grupos. As colunas (1) e (2) exibem os resultados obtidos com a amostra principal. As colunas subsequentes (3) a (10) mostram os resultados dos testes de robustez ao restringirmos a amostra.

Especificamente, as colunas (3) e (4) referem-se à Amostra Alternativa 1, onde excluímos a capital. As colunas (5) e (6) correspondem à Amostra Alternativa 2, mantendo apenas municípios com população maior ou igual a 30.000 habitantes. As colunas (7) e (8) representam a Amostra Alternativa 3, considerando apenas municípios com população maior ou igual a 30.000 habitantes e com ao menos 4 casos de CVLI para o ano de 2019. Por fim, as colunas (9) e (10) exibem a Amostra Alternativa 4, incluindo apenas os municípios com população igual ou maior a 40.000 e que tiveram taxa de CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. As colunas (11) e (12) apresentam os resultados do teste de placebo, executado em um período de quatro anos antes da implementação do programa.

Na parte inferior da tabela, apresentamos os resultados do teste de robustez, utilizando o estimador proposto por GARDNER (2022). Esses resultados foram obtidos a partir das mesmas amostras descritas anteriormente.

O coeficiente de CVLI com a especificação principal apresentou uma relação negativa com a implementação do RS Seguro, sendo estatisticamente significativo ao nível de 5%. A magnitude de -0.277 do coeficiente sugere uma redução de 24% nesse indicador. No painel 5a é apresentado o estudo de evento para esse indicador. A imagem revela que não podemos rejeitar a hipótese de tendências paralelas no período pré-intervenção. Além disso, o estimador se torna estatisticamente significativo nos últimos três períodos. No oitavo período de evento, o coeficiente atinge seu maior valor numérico, indicando uma redução de 37% na taxa, o que sugere um grande efeito do programa ao longo do tempo de exposição.

Com relação à taxa de roubo de veículos, o coeficiente apresentou magnitude de -0.237, significativo a 1%, sugerindo uma redução relacionada à implementação do RS Seguro. Esta magnitude indica uma redução de 21% na taxa de roubo de veículos nos municípios incorporados no programa. Analogamente ao caso anterior, o efeito médio parece aumentar com o tempo de exposição, conforme apresentado no estudo de evento no painel 5b. O coeficiente passa a ser estatisticamente significativo no quinto período de evento, atingindo seu maior valor numérico no sétimo período, onde o resultado aponta uma queda de 43%.

Tabela 2 – Efeito do RS Seguro sobre as taxas ( $\log(Y + 1)$ ) dos indicadores prioritários

Callaway & Sant'Anna (2021)												
Variável Dependente:	Principal		Amostra Alternativa 1		Amostra Alternativa 2		Amostra Alternativa 3		Amostra Alternativa 4		Placebo (2014-2018)	
	CVLI (1)	Roubo veículo (2)	CVLI (3)	Roubo veículo (4)	CVLI (5)	Roubo veículo (6)	CVLI (7)	Roubo veículo (8)	CVLI (9)	Roubo veículos (10)	CVLI (11)	Roubo veículos (12)
Efeito médio	-0.277** [0.108]	-0.237** [0.085]	-0.284** [0.115]	-0.225** [0.091]	-0.245* [0.126]	-0.160 [0.116]	-0.320** [0.135]	-0.160 [0.119]	-0.243* [0.131]	-0.190 [0.129]	-0.033 [0.104]	0.041 [0.067]
EF Trimestre												
EF Ano												
EF Município												
Obs	9,940	9,940	9,920	9,920	1,460	1,460	1,300	1,300	1,020	1,020	9,940	9,940
Municípios	497	497	496	496	73	73	65	65	51	51	497	497
Fases	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Gardner (2022)												
Variável Dependente:	Principal		Amostra Alternativa 1		Amostra Alternativa 2		Amostra Alternativa 3		Amostra Alternativa 4		Placebo (2014-2018)	
	CVLI (1)	Roubo veículos (2)	CVLI (3)	Roubo veículos (4)	CVLI (5)	Roubo veículos (6)	CVLI (7)	Roubo veículos (8)	CVLI (9)	Roubo veículos (10)	CVLI (11)	Roubo veículos (12)
Efeito médio	-0.330*** [0.063]	-0.458*** [0.066]	-0.323*** [0.069]	-0.437*** [0.071]	-0.233*** [0.085]	-0.239*** [0.083]	-0.255*** [0.089]	-0.247*** [0.083]	-0.242** [0.100]	-0.295*** [0.094]	-0.038 [0.055]	0.041 [0.059]
EF Trimestre	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EF Ano	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EF Município	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obs	9,940	9,940	9,920	9,920	1,460	1,460	1,300	1,300	1,020	1,020	9,940	9,940
Municípios	497	497	496	496	73	73	65	65	51	51	497	497
Fases	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Notas:** Essa tabela apresenta o resultado do efeito médio do tratamento nos tratados do Programa RS Seguro na frequência de eventos criminais no nível trimestral do município, de acordo com a SSP-RS. Os testes de robustez também são apresentados nesta tabela. As variáveis dependentes são as transformações logarítmicas das taxas CVLI e de roubo de veículos. As colunas (1) e (2) apresenta o efeito médio da especificação principal. Como teste de robustez, restringimos a amostra: (3) e (4) sem a capital (Porto Alegre); (5) e (6) municípios com população maior ou igual a 30.000 habitantes; (7) (8) municípios com população maior ou igual a 30.000 e com ao menos 4 casos de CVLI para o ano de 2019; (9) e (10) municípios com população maior ou igual a 40.000 e taxa CVLI acima de 10 entre 2014-2018. Nas colunas (11) e (12) apresentamos os resultados do teste de placebo, utilizando como período de análise os anos entre 2014 e 2018. O resultado agrega o efeito do tratamento de duas ondas de implementação e utiliza as unidades nunca tratadas como grupo de comparação a partir do estimador duplamente robusto proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021) e o estimador proposto por GARDNER (2022). Os erros-padrão são clustered bootstrapped no nível do município. \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

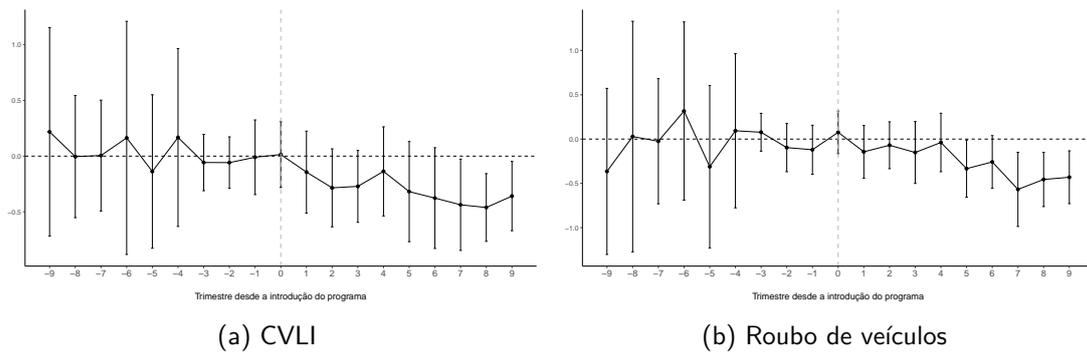
Esses resultados indicam a capacidade do programa em reduzir os indicadores prioritários.

No entanto, devido aos problemas de identificação discutidos na seção 4.2, realizamos vários exercícios de robustez para assegurar que a queda estimada na especificação principal está de fato relacionada com a implementação do programa e não com outros fatores externos. Como teste de robustez, utilizamos a mesma especificação, mas restringimos a amostra para assegurar que o grupo de municípios não tratados seja mais semelhante ao grupo de municípios participantes do programa, com o objetivo de garantir a credibilidade dos resultados encontrados. Além disso, em uma das amostras, verificamos se o efeito encontrado não é influenciado pela capital, Porto Alegre, por ser mais populosa que o restante do estado. Os resultados dos testes de robustez, baseados na alteração da amostra, estão apresentados na parte superior da Tabela 2 entre as colunas (3) e (10). Especificamente, as colunas (3) e (4) referem-se à Amostra Alternativa 1, onde excluimos a capital; as colunas (5) e (6) referem-se à Amostra Alternativa 2, onde mantivemos apenas os municípios com população maior ou igual a 30.000 habitantes; as colunas (7) e (8) correspondem à Amostra Alternativa 3, onde consideramos apenas os municípios com população maior ou igual a 43.000 e com ao menos 4 ocorrências de CVLI em 2019; e as colunas (9) e (10) referem-se à Amostra Alternativa 4, onde consideramos apenas os municípios com população igual ou superior a 40.000 e que tiveram taxa de CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018.

Com a Amostra Alternativa 1, o coeficiente de CVLI assume uma magnitude de -0.225, mantendo-se negativo, estável numericamente e estatisticamente significativo a 5%, indicando a relação entre o programa e a redução no indicador. O p-valor, que inicialmente era de 0.0103, aumenta para 0.0135. Essa variação no p-valor se justifica pelo aumento no erro-padrão ocasionado pela retirada da capital da amostra. Este comportamento do p-valor é razoável, considerando que a capital representa 18% do total de ocorrências de CVLI na amostra completa. Para roubo de veículos, o coeficiente mostra uma ligeira redução, passando para -0.225, sugerindo ainda uma queda na taxa de roubo de veículos após a implementação do RS Seguro. O coeficiente permanece estatisticamente significativo a 1%, indicando que essa redução pode estar relacionada ao programa. Além disso, o p-valor aumenta ligeiramente em comparação com a amostra original, de 0.005 para 0.013. Esse aumento no p-valor é decorrente do aumento no desvio-padrão causado pela exclusão de Porto Alegre da amostra, o que é esperado, dado que 45% dos roubos de veículos ocorrem na capital gaúcha.

Quando consideramos a Amostra Alternativa 2, os resultados são semelhantes. O coeficiente de CVLI aumenta numericamente, passando a ter magnitude de -0.245 em termos numéricos, mantendo o sinal negativo e a sua significância a 5%, o que continua sugerindo

Figura 5 – Efeito do RS Seguro sobre os indicadores prioritários



Estudo de evento utilizando método proposto por Callaway e Sant'Anna [2021], descrito na seção 4.2. Os resultados apresentados mostram os efeitos do programa RS Seguro sobre os indicadores de CVLI e roubo de veículos. Os intervalos de confiança são de 95%.

um possível efeito do programa. Com relação ao roubo de veículos, o coeficiente volta a apresentar uma queda numericamente, chegando ao valor de -0.160, mantendo-se negativo e sem significância estatística, indicando que o programa não teve relação com a queda estimada para os municípios participantes.

Com relação à Amostra Alternativa 3, o coeficiente de CVLI tem um ligeiro aumento, passando a ter magnitude de -0.320, permanecendo negativo e estatisticamente significativo a 5%. Em relação ao roubo de veículos, o coeficiente permanece o mesmo, com magnitude de -0.160. O sinal do coeficiente permanece negativo, indicando que houve queda na taxa de roubo de veículo nos trimestres posteriores à implementação do programa, mas sem ser estatisticamente significativo.

Quando utilizamos a Amostra Alternativa 4, o coeficiente de CVLI voltou a apresentar uma leve queda, passando a ter numericamente o valor -0.243, ainda mantendo a relação negativa com o programa e a sua significância estatística a 5%. Quando olhamos o efeito médio sobre roubo de veículos, vemos que o coeficiente apresenta um pequeno aumento, alcançando o valor de -0.190, mas sem ser significativo estatisticamente.

Por último, replicamos o mesmo exercício utilizando o estimador DiD proposto por GARDNER (2022) para lidar com intervenções escalonadas. Para controlar possíveis tendências nas séries, incluímos nesta especificação efeitos fixos de municípios, trimestre e ano. Os erros-padrão são obtidos via *bootstrapped* clusterizados a nível municipal.

Para CVLI, a dinâmica do coeficiente é bastante semelhante à abordagem econométrica principal. Para a amostra original, o coeficiente mostra uma relação negativa com a implemen-

tação do programa, com valor numérico de -0.330, significativa a 1%. Este coeficiente sugere uma queda de 28% na taxa. Com a Amostra Alternativa 1, o coeficiente permanece numericamente estável, com valor -0.323, mantendo o sinal negativo e sua significância estatística a 1%. Considerando a Amostra Alternativa 2, o coeficiente apresenta uma queda maior, passando a magnitude de -0.233, ainda com sinal negativo e estatisticamente significativo a 1%. Na Amostra Alternativa 3, o coeficiente apresenta uma variação positiva chegando ao valor de -0.255, indicando uma relação negativa com o RS Seguro e estatisticamente significativa a 1%. Para a Amostra Alternativa 4, o coeficiente apresenta uma leve queda, passando a ter o valor de -0.242, mas continua mostrando uma relação negativa e estatisticamente significativa a 5%.

Para roubo de veículos, a dinâmica dos coeficientes apresentou alguma distinção em relação ao relatado na parte superior da Tabela 2. Para a amostra principal, o coeficiente apresentou um valor de -0.458, sendo significativo a 1%. Este coeficiente sugere uma queda de 37% relacionada com a implementação do RS Seguro. Para as amostras alternativas, os coeficientes de roubo de veículos apresentaram alguma oscilação, mas sempre mantendo sinal negativo e significância estatística a 1%. Os coeficientes para a Amostra Alternativa 1, Amostra Alternativa 2, Amostra Alternativa 3, Amostra Alternativa 4 apresentaram respectivamente os seguintes valores -0.437, -0.239, -0.247 e -0.295.

Ademais, realizamos um teste de placebo para conferir maior robustez e credibilidade aos resultados encontrados. O teste de placebo é essencial em avaliações de impacto, pois garante evidências adicionais de que os efeitos observados são realmente causados pela intervenção, e não por outros fatores não relacionados. No nosso caso, realizamos um teste de placebo analisando três grupos de municípios (RS Seguro I, RS Seguro II e Sem RS Seguro) em um período anterior à implementação do RS Seguro, especificamente entre 2014 e 2018. Consideramos que a primeira onda foi introduzida no primeiro trimestre de 2015 e a segunda onda no terceiro trimestre de 2016, respeitando o mesmo intervalo de trimestres entre uma onda e outra. Este teste visa confirmar que as mudanças observadas não são resultado de tendências preexistentes ou coincidências, garantindo que os efeitos principais sejam realmente atribuíveis à intervenção do programa RS Seguro.

Quando o resultado do teste de placebo aponta um efeito zero, isso fortalece a evidência de que o impacto observado no período ou grupo real da intervenção é genuíno. Um efeito zero no teste de placebo indica que não houve mudanças significativas nas variáveis de interesse em períodos ou grupos sem intervenção, sugerindo que os efeitos principais são realmente

atribuíveis à intervenção e não a outros fatores externos.

Os resultados do teste de placebo são apresentados nas colunas (11) e (12) da Tabela 2. Utilizando o estimador proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021), encontramos um coeficiente de CVLI de -0.033, o qual é numericamente insignificante. Ademais, este coeficiente não é estatisticamente significativo, apresentando um p-valor de 0.74, o que indica que o coeficiente está distante de alcançar significância estatística. No caso de roubo de veículo, o coeficiente apresentou um valor positivo de 0.041, igualmente numericamente desprezível e também não significativo, com um p-valor de 0.54.

Em relação às estimativas obtidas utilizando o estimador proposto por GARDNER (2022), os resultados são congruentes. Para CVLI, o coeficiente foi de -0.038, com um p-valor de 0.49, sugerindo que o coeficiente não é minimamente significativo. No caso de roubo de veículo, o coeficiente foi de 0.041, novamente não significativo em qualquer dos níveis adotados neste estudo, com um p-valor de 0.49, reforçando a ausência de significância estatística. Esses resultados corroboram a interpretação de que as variações observadas não são atribuíveis a tendências preexistentes ou coincidências, fortalecendo a validade dos efeitos observados na análise principal.

No apêndice A desta dissertação, são apresentadas tabelas e gráficos suplementares que complementam a análise principal. Na seção A.1, exibem-se gráficos de estudo de evento para CVLI e roubo de veículos, bem como homicídio doloso, considerando as diferentes amostras utilizadas no estudo e utilizando a abordagem proposta por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021). A seção A.2 contém gráficos de estudo de evento com base no estimador proposto por GARDNER (2022). Já na seção A.3, são apresentados os resultados dos estimadores de CALLAWAY; SANT'ANNA (2021) e GARDNER (2022) para as taxas de homicídio doloso e CVLI<sup>1</sup>, visando demonstrar que o programa mantém o mesmo efeito na definição de CVLI utilizada no teste de placebo.

Os resultados da Tabela 4 indicam uma relação negativa e estatisticamente significativa entre os diferentes indicadores de crimes contra a vida e a implementação do programa RS Seguro, corroborando os achados apresentados anteriormente nesta seção. Isso sugere que o programa tem efeito independente da definição de CVLI utilizada.

Em síntese, a análise demonstra que a implementação do RS Seguro teve um efeito sig-

---

<sup>1</sup> Utilizou-se a soma de homicídios dolosos, latrocínios e lesões corporais seguidas de morte para o teste de placebo. As duas especificações empregadas neste estudo demonstram que o efeito não se restringe à definição mais ampla de crimes violentos letais intencionais adotada no Rio Grande do Sul.

nificativo na redução da taxa de CVLI. Especificamente, a análise com a amostra principal revelou uma redução significativa de 24%. Os efeitos foram mais acentuados nos períodos finais analisados, atingindo uma redução de 37%, o que indica um impacto crescente com o tempo de exposição ao programa.

Apesar da variação dos coeficientes observada, os testes de robustez confirmaram os resultados obtidos. Adicionalmente, o teste de placebo para o período anterior à implementação do programa não evidenciou efeitos positivos ou negativos, o que reforça a interpretação de que as mudanças nos indicadores se devem ao RS Seguro e não a fatores externos.

## 5.2 OUTROS INDICADORES

A Tabela 3 apresenta os resultados encontrados para os restantes dos indicadores criminais que não são considerados prioritários no programa RS Seguro. Os indicadores criminais analisados são delitos relacionados a armas, furto de veículos, violência contra mulher <sup>2</sup>, furto, entorpecentes posse, entorpecentes tráfico e estelionato. O efeito médio é estimado utilizando o estimadores propostos por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021) e GARDNER (2022) a nível municipal-trimestral. As variáveis dependentes estão em sua forma logarítmica, portanto, os coeficientes devem ser interpretados como semi-elasticidades, ou efeitos proporcionais de variação de uma unidade na variável independente. Os erros-padrão *bootstraped* clusterizados a nível municipal estão entre colchetes. As nove primeiras colunas contém os resultados estimados com a amostra original. As colunas (8), (9), (10) e (11) apresentam os resultados dos testes de robustez para aqueles indicadores que tiveram relação estatística significativa com a amostra principal. Para realizar estes testes, adotamos a amostra com os resultados mais conservadores encontrados na seção anterior, considerando a Amostra Alternativa 4, contando apenas o municípios de população igual ou maior a 40.000 e que tiveram taxa CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018.

O efeito médio estimado sobre delitos relacionados a armas foi da magnitude de -0.234, indicando uma relação negativa entre a implementação do RS Seguro e dinâmica do indicador após. Esta estimativa implica numa queda significativa de 21%. Para furto de veículos, o efeito médio estimado foi da ordem de -0.185, sendo significativa a 5%. Esta estimativa implica em uma queda significativa de 17% na taxa de furtos relacionadas com a implementação do

<sup>2</sup> São considerados aqui os crimes de estupro, feminicídio tentado e consumado, ameaça e lesão corporal registrados contra mulheres.

Tabela 3 – Efeito do RS Seguro sobre as taxas ( $\log(Y + 1)$ ) dos indicadores restantes

Variável Dependente:	Principal							Amostra Alternativa 4			
	Delitos Armas (1)	Furto Veículo (2)	Violência contra mulher (3)	Furto (4)	Estelionato (5)	Entorpecente Tráfico (6)	Entorpecente Posse (7)	Delitos Armas (8)	Furto Veículo (9)	Tráfico (10)	Estelionato (11)
Efeito médio	-0.234*** [0.095]	-0.185** [0.088]	-0.002 [0.054]	0.013 [0.047]	-0.469*** [0.071]	0.173** [0.070]	-0.061 [0.104]	-0.084 [0.102]	-0.049 [0.097]	0.082 [0.086]	-0.045 [0.062]
EF Trimestre											
EF Ano											
EF Município											
Obs	9,940	9,940	9,940	9,940	9,940	9,940	9,940	1,020	1,020	1,020	1,020
Municípios	497	497	497	497	497	497	497	51	51	51	51
Fases	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

*Notas:* Esta tabela apresenta os resultados do efeito médio do tratamento nos municípios participantes do Programa RS Seguro, analisando a frequência trimestral de eventos criminais conforme os dados da SSP-RS. As variáveis dependentes são as transformações logarítmicas das taxas de violência contra mulher, furto, entorpecente posse, entorpecente tráfico e estelionato. As colunas (1) a (9) contêm os efeitos médios estimados a partir da amostra original. Das colunas (10) a (14), temos os efeitos médios estimados quando consideramos a amostra com municípios com no mínimo 40.000 habitantes e a taxa CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. Os resultados combinam o efeito do tratamento de duas ondas de implementação, utilizando as unidades nunca tratadas como grupo de comparação. A análise é realizada com base no estimador duplamente robusto proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021). Os erros-padrão são obtidos via clustered bootstrap no nível do município. \* $p < 0.1$ ; \*\* $p < 0.05$ ; \*\*\* $p < 0.01$

programa.

A estimativa de 0.002 para violência contra a mulher não foi significativa, indicando que o programa não teve um efeito estatisticamente significativo sobre este indicador. A estimativa de 0.033 para roubos também não foi significativa, sugerindo que o impacto do programa teve pouca relação com a dinâmica roubos após sua implementação. A estimativa positiva de 0.013 para furtos não foi significativa, indicando a ausência de um efeito claro do programa sobre furtos.

Contudo, a estimativa de -0.469 para estelionato foi significativa 1%, sugerindo uma queda de 37% deste indicador relacionada com o programa. Além disso, observou-se uma redução significativa de 0.173 no tráfico de entorpecentes, com significância ao nível de 1%. Este coeficiente sugere um aumento de registros de 19%. Já a estimativa de 0.061 para posse de entorpecentes não foi significativa, indicando que o programa não teve um impacto estatisticamente significativo sobre este indicador.

Para verificar a robustez dos resultados, foram realizadas análises adicionais considerando a Amostra Alternativa 4, que conta apenas com os municípios de população igual ou superior a 40 mil habitantes e taxas de CVLI maiores ou iguais a 10 entre 2014 e 2018. A estimativa de -0.084 para delitos relacionados a armas não foi significativa. Da mesma forma, a estimativa de -0.049 para furto de veículos não foi significativa, sugerindo que o programa não teve impacto sobre este indicador. Para estelionato, a estimativa de -0.045 não foi significativa, sugerindo que o impacto do programa sobre estelionatos permanece incerto.

Em resumo, para os indicadores não prioritários, a análise da amostra principal revelou um

efeito médio estatisticamente significativo nos crimes de delitos relacionados a armas, furto de veículo, estelionato e tráfico de entorpecentes. No entanto, ao considerar uma amostra alternativa, os efeitos médios estimados para esses crimes diminuíram drasticamente e deixaram de ser significativos. Esses resultados sugerem que a redução observada nos municípios participantes, após a implementação do RS Seguro, provavelmente não está relacionada ao programa, mas sim a outros fatores externos.

## 6 CONCLUSÃO

Esta dissertação avalia o impacto do programa RS Seguro nas taxas criminais no Rio Grande do Sul. Inspirado no Compstat, o RS Seguro é um programa estruturante e transversal, que tem como principal característica a introdução de um sistema de gestão por resultados, criando um mecanismo efetivo de *accountability*, além de fomentar a integração e coordenação entre as diferentes agências policiais e do judiciário. As evidências apresentadas indicam que um efeito causal do RS Seguro sobre a criminalidade. Nossas estimativas mais conservadoras sugerem que o RS Seguro foi responsável pela redução de 21% na taxa CVLI, seguindo os resultados encontrados por (SOARES; VIVEIROS, 2010; CERQUEIRA et al., 2020; NETO et al., 2022) . Apesar da taxas de roubos de veículos apresentar uma queda após a implementação do programa, os testes de robustez indicam que estas quedas podem não estar associadas com o RS Seguro. Ademais, o RS Seguro parece não ter efeito em outros indicadores. Por fim, os resultados sugerem que as inovações presentes nos programas de gestão por resultados podem constituir um fator importante nas políticas de redução dos crimes contra a vida.

Contudo, é crucial destacar as limitações deste estudo e fornecer recomendações para futuras pesquisas sobre programas de gestão de resultados em segurança pública. Devido à indisponibilidade de dados, não foi possível investigar os mecanismos pelos quais o programa conseguiu reduzir a criminalidade, assim como a explicação para a ausência de efeitos sobre outros indicadores prioritários.

Com informações sobre os potenciais mecanismos e os possíveis efeitos nos indicadores de desempenho, seria possível explicar como esse tipo de programa consegue reduzir a criminalidade e identificar em que condições ele não é bem-sucedido. Além disso, essas informações permitiriam identificar as variações institucionais necessárias para garantir o sucesso do programa em outros indicadores, além dos crimes contra a vida. Futuras pesquisas devem, portanto, buscar acesso a dados mais detalhados e abrangentes para explorar esses aspectos e fornecer uma compreensão mais completa dos impactos e mecanismos subjacentes dos programas de gestão de resultados em segurança pública.

## REFERÊNCIAS

- ALRS. *DECRETO Nº 54.516, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2019*. 2019. Acesso em: 20/07/2023. Disponível em: <<https://www.al.rs.gov.br/filerepository/repLegis/arquivos/DEC%2054.516.pdf>>.
- ASSIS, L. O.; RICARDO, C. *Segundo Balanço das políticas de gestão para resultado na Segurança Pública*. 2023. Acesso em: 05/07/2023. Disponível em: <<https://soudapaz.org/wp-content/uploads/2023/04/Balanco-das-Politiclas-de-Gestao-para-Resultado-na-Seguranca.pdf>>.
- BICUDO, H. A unificação das polícias no brasil. *Estudos avançados*, SciELO Brasil, v. 14, p. 91–106, 2000.
- BRAGA, A. A.; BOND, B. J. Policing crime and disorder hot spots: A randomized controlled trial. *Criminology*, Wiley Online Library, v. 46, n. 3, p. 577–607, 2008.
- BRAGA, A. A.; KENNEDY, D. M.; WARING, E. J.; PIEHL, A. M. Problem-oriented policing, deterrence, and youth violence: An evaluation of boston’s operation ceasefire. In: *Gangs*. [S.l.]: Routledge, 2017. p. 513–543.
- BRAGA, A. A.; WEISBURD, D. L.; WARING, E. J.; MAZEROLLE, L. G.; SPELMAN, W.; GAJEWSKI, F. Problem-oriented policing in violent crime places: A randomized controlled experiment. *Criminology*, Wiley Online Library, v. 37, n. 3, p. 541–580, 1999.
- BRATTON, W.; KNOBLER, P. *Turnaround: How America’s top cop reversed the crime epidemic*. [S.l.]: Random House, 2009.
- CABRAL, S.; COELHO, D.; SILVA, A.; SOUZA, J. Incremental managerial reforms in police forces: Evidence from a pay-for-performance program in rio de janeiro, brazil. *Working Paper*, 2024. Acesso em: 05/07/2023.
- CALLAWAY, B.; SANT’ANNA, P. H. Difference-in-differences with multiple time periods. *Journal of econometrics*, Elsevier, v. 225, n. 2, p. 200–230, 2021.
- CERQUEIRA, D.; NETO, D. R. da S.; COELHO, D. S. C.; LINS, G. d. O. A. *Uma avaliação de impacto de política de segurança pública: o Programa Estado Presente do Espírito Santo*. [S.l.], 2020.
- CHALFIN, A.; MCCRARY, J. Criminal deterrence: A review of the literature. *Journal of Economic Literature*, American Economic Association 2014 Broadway, Suite 305, Nashville, TN 37203-2425, v. 55, n. 1, p. 5–48, 2017.
- CHESNAIS, J. C. A violência no brasil: causas e recomendações políticas para a sua prevenção. *Ciência & Saúde Coletiva*, SciELO Public Health, v. 4, p. 53–69, 1999.
- CHILVERS, M.; WEATHERBURN, D. The new south wales “compstat” process: its impact on crime. *Australian & New Zealand Journal of Criminology*, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 37, n. 1, p. 22–48, 2004.
- CORMAN, H.; MOCAN, N. Carrots, sticks, and broken windows. *The Journal of Law and Economics*, The University of Chicago Press, v. 48, n. 1, p. 235–266, 2005.

- CUNNINGHAM, S. *Causal inference: The mixtape*. [S.l.]: Yale university press, 2021.
- ECK, J. E.; MAGUIRE, E. R. Have changes in policing reduced violent crime? an assessment of the evidence. *The crime drop in America*, Cambridge, v. 207, p. 207–265, 2000.
- FILHO, C. C. B. Políticas públicas de segurança e a questão policial. *São Paulo em perspectiva*, SciELO Brasil, v. 13, p. 13–27, 1999.
- GARDNER, J. Two-stage differences in differences. *arXiv preprint arXiv:2207.05943*, 2022.
- GARICANO, L.; HEATON, P. Information technology, organization, and productivity in the public sector: Evidence from police departments. *Journal of Labor Economics*, The University of Chicago Press, v. 28, n. 1, p. 167–201, 2010.
- GOFEN, A.; GASSNER, D. Delegating power? performance management from a process perspective. *Governance*, Wiley Online Library, v. 35, n. 2, p. 365–384, 2022.
- HARCOURT, B. E. Reflecting on the subject: A critique of the social influence conception of deterrence, the broken windows theory, and order-maintenance policing new york style. *Mich. L. Rev.*, HeinOnline, v. 97, p. 291, 1998.
- HARCOURT, B. E.; LUDWIG, J. Broken windows: New evidence from new york city and a five-city social experiment. *U. Chi. L. Rev.*, HeinOnline, v. 73, p. 271, 2006.
- HENRY, V. E. *The COMPSTAT paradigm: Management accountability in policing, business, and the public sector*. [S.l.]: Looseleaf Law Publications, 2002.
- HOPE, T. Problem-oriented policing and drug market locations: Three case studies. *Crime prevention studies*, Criminal Justice Press Monsey, NY, v. 2, n. 1, p. 5–32, 1994.
- IBGE. *Censo Brasileiro de 2022*. 2022. Acesso em: 15/06/2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>>.
- IBGE. *Estimativas de População*. 2023. Acesso em: 10/05/2023. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html>>.
- JANG, H.; HOOVER, L. T.; JOO, H.-J. An evaluation of compstat's effect on crime: The fort worth experience. *Police Quarterly*, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 13, n. 4, p. 387–412, 2010.
- KELLING, G. L.; SOUSA, W. H. *Do police matter?: An analysis of the impact of new york city's police reforms*. [S.l.]: CCI Center for Civic Innovation at the Manhattan Institute, 2001.
- LEE, D. S.; MCCRARY, J. The deterrence effect of prison: Dynamic theory and evidence. In: *Regression discontinuity designs: Theory and applications*. [S.l.]: Emerald Publishing Limited, 2017. p. 73–146.
- MAZEROLLE, L.; MCBROOM, J.; ROMBOUTS, S. Compstat in australia: An analysis of the spatial and temporal impact. *Journal of criminal justice*, Elsevier, v. 39, n. 2, p. 128–136, 2011.
- MAZEROLLE, L.; ROMBOUTS, S.; MCBROOM, J. The impact of compstat on reported crime in queensland. *Policing: an international journal of police strategies & management*, Emerald Group Publishing Limited, v. 30, n. 2, p. 237–256, 2007.

NETO, R. d. M. S.; RATTON, J. L.; MENEZES, T. A. de; MONTEIRO, C. M. G. Políticas públicas e redução da criminalidade: uma avaliação do programa pacto pela vida do estado de pernambuco. *Economia Aplicada*, v. 26, n. 2, p. 175–202, 2022.

ROSENFELD, R.; FORNANGO, R.; BAUMER, E. Did ceasefire, compstat, and exile reduce homicide? *Criminology & Public Policy*, Wiley Online Library, v. 4, n. 3, p. 419–449, 2005.

ROSENFELD, R.; FORNANGO, R.; RENGIFO, A. F. The impact of order-maintenance policing on new york city homicide and robbery rates: 1988-2001. *Criminology*, Wiley Online Library, v. 45, n. 2, p. 355–384, 2007.

SILVERMAN, E. B. *NYPD battles crime: Innovative strategies in policing*. [S.l.]: UPNE, 1999.

SOARES, R. R.; VIVEIROS, I. Organization and information in the fight against crime: An evaluation of the integration of police forces in the state of minas gerais, brazil. *IZA Discussion Paper*, IZA Discussion Paper, 2010.

SSP-RS. *Novas Façanhas - Entrega de ações estratégicas marca 120 dias do RS SEGURO*. 2019. Acesso em: 15/06/2024. Disponível em: <<https://www.estado.rs.gov.br/upload/arquivos/rs-seguro-acoes-estrategicas.pdf>>. Acesso em: 15 maio de 2024.

SSP-RS. *RS SEGURO*. 2020. Acesso em: 05/05/2023. Disponível em: <<https://ssp.rs.gov.br/rs-seguro>>.

SSP-RS. *Indicadores criminais*. 2023. Acesso em: 05/06/2023. Disponível em: <<https://ssp.rs.gov.br/indicadores-criminais>>.

WEISBURD, D.; MASTROFSKI, S. D.; GREENSPAN, R.; WILLIS, J. J. The growth of compstat in american policing. *Police Foundation Reports*, The Police Foundation Washington, DC, v. 12, 2004.

WEISBURD, D.; MASTROFSKI, S. D.; MCNALLY, A. M.; GREENSPAN, R.; WILLIS, J. J. Reforming to preserve: Compstat and strategic problem solving in american policing. *Criminology & Public Policy*, Wiley Online Library, v. 2, n. 3, p. 421–456, 2003.

WILLIS, J. J.; MASTROFSKI, S. D.; WEISBURD, D. Compstat and bureaucracy: A case study of challenges and opportunities for change. *Justice Quarterly*, Taylor & Francis, v. 21, n. 3, p. 463–496, 2004.

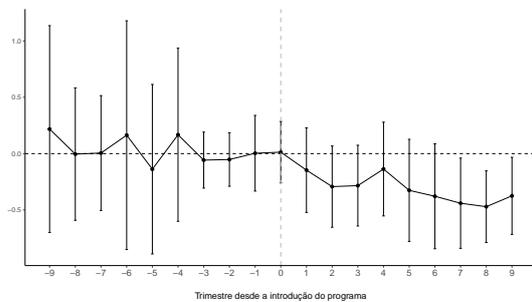
## APÊNDICE A – APÊNDICE

### A.1 ESTUDOS DE EVENTO POR CALLAWAY E SANT'ANNA (2021)

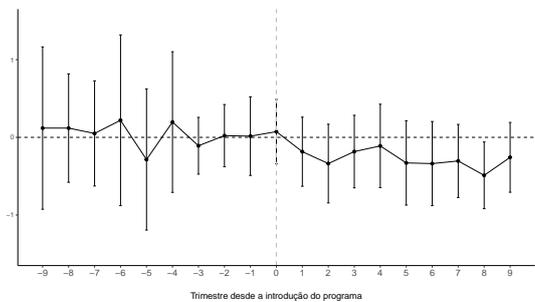
#### A.1.1 CVLI

Nesta seção, apresentamos os resultados dos testes de robustez do efeito do programa RS Seguro sobre a taxa de CVLI. Utilizamos o método de estudo de evento proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021), conforme descrito na seção 4.2. Os resultados são exibidos na Figura 6, que mostra os efeitos do programa, utilizando as Amostras Alternativas 1, 2, 3 e 4.

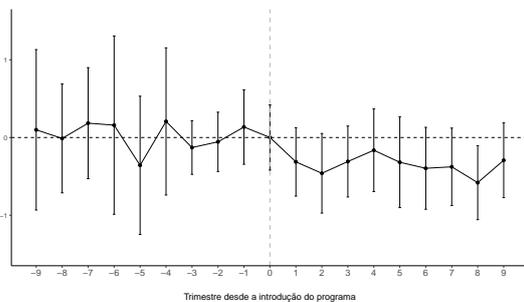
Figura 6 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa CVLI utilizando amostras alternativas



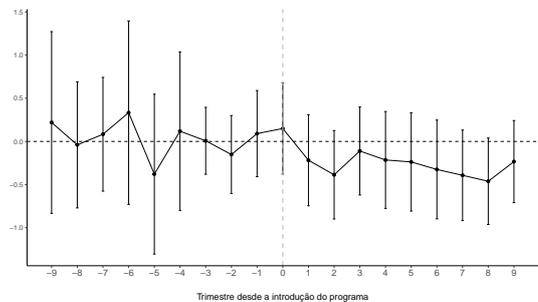
(a) Amostra Alternativa 1



(b) Amostra Alternativa 2



(c) Amostra Alternativa 3



(d) Amostra Alternativa 4

*Nota:* Este estudo de evento utiliza o método proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021), conforme descrito na seção 4.2. Os resultados apresentados demonstram os efeitos do programa RS Seguro sobre a taxa de CVLI para diferentes amostras. Especificamente, a Amostra Alternativa 1, Amostra Alternativa 2, Amostra Alternativa 3 e Amostra Alternativa 4 representam, respectivamente, a amostra sem a capital, municípios com população maior ou igual a 30.000, municípios com população maior ou igual a 30.000 e com ao menos 4 casos de CVLI para o ano de 2019, e municípios com população maior ou igual a 40.000 e taxa de CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. Os intervalos de confiança são de 95%.

Cada gráfico ilustra o efeito médio estimado na taxa de CVLI ao longo do tempo, com o eixo X representando os trimestres desde a introdução do programa e o eixo Y representando

as estimativas para cada período de evento. As barras de erro correspondem aos intervalos de confiança de 95%. Como podemos ver, apesar da alta variabilidade no período pré-intervenção, não podemos rejeitar a hipótese de tendências paralelas pré-intervenção em nenhuma das amostras analisadas.

No painel 6a, temos o estudo de evento com a Amostra Alternativa 1, sem a capital. Após a introdução do programa, há uma tendência de estabilização na taxa de CVLI, com uma leve queda. Os intervalos de confiança se estreitam significativamente, sugerindo uma maior precisão nas estimativas pós-intervenção. A queda na taxa passa a ser estatisticamente significativa a partir do sétimo período de evento. Além disso, vemos que o efeito do programa tende a aumentar com o tempo de exposição.

No painel 6b, consideramos a Amostra Alternativa 2. Analogamente ao caso anterior, podemos ver uma tendência de queda na taxa de CVLI logo após a introdução do RS Seguro. No entanto, os intervalos de confiança, embora ainda amplos, apontam que as estimativas se tornaram estatisticamente significantes apenas nos períodos de evento sete e oito..

No painel 6c, consideramos a Amostra Alternativa 3. Podemos ver que a taxa CVLI apresenta uma queda subsequente a introdução do programa. Após esta primeira queda, as estimativas permanecem negativas e estáveis, apresentando leve oscilação. Contudo, diferentemente dos casos anteriores, as estimativas não são estatisticamente significativas em nenhum período de evento. Ainda assim, quando agregamos as estimativas, a redução estimada se torna estatisticamente significativa, como mostra a Tabela 2.

No painel 6d, consideramos a Amostra Alternativa 4. Assim como nos casos anteriores, as estimativas apresentam uma queda logo após a introdução do RS Seguro. Entretanto, as estimativas não são significativas em nenhum período de evento. Contudo, assim como no caso anterior, a Tabela 2 nos mostra que efeito médio se torna significativo quando agregamos as estimativas.

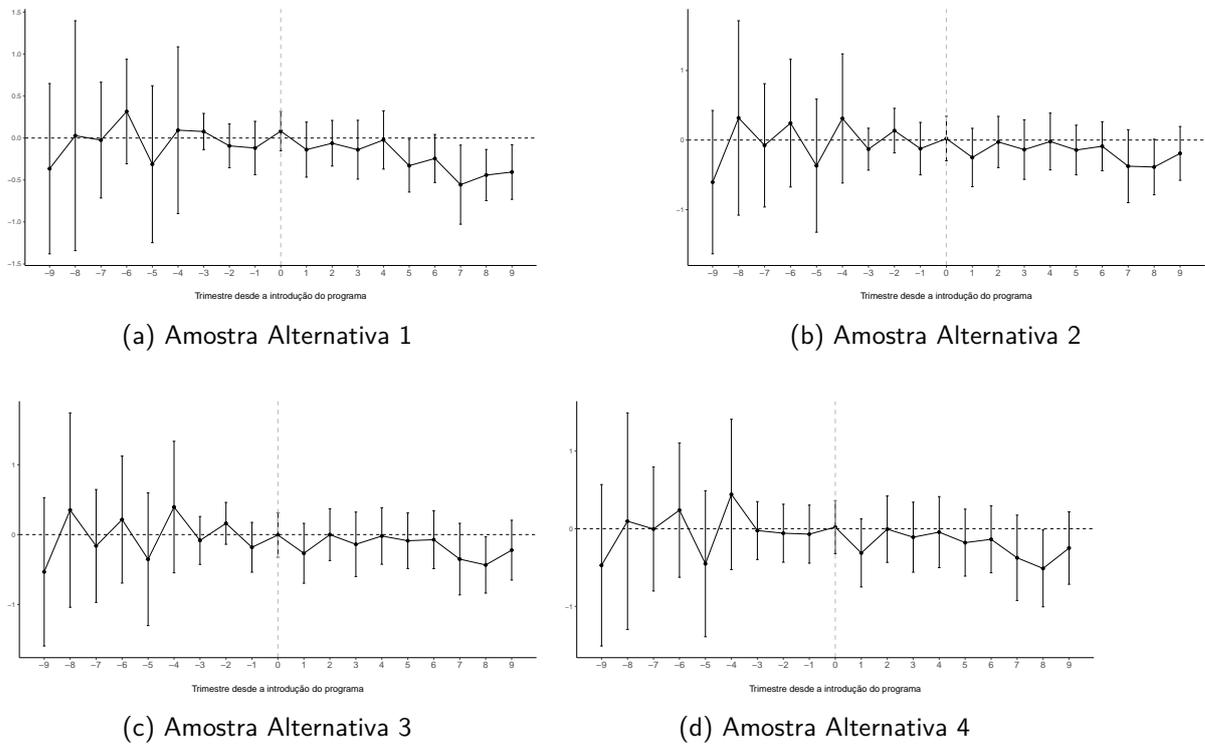
### **A.1.2 Roubo de Veículos**

A presente seção descreve os resultados da análise do efeito do programa RS Seguro sobre a taxa de roubo de veículos. Utilizamos o método de estudo de evento conforme proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021), descrito na seção 4.2 do artigo. Os resultados são apresentados na Figura 7, utilizando as Amostras Alternativas 1, 2, 3 e 4.

Cada gráfico ilustra o efeito médio estimado na taxa de roubo de veículos ao longo do

tempo, com o eixo X representando os trimestres desde a introdução do programa e o eixo Y representando as estimativas para cada período de evento. As barras de erro correspondem aos intervalos de confiança de 95%.

Figura 7 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de roubo de veículo utilizando amostras alternativas



*Nota:* Este estudo de evento utiliza o método proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021), conforme descrito na seção 4.2. Os resultados apresentados demonstram os efeitos do programa RS Seguro sobre a taxa de roubo de veículo para diferentes amostras. Especificamente, a Amostra Alternativa 1, Amostra Alternativa 2, Amostra Alternativa 3 e Amostra Alternativa 4 representam, respectivamente, a amostra sem a capital, municípios com população maior ou igual a 30.000, municípios com população maior ou igual a 30.000 e com ao menos 4 casos de CVLI para o ano de 2019, e municípios com população maior ou igual a 40.000 e taxa de CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. Os intervalos de confiança são de 95%.

No painel 7a apresentamos o gráfico de estudo de evento para a Amostra Alternativa 1. Após a introdução do programa, há uma leve queda na taxa de roubo, que é intensificada a partir do quinto período de intervenção. Além disso, vemos que o efeito se torna significativo nos últimos períodos de evento.

No painel 7b, consideramos a Amostra Alternativa 2. Após a implementação do RS Seguro, há uma tendência de estabilização na taxa de roubo, acompanhada por uma leve diminuição. Contudo, os resultados não são significativos, indicando que estava queda não teve relação com o RS Seguro, conforme também mostra a Tabela 2.

No painel 7c temos o gráfico de estudo de evento com a Amostra Alternativa 3. Após a introdução do programa, a taxa parece estabilizar-se e apresentar uma leve queda. Contudo, a queda não é estatisticamente significativa.

No painel 7d, consideramos a Amostra Alternativa 4. Após a introdução do RS Seguro, há uma leve queda, acompanhada de uma estabilização muito perto de zero. Nos períodos finais da análise, a queda se acentua, porém sendo significativa apenas no penúltimo período de evento.

### **A.1.3 Homicídio doloso**

A presente seção descreve os resultados da análise do efeito do programa RS Seguro sobre a taxa de homicídio. Utilizamos o método de estudo de evento conforme proposto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021), descrito na seção 4.2. O efeito médio do programa é apresentado na Figura 8, utilizando as Amostras Alternativas 1, 2, 3 e 4.

Cada gráfico ilustra o efeito médio estimado na taxa de homicídio ao longo do tempo, com o eixo X representando os trimestres desde a introdução do programa e o eixo Y representando as estimativas para cada período de evento. As barras de erro correspondem aos intervalos de confiança de 95%. A Figura 8 nos mostra que não podemos rejeitar a hipótese de tendências paralelas nos períodos pré-intervenção.

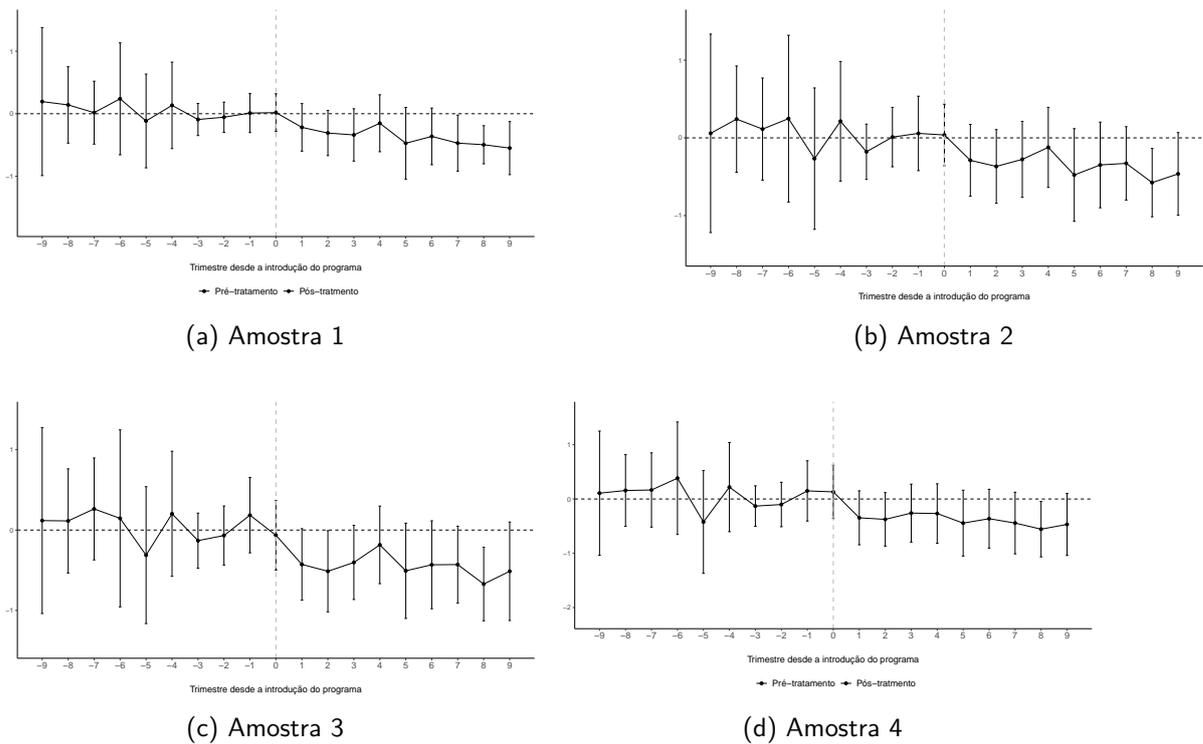
No painel 8a, consideramos a Amostra Alternativa 1. As estimativas apresentam a suave queda logo após a introdução do RS Seguro, aumentando ao longo do tempo de exposição e tornando-se estatisticamente significativos a partir do sétimo período.

No painel 8b, utilizamos a Amostra Alternativa 2. As estimativas apresentam uma queda subsequente a implementação do RS Seguro. Contudo, a queda se torna significativa nos últimos períodos de evento. Além disso, as estimativas apresentam um leve aumento com o tempo de exposição do programa.

No painel 8c, lançamos mão da Amostra Alternativa 3. Assim, como nos casos anteriores, as estimativas apresenta uma queda logo após a introdução do RS Seguro. Diferentemente dos casos anteriores, o efeito passa a ser significativo já no segundo período de evento e volta a ser nos últimos períodos. Tal como os casos anteriores, o efeito aparenta aumentar com o tempo de exposição ao programa.

No último painel 8d, utilizamos a Amostra Alternativa 4. Neste caso, podemos ver uma queda nas taxas subsequentes a implementação do RS Seguro. Contudo, divergindo dos painéis

Figura 8 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de homicídio utilizando amostras alternativas



*Nota:* Este estudo de evento utiliza o método proposto por Callaway e Sant'Anna [2021], conforme descrito na seção 4.2. Os resultados apresentados demonstram os efeitos do programa RS Seguro sobre a taxa de homicídio para diferentes amostras. Especificamente, a Amostra Alternativa 1, Amostra Alternativa 2, Amostra Alternativa 3 e Amostra Alternativa 4 representam, respectivamente, a amostra sem a capital, municípios com população maior ou igual a 30.000, municípios com população maior ou igual a 30.000 e ao menos 4 ocorrências de CVLI para o ano de 2019, e municípios com população maior ou igual a 40.000 e taxa de CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. Os intervalos de confiança são de 95%.

anteriores, o efeito apresenta estabilidade após a primeira queda e se torna significativo apenas no oitavo período de evento.

## A.2 ESTUDOS DE EVENTO POR GARDNER(2021)

### A.2.1 Indicadores prioritários

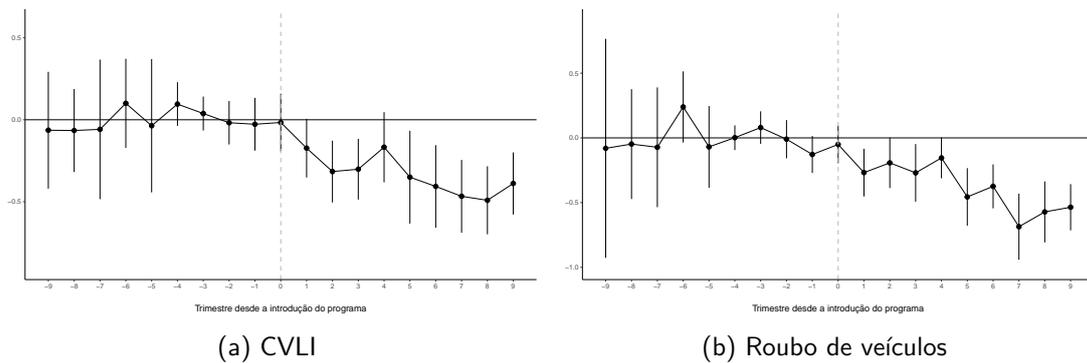
#### A.2.1.1 Amostra principal

A presente seção descreve os resultados do teste de robustez, utilizando o estimador DiD, proposto por GARDNER (2022). Analisamos o efeito do programa RS Seguro sobre os indicadores prioritários, taxa de CVLI e roubo de veículos. Os resultados são apresentados na Figura

9.

Cada gráfico ilustra a diferença na taxa de roubo de veículos ao longo do tempo, com o eixo X representando os trimestres desde a introdução do programa e o eixo Y representando as estimativas para cada período de evento. As barras de erro correspondem aos intervalos de confiança de 95%. A Figura 9 nos mostra que não podemos rejeitar a hipótese de tendências paralelas nos períodos pré-intervenção.

Figura 9 – Efeito do RS Seguro sobre os indicadores prioritários por GARDNER (2022)



Estudo de evento utilizando método proposto por GARDNER (2022). Os resultados apresentados mostram os efeitos do programa RS Seguro sobre os indicadores de CVLI e roubo de veículo. Os intervalos de confiança são de 95%.

No painel 9a, vemos o gráfico de estudo de evento com o efeito do RS Seguro sobre a taxa CVLI. Podemos ver que a logo após a implementação do RS Seguro, houve uma queda significativa já no segundo e terceiro períodos de evento. Nos períodos subsequentes, o efeito permanece significativo, apresentando um aumento das estimativas nos últimos períodos.

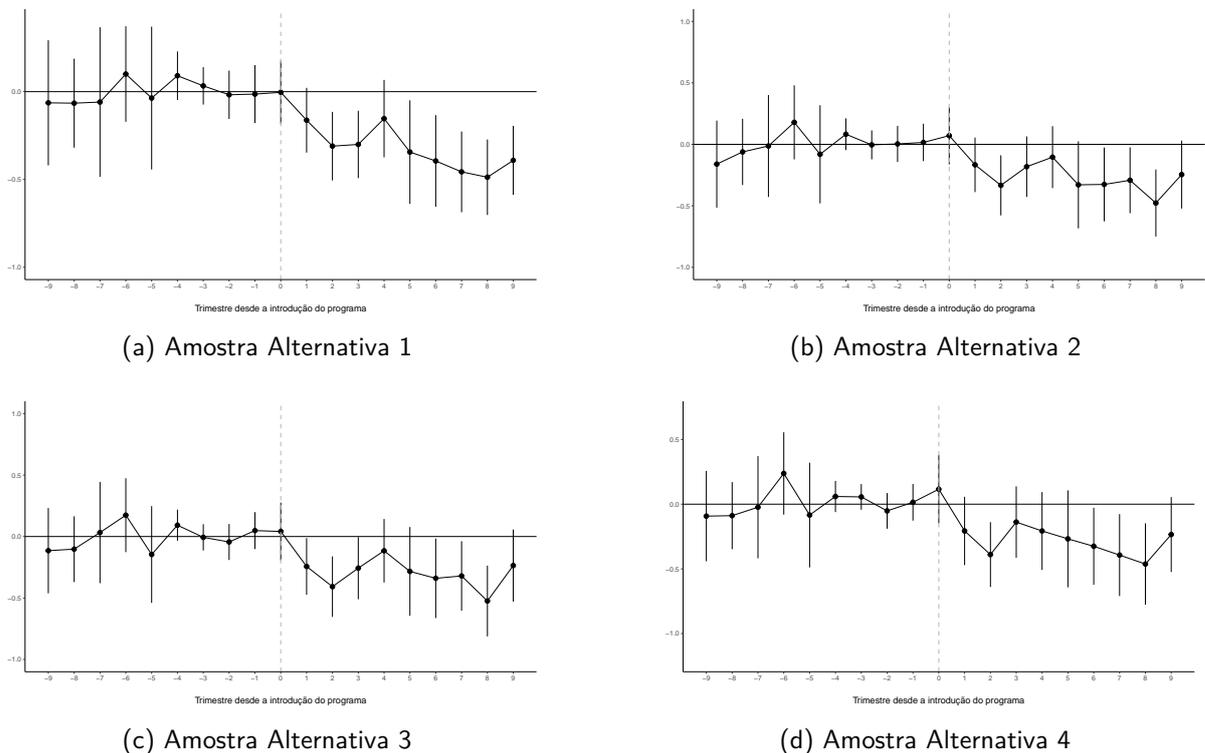
No painel 9b, podemos ver o estudo de evento com o efeito do RS Seguro sobre a taxa de roubo de veículo. Assim como no caso anterior, houve uma queda significativa logo após a introdução do programa, além de apresentar uma aumento do efeito nos últimos períodos de evento.

#### A.2.1.2 Amostras Alternativas

A presente seção descreve os resultados do teste de robustez, utilizando o estimador DiD, proposto por GARDNER (2022). Analisamos o efeito do programa RS Seguro sobre os indicadores prioritários, taxa de CVLI e roubo de veículos, utilizando as Amostras Alternativas 1, 2, 3 e 4..

A Figura 10 contém os gráficos de estudo de evento. Cada gráfico ilustra a diferença na taxa de roubo de veículos ao longo do tempo, com o eixo X representando os trimestres desde a introdução do programa e o eixo Y representando as estimativas para cada período de evento. As barras de erro correspondem aos intervalos de confiança de 95%. Os gráficos de estudo de evento nos mostram que não podemos rejeitar a hipótese de tendências paralelas nos períodos pré-intervenção.

Figura 10 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa CVLI utilizando amostras alternativas por GARDNER (2022)



*Nota:* Este estudo de evento utiliza o método proposto por GARDNER (2022). Os resultados apresentados demonstram os efeitos do programa RS Seguro sobre a taxa de CVLI para diferentes amostras. Especificamente, a Amostra Alternativa 1, Amostra Alternativa 2, Amostra Alternativa 3 e Amostra Alternativa 4 representam, respectivamente, a amostra sem a capital, municípios com população maior ou igual a 30.000, municípios com população maior ou igual a 30.000 e com ao menos 4 casos de CVLI para o ano de 2019, e municípios com população maior ou igual a 40.000 e taxa de CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. Os intervalos de confiança são de 95%..

No painel 10a, temos o estudo de evento quando utilizamos a Amostra Alternativa 1. Após a introdução do programa, há uma queda significativa já nos períodos dois e três de evento. A partir do quinto período, a queda volta a ser estatisticamente significativa. O efeito do programa sobre CVLI aparenta aumentar nos últimos períodos de evento.

Analogamente, no painel 10b, consideramos a Amostra Alternativa 2. Podemos ver uma tendência de queda na taxa de CVLI logo após a introdução do RS Seguro. Diferente do caso

anterior, a queda deixa de ser significativa em alguns períodos após a introdução do programa. Contudo, a queda volta a ser significativa nos períodos de evento 6, 7 e 8.

No painel 10c, consideramos a Amostra Alternativa 3. Podemos ver que a taxa CVLI apresenta uma queda subsequente a introdução do programa. A redução pós programa só deixa de ser significativa nos períodos 4, 5 e 9.

Por último, no painel 10d, consideramos a Amostra Alternativa 4. Assim como nos casos anteriores, podemos ver uma queda em CVLI logo após a implementação do RS Seguro. O efeito do programa é estatisticamente significativo no segundo período de evento e nos períodos seis, sete e oito.

A Figura 11 apresenta os gráficos de estudo de evento de roubo de veículos. No painel 11a, temos o gráfico de estudo de evento para a Amostra Alternativa 1. Logo após a introdução do RS Seguro, houve uma queda na taxa de roubo de veículos. O efeito passa a ser significativo nos últimos períodos, além de apresentar aumento do impacto com o tempo de exposição.

No painel 11b, consideramos a Amostra Alternativa 2. Assim como no caso anterior, houve queda significativa nos períodos subsequentes a introdução do RS Seguro. Além disso, o efeito tende a crescer com o tempo de exposição ao programa.

No painel 11c, temos o gráfico de estudo de evento quando consideramos a Amostra Alternativa 3. Podemos ver que a dinâmica é bem similar aos casos anteriores, com queda já nos primeiros períodos de evento, e subsequente aumento do efeito significativo ao longo dos períodos de evento.

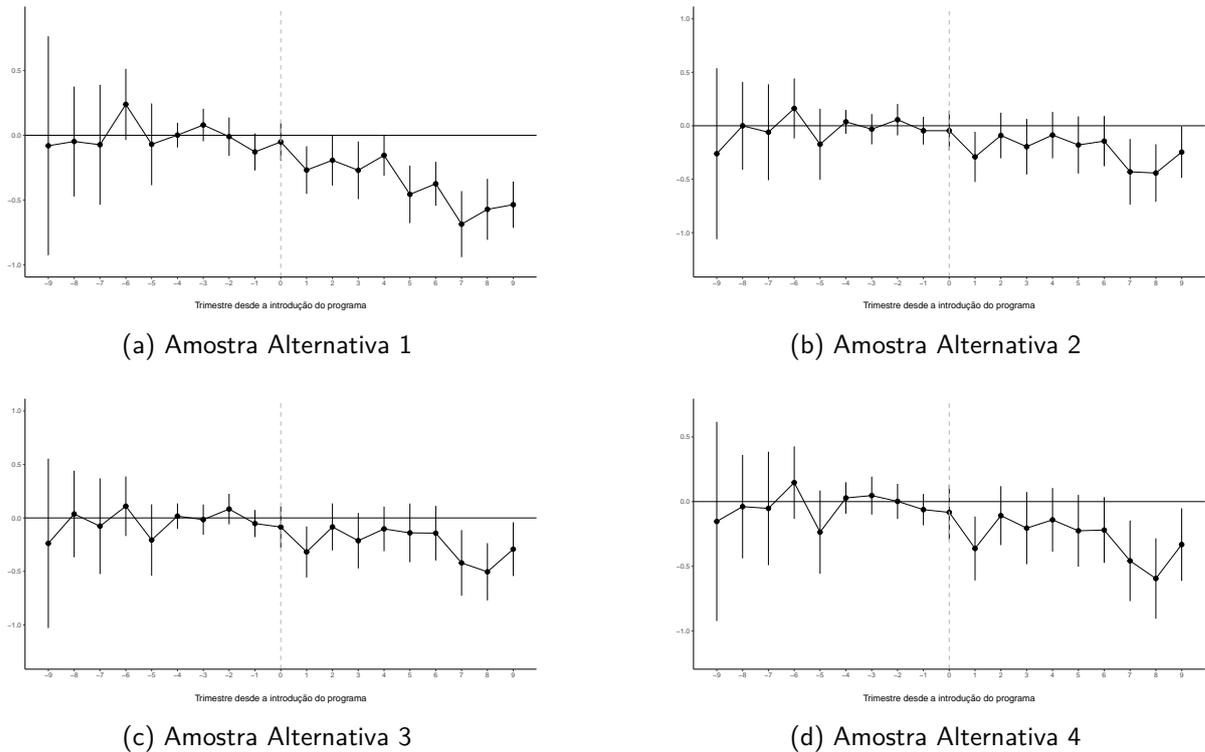
No painel 11d, utilizamos a Amostra Alternativa 4. A dinâmica é similar aos estudos de evento anteriores. Há uma queda logo após a introdução do RS Seguro. O efeito é significativo no primeiro período de evento, voltando a ser significativo nos últimos três períodos de evento.

## **A.2.2 Homicídio doloso**

A presente seção apresenta os resultados do teste de robustez, utilizando o estimador DiD proposto por (GARDNER, 2022). Analisamos o efeito do programa RS Seguro sobre a taxa de homicídio, utilizando as Amostras Alternativas 1, 2, 3 e 4.

A Figura 12 contém os gráficos de estudo de evento. Cada gráfico ilustra o efeito médio estimado na taxa de homicídio ao longo do tempo, com o eixo X representando os trimestres desde a introdução do programa e o eixo Y representando as estimativas para cada período de evento. As barras de erro correspondem aos intervalos de confiança de 95%. Os gráficos de

Figura 11 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de roubo de veículo utilizando amostras alternativas por GARDNER (2022)



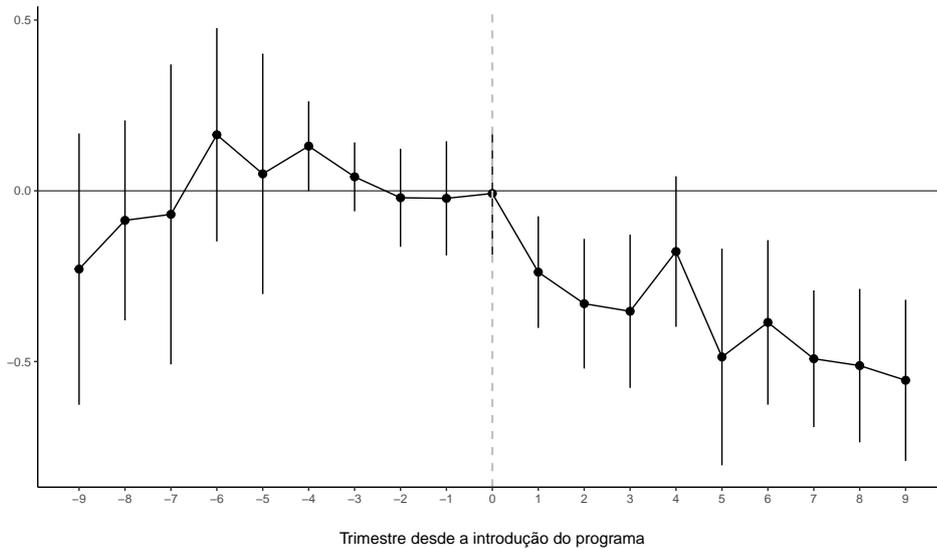
*Nota:* Este estudo de evento utiliza o método proposto por GARDNER (2022). Os resultados apresentados demonstram os efeitos do programa RS Seguro sobre a taxa de roubo de veículo para diferentes amostras. Especificamente, a Amostra Alternativa 1, Amostra Alternativa 2, Amostra Alternativa 3 e Amostra Alternativa 4 representam, respectivamente, a amostra sem a capital, municípios com população maior ou igual a 30.000, municípios com população maior ou igual a 30.000 e com ao menos 4 casos de CVLI para o ano de 2019, e municípios com população maior ou igual a 40.000 e taxa de CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. Os intervalos de confiança são de 95%.

estudo de evento nos mostram que não podemos rejeitar a hipótese de tendências paralelas nos períodos pré-intervenção.

Ademais, na Figura 12, temos o estudo de evento com a amostra original. Podemos ver que houve um queda significativa nos períodos logo após a implementação do RS Seguro. Nos períodos seguintes, o efeito do programa aumenta, chegando ao seu maior valor no último período de evento, sugerindo que o impacto do programa aumenta com o tempo de exposição ao programa.

A Figura 13 apresenta os gráficos de estudo de evento da taxa de homicídio para as quatro amostras alternativas. No painel 13a, apresentamos o gráfico de estudo de evento quando usamos a Amostra Alternativa 1. Podemos ver uma queda em homicídios dolosos logo após a introdução do RS Seguro, sugerindo um impacto imediato do programa. O efeito é significativo

Figura 12 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de homicídio por GARDNER (2022)



*Nota:* Estudo de evento utilizando método proposto por GARDNER (2022). Os resultados apresentados mostram os efeitos do programa RS Seguro sobre a taxa de homicídio. Os intervalos de confiança são de 95%.

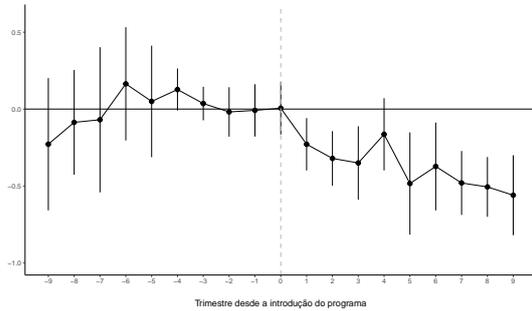
em quase todos os períodos de evento analisados, apresentando aumento de seu efeito ao longo do tempo.

No painel 13b, temos o estudo de evento quando consideramos a Amostra Alternativa 2. A dinâmica é semelhante à amostra anterior, apresentando impacto imediato do programa sobre homicídio doloso, além de apresentar aumento do efeito com o tempo de exposição ao programa.

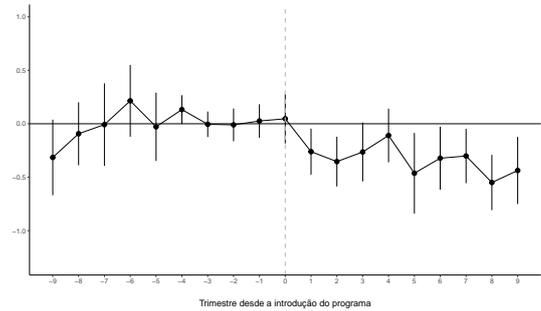
No painel 13c, temos o estudo de evento quando analisamos a Amostra Alternativa 3. Podemos ver que houve uma queda instântanea da taxa de homicídio relacionada a implementação do RS Seguro. Analogamente aos casos anteriores, o efeito do programa cresce com o tempo.

Por último, temos o painel 13d. Neste estudo de evento, utilizamos a Amostra Alternativa 4. Podemos ver que houve uma queda na taxa de homicídio logo após a implementação do programa. Nesta última amostra, temos mais períodos de evento sem apresentar queda significativa. Ainda assim, em sete dos nove períodos de evento, o efeito foi significativo.

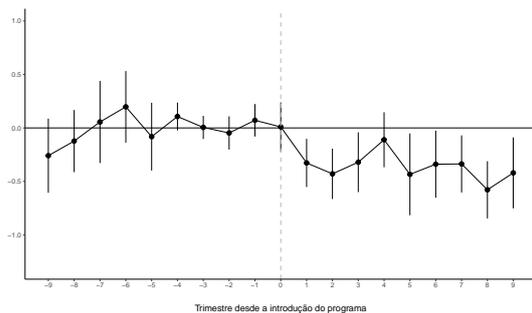
Figura 13 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa de homicídio utilizando amostras alternativas por GARDNER (2022)



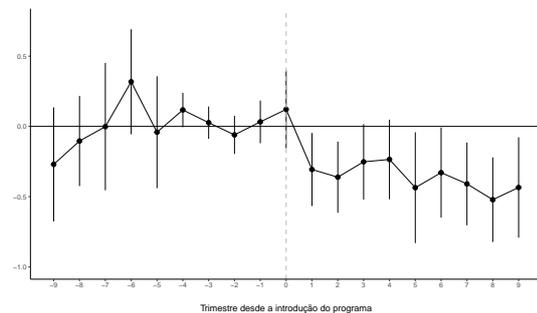
(a) Amostra Alternativa 1



(b) Amostra Alternativa 2



(c) Amostra Alternativa 3



(d) Amostra Alternativa 4

*Nota:* Este estudo de evento utiliza o método proposto por GARDNER (2022). Os resultados apresentados demonstram os efeitos do programa RS Seguro sobre a taxa de homicídio para diferentes amostras. Especificamente, a Amostra Alternativa 1, Amostra Alternativa 2, Amostra Alternativa 3 e Amostra Alternativa 4 representam, respectivamente, a amostra sem a capital, municípios com população maior ou igual a 30.000, municípios com população maior ou igual a 30.000 e com ao menos 4 casos de CVLI para o ano de 2019, e municípios com população maior ou igual a 40.000 e taxa de CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. Os intervalos de confiança são de 95%.

### A.3 TABELAS ESTIMADORES HOMICÍDIO DOLOSO - CALLAWAY & SANT'ANNA (2021) E GARDNER (2022)

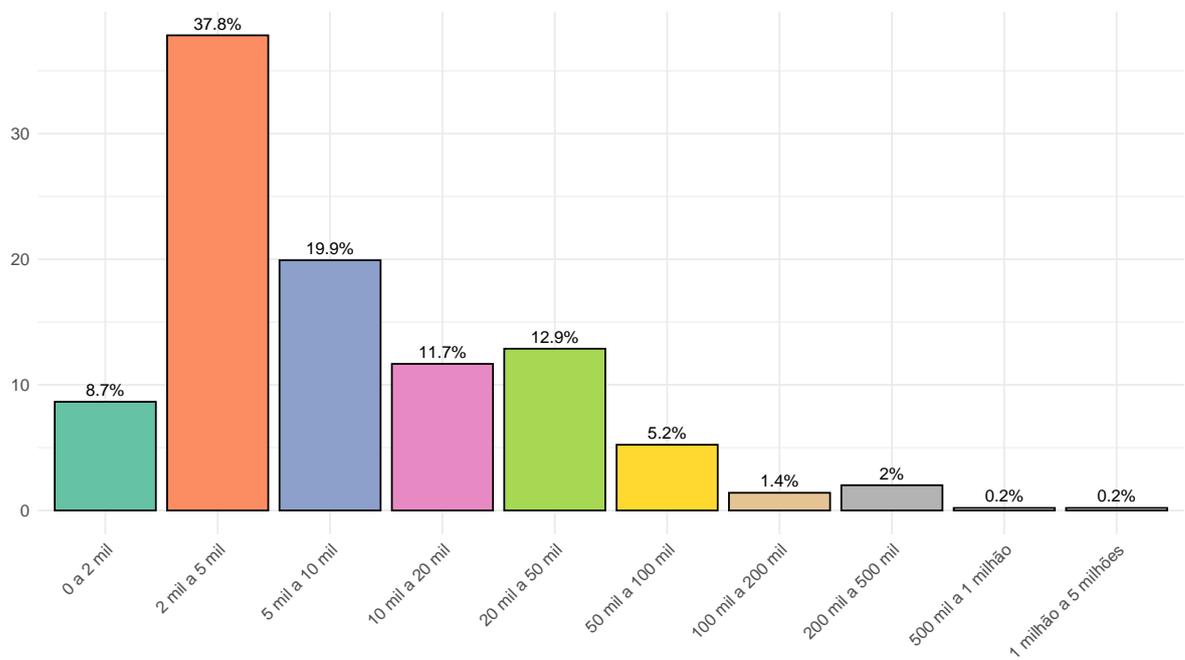
Tabela 4 – Efeito do RS Seguro sobre a taxa ( $\log(Y + 1)$ ) de homicídio doloso e CVLI\*

		Callaway & Sant'Anna (2021)									
		Principal		Amostra Alternativa 1		Amostra Alternativa 2		Amostra Alternativa 3		Amostra Alternativa 4	
Variável Dependente:		Homicídio Doloso	CVLI*	Homicídio Doloso	CVLI*	Homicídio Doloso	CVLI*	Homicídio Doloso	CVLI*	Homicídio Doloso	CVLI*
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Efeito médio		-0.397*** [0.153]	-0.293*** [0.117]	-0.335*** [0.118]	-0.299*** [0.112]	-0.321** [0.140]	-0.260* [0.139]	-0.414*** [0.137]	-0.339** [0.132]	-0.339** [0.153]	-0.287* [0.148]
Obs		9,940	9,940	9,920	9,920	1,460	1,460	1,300	1,300	1,020	1,020
Municípios		497	497	496	496	73	73	65	65	51	51
Fases		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Gardner (2022)									
		Principal		Amostra Alternativa 1		Amostra Alternativa 2		Amostra Alternativa 3		Amostra Alternativa 4	
Variável Dependente:		Homicídio Doloso	CVLI*	Homicídio Doloso	CVLI*	Homicídio Doloso	CVLI*	Homicídio Doloso	CVLI*	Homicídio Doloso	CVLI*
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Efeito médio		-0.380*** [0.061]	-0.368*** [0.061]	-0.374*** [0.066]	-0.361*** [0.059]	-0.297*** [0.088]	-0.270*** [0.083]	-0.322*** [0.088]	-0.298*** [0.086]	-0.315*** [0.090]	-0.285*** [0.091]
EF Trimestre		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EF Ano		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EF Município		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Obs		9,940	9,940	9,920	9,920	1,460	1,460	1,300	1,300	1,020	1,020
Municípios		497	497	496	496	73	73	65	65	51	51
Fases		2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

*Notas:* Esta tabela apresenta os resultados do efeito médio do tratamento nos municípios participantes do Programa RS Seguro, analisando a frequência trimestral de eventos criminais conforme os dados da SSP-RS. As variáveis dependentes são as transformações logarítmicas das taxas de homicídio CVLI. Aqui, a taxa de CVLI é formado pela soma de homicídio doloso, latrocínio e lesão corporal seguida de morte. A Tabela apresenta os resultados para a diferentes amostras utilizadas neste trabalho. Além da amostra original, utilizamos 4 amostras alternativa, onde na Amostra Alternativa 1, eliminamos a capital, na Amostra Alternativa 2, consideramos apenas aqueles municípios com população igual ou superior a 30.000, na Amostra Alternativa 3, quando mantemos apenas os municípios com população maior ou igual a 30.000 e com ao menos 4 casos de CVLI para o ano de 2019 e, por último, a Amostra Alternativa 4, quando mantemos apenas aqueles municípios com população igual ou superior a 40.000 e com taxa CVLI maior ou igual a 10 entre 2014 e 2018. Os resultados combinam o efeito do tratamento de duas ondas de implementação, utilizando as unidades nunca tratadas como grupo de comparação. Na parte superior da tabela apresentamos os resultados estimados a partir do estimador proposto duplamente robusto por CALLAWAY; SANT'ANNA (2021). Na parte inferior da tabela, apresentamos os resultados obtidos quando utilizamos a abordagem proposto por GARDNER (2022). Os erros-padrão são obtidos via clustered bootstrap no nível do município. \* $p < 0.1$ ; \*\* $p < 0.05$ ; \*\*\* $p < 0.01$

#### A.4 ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS

Figura 14 – Distribuição de municípios por recorte populacional (2019)



□

Fonte: (IBGE, 2023)