

# **Análise Benefício-Custo de uma Política de Redução de Homicídios no Brasil: o Caso do Espírito Santo.**

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira<sup>1</sup>

Gabriel de Oliveira Accioly Lins<sup>2</sup>

Darcy Ramos da Silva Neto<sup>3</sup>

Danilo Santa Cruz Coelho<sup>4</sup>

## **Resumo**

Após reestruturação do sistema penitenciário e implementação do programa “Estado Presente”, focado na redução de mortes intencionais, o Espírito Santo observou redução de 10,2% no número de homicídios, entre 2010 e 2014. Avaliamos causalidade e benefício-custo dessas políticas. Utilizamos controle sintético ao estimar impacto sobre o número de homicídio e, comparamos o valor estatístico das vidas poupadas ao valor presente dos dispêndios financeiros associados à implementação das políticas. Os resultados encontrados sugerem que na ausência das políticas, o número de homicídio ao invés de diminuir aumentaria 28,8%. Cada real investido trouxe ganho de bem-estar social equivalente a R\$ 2,36.

**Palavras-chave:** Controle Sintético; homicídio; Segurança Pública; Espírito Santo; Análise Benefício-custo.

## **Abstract**

After restructuring the prison system and implementing the "Estado Presente" program, focused on reducing homicides, Espírito Santo saw a 10.2% reduction in the number of homicides between 2010 and 2014. We evaluated the causality and cost-benefit of these policies. We used synthetic control when estimating the impact on the number of homicides and compared the statistical value of lives saved to the present value of the expenditures associated with implementing the policies. The results suggest that in the absence of the policies, the number of homicides would increase 28.8%. Each real invested brought social welfare gain equivalent to R\$ 2,36.

**Keywords:** *Synthetic Control; Homicide; public security policy; Espírito Santo; Benefit-cost analysis.*

**Área temática:** Outros temas em economia.

**JEL:** O10, K42, C40.

---

<sup>1</sup> Doutor em Economia pela PUC-Rio e Técnico de Planejamento e Pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA/DIEST). [daniel.cerqueira@ipea.gov.br](mailto:daniel.cerqueira@ipea.gov.br)

<sup>2</sup> Pesquisador Assistente no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA/DIEST). [gablins@yahoo.com.br](mailto:gablins@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Doutorando em Economia Aplicada pela FEA-RP/USP e Pesquisador Assistente no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA/DIEST). [netodarcy25@gmail.com](mailto:netodarcy25@gmail.com)

<sup>4</sup> Doutor em Economia pela Universitat Autònoma de Barcelona e Técnico de Planejamento e Pesquisa do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA/DIEST). [danilo.coelho@ipea.gov.br](mailto:danilo.coelho@ipea.gov.br)

## 1. Introdução

O impacto da criminalidade no bem estar social e o custo econômico da prevenção ao comportamento criminoso e redução da violência incentivaram pesquisadores a investigar a capacidade de diferentes intervenções públicas afetarem a dinâmica criminal. (Freeman, 1999). São inúmeros os trabalhos investigando causalidade de intervenções públicas na dinâmica criminal, tais como, a regulamentação da maconha medicinal, restrições ao consumo de bebidas alcoólicas e aumento da maior idade penal (Biderman, Mello, De e Schneider, 2010; Chu e Townsend, 2019; Loeffler e Chalfin, 2017). No entanto, desconsiderar análise dos benefícios relativamente ao custo de oportunidade incorrido e considerar somente a causalidade parece insuficiente na orientação de políticas públicas. Por exemplo, em Johnson and Raphael (2012) ganhos na redução da criminalidade não são justificáveis a luz de custos econômicos e sociais do encarceramento em massa.

No Brasil ao longo dos últimos anos os agentes estaduais de segurança pública implementaram diversas intervenções buscando reverter a histórica tendência de crescimento da criminalidade. Em geral, tais intervenções apresentaram débil planejamento institucional e financeiro, fraco apoio político e foco no encarceramento. Os resultados são efêmeros e externalidades negativas recorrentes, sugerindo ganhos de bem estar social inferiores aos custos econômicos incorridos. Por exemplo, de acordo com Montes and Lins (2018), ocupação policial de territórios controlados por traficantes de drogas na cidade do Rio de Janeiro espalhou a criminalidade violenta às cidades vizinhas e o reduzido impacto do encarceramento em massa na dinâmica criminal parece não justificar sua prática. No entanto, a redução na violência observada no Estado do Espírito Santo (ES) sugere existir alternativa. Após investimentos no sistema penitenciário e programa de segurança multisetorial, implementando ações na área de segurança pública, saúde e educação, o Estado reverteu tendência de crescimento da criminalidade violenta.

Entre 1980 e 2010 o ES experimentou crescimento anual médio da taxa de homicídios por 100 mil habitantes de 4,0%, portanto, superior a média nacional de 2,8%. Entre 1988 e 2010 em diferentes períodos o estado figurou entre os cinco mais violentos do país. Ao final de 2010, o estado registrou taxa de homicídios de 50,9 (quase o dobro da média nacional naquele ano, de 27,8), simultaneamente o déficit de vagas no sistema penitenciário era 46,1% superior ao número de vagas e o descontrole nos presídios era denunciado por instituições de controle (CNJ, 2009).

A partir de 2010, após reestruturação fiscal do estado e troca do comando político, ocorreu à modernização e ampliação do sistema penitenciário e implementação de amplo programa de segurança. Ao longo de 2010 o governo estadual investiu no saneamento do sistema prisional, expandindo o número de vagas, através da construção de 26 unidades prisionais, e aumento da capacidade de administração do sistema, contratando e treinamento agentes penitenciários, permitindo implementar políticas de segurança prisional e de ressocialização de presos (Ricas, 2017). Em seguida, em maio de 2011, o governo estadual implementou o programa de segurança pública “Estado Presente: em defesa da vida” (EP), investindo R\$ 523 milhões, em diversas secretarias estaduais. Contrário ao tradicionalmente observado em programas de segurança pública no Brasil foi criado aparato institucional responsável pela coordenação de esforços governamentais intersetoriais e articulação com a sociedade civil, monitoramento de resultados e direcionamento das instituições estaduais na redução da criminalidade violenta. O programa pretende redução de crimes letais e propõe política transversal e multisetorial, através de repressão qualificada (baseada na investigação, inteligência e respeito aos direitos de cidadania) e prevenção primária focalizada em territórios socialmente vulneráveis. Assim ações plurais foram implementadas, tais como,

expansão de efetivo policial, qualificação profissional de desempregados e oferta de atividades esportivas.

A partir destas intervenções, a tendência de expansão da criminalidade violenta foi revertida, entre 2010 e 2014 houve retração de 18,2% na taxa de homicídios, em contraste ao crescimento nacional de 7%, e o estado observou cinco anos seguidos de crescente diminuição na violência, resultado inédito na série histórica. Por sua vez, o custo de oportunidade incorrido parece elevados. Por exemplo, entre 2010 e 2014, houve expansão da população carcerária em 45,0%, a superlotação nos presídios permaneceu e despesas em segurança pública representam 10% dos gastos estaduais.

Na ausência de prévia investigação empírica da causalidade das intervenções na retração da violência e do custo de oportunidade incorrido torna – se necessário investigar a trajetória criminal na ausência das intervenções (*i.e.*, no sistema penitenciário e Estado Presente) e comparar ganhos econômicos de vidas poupadas aos custos econômicos incorridos. Assim, o objetivo deste estudo é produzir evidências acerca da causalidade e efeito total das intervenções na evolução dos homicídios e estimar comparação dos ganhos em bem estar social relativamente aos custos econômicos incorridos. Inovando ao produzir evidências empíricas dos ganhos sociais de política baseada em repressão qualificada e prevenção primária, elaborando evidências ao *policy maker* interessados em política de segurança.

Assim, utilizando dados das Unidades Federativas (UFs) e método de controle sintético de Abadie, Diamond and Hainmueller (2010), investigamos o efeito causal destas intervenções no número de homicídios (agregação de óbitos causados por agressão mais intervenção legal) no Espírito Santo entre os anos de 2010 e 2014, isto é, foi construída trajetória contrafactual do número de homicídios, na ausência das intervenções. Testes de placebo e modelo Bayesiano de série temporal estrutural de Brodersen *et al.*(2015) dão robustez aos achados. Através do método de Propensão marginal a pagar, utilizando preferências reveladas, estimado em Cerqueira and Soares (2016) auferimos ganhos de bem estar.

O resultado encontrado indica causalidade das intervenções na reversão da tendência histórica de crescimento dos homicídios. Isto é, a evidência contrafactual sugere 99,3% de chance de efeito causal no período de intervenção e crescimento de 28,8% no número de homicídios entre 2010 e 2014, na ausência das intervenções. Portanto, 1.695 vidas foram salvas por causa das intervenções. Com ganhos de bem-estar social na ordem de R\$ 2,36 a cada real aplicado nas intervenções e benefício líquido de R\$ 338.111.237,0, a evidência indica ganho social e viabilidade econômica decorrente do saneamento prisional e programa de segurança baseado em repressão qualificada e prevenção primária.

Este artigo está organizado da seguinte forma. Além desta introdução, a seção 2 a apresenta retrospectiva da violência letal no Brasil e Espírito Santo desde 1980 e contextualiza implementação de políticas de segurança ao descrever as principais diretrizes do programa Estado Presente. A seção 3 apresenta os dados utilizados no trabalho e metodologia. A quarta seção apresenta e analisa os principais resultados, testes de placebos e exercícios de robustez. Por fim, a seção 5 conclui.

## **2. Retrospectiva da violência letal no Brasil e no Espírito Santo e as políticas públicas.**

Ao final dos anos 80, o Brasil experimentou uma das maiores transições sociais e econômicas da sua história, ao deixar de ser majoritariamente rural. Em apenas uma década a população nos centros urbanos aumentou 54%, fazendo com que a maior parcela da população brasileira passasse a residir nas cidades e regiões metropolitanas.

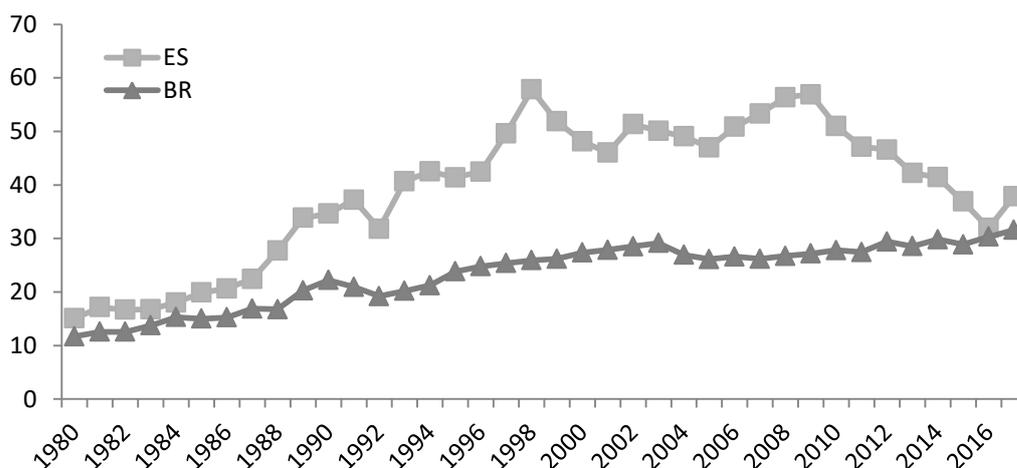
Neste momento de elevada demanda por políticas públicas urbanas e sociais –

tendo em vista os novos e grandes desafios nos campos da saúde, educação, segurança pública e mercado de trabalho – o país mergulhou em severo processo de estagnação econômica e concentração de renda, no rastro de crises cambiais, inflacionárias e fiscais (Afonso, Araújo e Fajardo, 2016; Antunes, 2017). Nesse contexto, começou escalada de homicídios brasileira que persistiria nas décadas seguintes.

Conforme figura 1, entre 1980 e 2010 no Brasil a taxa de homicídios por 100 mil habitantes cresceu 137,8% ou 2,8% ao ano. Neste período foram diversos os programas estaduais de redução da violência. Em geral, estes programas, implementados por crises políticas causadas pela violência, apresentavam débil planejamento institucional, financeiro, fraco apoio político, policiamento investigativo inadequado e foco na redução do crime através do encarceramento e enfrentamento policial (Cano e Ribeiro, 2016; Wolff, 2019). Por exemplo, em 1999 no Estado do Rio de Janeiro programa de modernização de métodos e instrumentos policiais – Delegacia Legal e Grupo de Policiamento em Áreas Especiais (GPAE) - foi abandonado após oposição política e restrição orçamentária (Schuberth, 2019; Soares, 2000). Em 2008, o mesmo estado, implantou projeto – Unidade de Polícia Pacificadora - de ocupação dos territórios controlados por traficantes de drogas, reduzido em escopo por inadequado planejamento e restrições orçamentárias (Richmond, 2019). Como resultado da política de encarceramento, entre 2000 e 2010, no Brasil a taxa de presos por 100 mil habitantes cresceu 88,6%, em comparação no mesmo período este indicador cresceu 7,0% nos Estados Unidos e apresenta retração desde então.

Em paralelo ao esgarçamento nacional das condições fiscais e sociais. No ES as instituições judiciárias, legislativas e executivas estavam sobre influência de grupo paramilitar facilitando atuação de organizações criminosas (Dadalto e Bittencourt, 2017). Desta forma, a tendência de crescimento da violência era ainda mais acentuada no Estado. Entre 1980 e 2010 a taxa de homicídios cresceu 238,3% ou 4,0% ao ano, portanto quase duas vezes a média nacional, totalizando 35.434 homicídios no período. A partir de 1988, o ES ingressou no grupo das cinco unidades federativas mais violentas do país, de onde saíria apenas em 2013, após as intervenções analisadas. Assim, enquanto as taxas nacional e capixaba eram relativamente próximas em 1980 (15,1 e 11,7, respectivamente), em 2010, tais diferenças eram notáveis (27,8 e 51,0, respectivamente).

**Figura 1 – Taxa de homicídio no Brasil e no ES – Série Histórica 1980 a 2017**



Fonte: Elaboração dos autores.

A desarticulação do grupo paramilitar e ajuste fiscal com gradual retomada da capacidade de investimento do estado a partir de 2003<sup>5</sup>, não foram, contudo, elementos

<sup>5</sup> Detalhes da evolução fiscal do ES ver (Sol, 2010).

suficientes na redução da criminalidade violenta de forma consistente, pois conforme observado na figura 1, a partir de 2005 os homicídios voltaram a crescer. Entre os problemas do Estado estava o sistema penitenciário, como fonte dinamizadora dessa criminalidade.

Similar a outros estados, por exemplo, São Paulo e Rio de Janeiro<sup>6</sup>, através de longas sentenças criminais e crescente encarceramento, o ES buscou enfrentar a dinâmica criminal. Desta forma, entre 2005 e 2010 a população carcerária cresceu 107% e o descontrole público sobre os presídios, manifestado através de tortura e morte de presos, condições insalubres e corrupção era alvo de instituições de controle (Brasil., 2009; CNJ, 2009; CNPCP, 2006, 2008, 2009).

Neste sentido, a partir de 2010 ocorreu esforço de ampliação e modernização do sistema prisional. Através de investimentos de aproximadamente R\$ 453 milhões de reais no sistema prisional, ocorreu construção de 26 unidades prisionais, contratação e treinamento de agentes penitenciários e criação da Diretoria de Inteligência Prisional (DIP) responsável pela inteligência policial dentro dos presídios. O aumento de vagas trouxe a superlotação à mínima histórica de 12,5%, expandiu a capacidade de administração dos presídios e permitiu implementar política de ressocialização dos presos (Ricas, 2017). Entretanto violações de direitos humanos não foram totalmente eliminadas (Dadalto e Bittencourt, 2017). No ano seguinte foi implantado programa de segurança pública Estado Presente, orientado por resultados, incorporando políticas adotadas em outros lugares.

### **2.1. Programa Estado Presente: Em defesa da vida**

Em maio de 2011, foi lançado o Programa Estado Presente (PEP), tendo como escopo a redução dos homicídios em espaços de maior vulnerabilidade social. A princípio, o programa focalizou 30 aglomerados territoriais no estado, regiões essas que concentravam mais de 50% dos crimes letais intencionais e compreendiam boa parte da população em situação de risco e vulnerabilidade social (FAJARDO *et al.*, 2014).

De acordo com Fajardo *et al.* (2014), o objetivo principal do programa era reduzir a violência letal através de repressão qualificada e prevenção primária, a partir da ampliação do acesso à saúde, educação, cultura, emprego, renda e cidadania em regiões caracterizadas por altos índices de vulnerabilidade social.

Após os processos de caracterização, classificação, elegibilidade e priorização das regiões que fariam parte dos aglomerados geográficos, o programa se baseia na construção de indicadores e metas, mensuração de alcance e resultados, eficiência de projetos e ações. Como estratégia, existia a complementação de rigoroso monitoramento envolvendo ações policiais e intervenções nas áreas de educação, cultura, esporte, lazer, mediação de conflitos, entre outros.

A estrutura do programa contou com três ações prioritárias:

- Infraestrutura – Expansão e modernização das unidades policiais, investimento em viaturas e equipamentos de proteção individual e novas unidades prisionais.

- Proteção Policial – Desenvolvimento de estratégias específicas em cada organização policial como foco na redução dos homicídios, identificando homicidas e traficantes, mapeamento de locais de risco, expansão do efetivo e melhorias na estrutura com foco no combate ao homicídio.

- Proteção Social – Integração das ações governamentais em parceria com a sociedade civil e criação de oportunidades para a população em situação de vulnerabilidade social.

A partir das ações prioritárias, em parceria com as secretarias de Estado e autarquias, foram criados inúmeros projetos, todos com objetivo de melhorar a

---

<sup>6</sup> Descrição da política de segurança no Rio de Janeiro ver Montes and Lins (2018), em São Paulo ver (Freire, 2018).

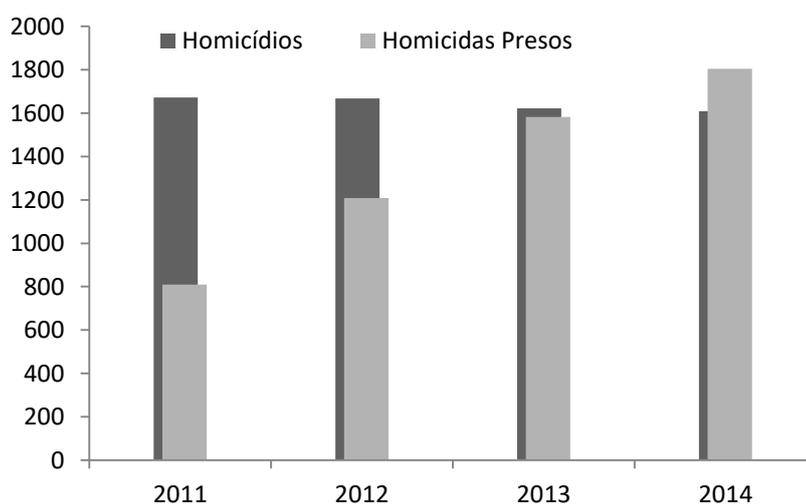
qualidade de vida da população mais vulnerável, ensejando oportunidade e acesso às mais diversas áreas, além da forte presença do Estado na gestão participativa desta política. Em todos eles, se observou a participação da população, tendo em vista a melhoria da qualidade de vida como um todo. Alguns projetos nas áreas sociais foram:

- i) Na área da saúde: construção de pronto atendimento e de unidades de saúde da família; e de centros de atendimento psicossociais de álcool e drogas;
- ii) Na área de educação: construção, reforma e ampliação das escolas; educação continuada; auxílio a alunos e pesquisadores;
- iii) Na área dos esportes: Ampliação de áreas de lazer e incentivos a prática esportiva.
- iv) Na área da Cultura: biblioteca móvel, facilitação ao acesso a instrumentos culturais.
- v) Na área de ordenamento urbano e habitacional: Obras de pavimentação e drenagem; e construção de unidades habitacionais.
- vi) Nas áreas de direito e inclusão social: defensoria itinerante; centro de atenção e inclusão social.

Portanto, tendo como uma das principais metas estratégicas a redução do homicídio, o PEP focou em política transversal e multisetorial baseada na junção de dois pilares centrais: na promoção de um modelo de repressão qualificada (baseada na investigação<sup>7</sup>, inteligência e respeito aos direitos de cidadania) e na prevenção social focalizadas em territórios mais vulneráveis e, sobretudo, no desenvolvimento pessoal de crianças e jovens. A partir de 2012, tendo em vista a democratização das oportunidades, os projetos sociais foram ampliados com foco no combate à pobreza e promoção do desenvolvimento local.

No plano da proteção policial, focou-se principalmente no trabalho de qualificação calcado na investigação e inteligência para prender homicidas contumazes. O Gráfico 2 mostra que se em 2011 o número de homicidas presos representou 47,4% do número de casos de homicídio, esse índice já era de 118,1% em 2014.

**Gráfico 2 - Prisão Qualificada: Homicídios e Homicidas Presos no ES**



Nota: Elaboração dos autores.

<sup>7</sup> Há uma forte evidência empírica internacional que o fenômeno da criminalidade segue uma distribuição de Pareto, em que grande parte dos crimes são perpetrados por poucos e contumazes criminosos, conforme apontado em (Hough e McCorkle, 2017). Neste ponto, a repressão qualificada adotada no ES inverteu a lógica tradicional tão em voga no Brasil, de focar nas prisões em flagrante, a partir do policiamento ostensivo nas ruas, para focar em um trabalho sério de investigação e inteligência a fim de identificar e prender os homicidas contumazes e criminosos mais perigosos dos territórios.

## 2.2. Arranjo Institucional

Como o programa era de natureza multidisciplinar e intersetorial, o mesmo não poderia ser gerido somente pela Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social (SSPDS), mas deveria ser liderado pelo próprio governador, o único ator político capaz de garantir a coordenação dos esforços governamentais intersetoriais e conseguir articular e mobilizar vários outros atores sociais, como ONGs, igrejas, empresariado, academia científica e demais entes do poder público. Além disso, apenas o governador como o fiador em primeira instância da política, consegue pacificar a relação conflituosa entre as polícias civil e militar, alinhando interesses e esforços das corporações a partir de uma gestão por resultados.

A fim de viabilizar a efetiva coordenação das iniciativas, foi criada a Secretaria Especial de Ação Estratégica (SEAE), com poucos recursos e pessoal, mas funcionando como o braço direito do governador na coordenação do programa. Entre as missões da SEAE incluiu-se o planejamento e coordenação do PEP, através da articulação entre os gestores públicos, a incubação de novos projetos, busca por fontes alternativas de recursos e financiamento, monitoramento das ações e preparação das reuniões mensais do PEP.

Nestas reuniões, inspiradas no modelo de gestão por resultados do *Compstat*<sup>8</sup> de Nova Iorque e conduzidas pessoalmente pelo governador, sempre havia a presença dos secretários de Estado, policiais do alto comando das polícias militar e civil, prefeitos, representantes do judiciário e movimentos sociais. O próprio governador comandava os encontros mensais, quando se sentava na cabeça do U da mesa, norteado pelos secretários da SEAE e da SSPDS. Nessas reuniões eram debatidas as metas acerca do que deveria ter sido feito e implementado, bem como os resultados da evolução do número de crimes em diversas áreas do Estado. O governador ouvia as devidas explicações, cobrava resultados e recebia demandas dos participantes das reuniões, em torno de medidas necessárias para destravar processos e recursos.

O efeito prático dessas reuniões era que os gestores sabiam que seriam cobrados pessoalmente pelo governador (na frente de todos) e, portanto, deveriam envidar esforços para realizar o pactuado previamente. Por outro lado, a gestão baseada em resultados criava um grande incentivo pela integração dos esforços das duas corporações policiais, uma vez que o delegado e o comandante da área compartilhariam resultados de sucesso ou arcariam conjuntamente com o custo do fracasso.

## 3. Metodologia e dados utilizados.

Considerando o caráter idiossincrático e amplo das intervenções e ausência de prévio processo de aleatorização dos territórios objeto da intervenção, implementamos metodologia de controle sintético, conforme apontada por (Abadie, Diamond e Hainmueller, 2010).

Suponha observação de informações sobre  $J + 1 \in \mathbb{N}$  unidades durante  $T \in \mathbb{N}$  períodos. Além disso, assuma ocorrência de tratamento afetando somente a unidade 1 a partir de  $T_0 + 1$  até período  $T$  ininterruptamente, onde  $1 \leq T_0 \leq T$  é número natural. Seja  $Y_{j,t}^N$  resultado potencial a ser observado na unidade  $j$  no período  $t$  na ausência de tratamento em  $J \in \{1, \dots, J + 1\}$  e  $t \in \{1, \dots, T\}$ . Seja  $Y_{j,t}^I$  resultado potencial a ser observado na unidade  $j$  período  $t$  se unidade  $j$  recebeu tratamento a partir de  $T_0 + 1$  até período  $T$ . Defina

$$\alpha_{j,t} = Y_{j,t}^I - Y_{j,t}^N \quad (1)$$

---

<sup>8</sup> Ver (Henry, 2003).

como efeito de tratamento na unidade  $j$  no período  $t$  e  $D_{jt}$  como variável dummy que assume valor de 1 se unidade  $j$  recebe tratamento no período  $t$  e 0 na ausência de tratamento. Desta forma, é possível escrever resultado observado na unidade  $j$  no período  $t$  como:

$$Y_{j,t} = Y_{j,t}^N + \alpha_{j,t} D_{jt}.$$

Dado que somente a primeira unidade recebe tratamento entre  $T_0 + 1$  e  $T$ , teremos:

$$D_{jt} = \begin{cases} 1 & \text{se } j = 1 \text{ e } t > T_0 \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

O objetivo será estimar  $(\alpha_{1,T_0+1}, \dots, \alpha_{1,T})$ . Isto é, estimar o efeito de tratamento na unidade 1, durante o período pós-tratamento  $(T_0 + 1, \dots, T)$  ao replicar o comportamento da unidade tratada no período pré-tratamento  $(1, 2, \dots, T_0)$  e obter estimativa do resultado de interesse na ausência de tratamento durante período pós-intervenção. Dado que observamos  $Y_{j,t}^I$  em  $t > T_0$ , será necessário estimar somente  $Y_{j,t}^N$ .

Seja  $Y_1 = [Y_{1,1}, \dots, Y_{1,T_0}]'$  vetor de resultados observados para unidade 1 no período de pré-tratamento e  $X_1$  vetor  $(K \times 1)$  de valores pré-tratamento de  $k$  previsores da unidade tratada. Seja  $Y_0$  matriz  $(T_0 \times J)$ , cuja coluna  $(j-1)$  será dada por  $Y_j = [Y_{j,1}, \dots, Y_{j,T_0}]'$  para cada  $j \in \{2, \dots, J+1\}$ , e  $X_0$  matriz  $(K \times J)$  contendo valores dos mesmos  $k$  previsores para as  $J$  unidades de controle – estas unidades irão integrar a “donor pool”, ou seja, conjunto de unidades candidatas a seleção na construção do controle sintético. Defina o vetor  $(J \times 1)$  de ponderação  $W = [w_2, \dots, w_{J+1}]'$ , tal que  $w_j \geq 0$  para cada  $j \in \{2, \dots, J+1\}$  e  $\sum_{j=2}^{J+1} w_j = 1$ . Intuitivamente,  $W$  aufere a importância relativa de cada unidade de controle no controle sintético da unidade 1. Além disso, defina matriz de ponderação diagonal positiva semi-definida  $V$  de dimensões  $(K \times K)$ . Tal que,  $V$  indica a importância relativa de cada predictor  $k$ .

Desejamos controle sintético da unidade 1 tão similar quanto possível ao observado na unidade 1, escolhamos  $W(V)$  tal que:

$$W(V) := \arg \min_{W \in \mathcal{W}} (X_1 - X_0 W)' V (X_1 - X_0 W), \quad (2)$$

onde

$$\mathcal{W} = \{W = [w_2, \dots, w_{J+1}]' \in \mathbb{R}^J : w_j \geq 0 \text{ para cada } j \in \{2, \dots, J+1\} \text{ e } \sum_{j=2}^{J+1} w_j = 1\}.$$

A notação deixa claro que a correspondência  $\widehat{W}(V)$  para o problema (2) depende de  $V$ . Abadie, Diamond e Hainmueller, (2010) propõe utilizar  $\widehat{V}$  tal que:

$$\widehat{V} := \arg \min_{V \in \mathcal{V}} (Y_1 - Y_0 \widehat{W}(V))' V (Y_1 - Y_0 \widehat{W}(V)), \quad (3)$$

Onde  $\mathcal{V}$  é conjunto de matrizes diagonais semi-definidas positivas de dimensão  $(K \times K)$ . Intuitivamente, este método torna o controle sintético da unidade 1 será tão similar quanto possível a trajetória observada da unidade 1 durante o período de pré-tratamento. Seguindo Abadie, Diamond and Hainmueller (2010)  $V$  minimiza o erro quadrático médio da variável de interesse durante o pré-tratamento.

Conhecendo  $\widehat{V}$ , os pesos do controle sintético da unidade 1 serão:

$$\widehat{W} := \widehat{W}(\widehat{V}) = [\widehat{w}_2, \dots, \widehat{w}_{J+1}]'.$$

Então para cada  $t \in \{T_0 + 1, \dots, T\}$ , a estimação de  $Y_{j,t}^N$  de acordo com o controle sintético será:

Desta forma, o vetor efeito de tratamento será estimado da seguinte forma:

$$\widehat{\alpha}_{1,t} = Y_{1,t}^I - \widehat{Y}_{1,t}^N, \text{ para } t \in \{1, \dots, T\}. \text{ Enquanto a diferença pós-tratamento } (\widehat{\alpha}_{1,t} = Y_{1,t}^I - \widehat{Y}_{1,t}^N, \text{ para } t \geq T_0 + 1) \text{ será a estimação de interesse, a diferença pré-tratamento}$$

$(\hat{\alpha}_{1,t} = Y_{1,t}^I - \hat{Y}_{1,t}^N, \text{ para } t \leq T_0)$  será teste indireto da validade do controle sintético. Dado que objetivo é replicar comportamento da unidade tratada, esperamos diferenças pré-tratamento próximas de zero.

A vantagem desta abordagem está na transparente atribuição de pesos as variáveis e unidades utilizadas na estimação do controle sintético, este formado através de combinação linear de estados selecionados na “*donor pool*” que durante o período investigado não sofreram intervenção semelhante àquela analisada neste artigo.

A inferência estatística dos achados segue o sugerido em Abadie, Diamond e Hainmueller, (2010, 2015) aplicando testes de placebo e robustez. O teste de placebo *in space* verifica a hipótese nula de ausência de efeito de tratamento. Assim, aplica – se o método de controle sintético em todas unidades da *donor pool* e, no caso de efeito do tratamento na unidade tratada, ampla divergência do contrafactual da unidade tratada relativamente a distribuição dos placebos, indica rejeição da hipótese nula<sup>9</sup>. O exercício de robustez *leave one out* retira, uma por vez, da *donor pool* unidades com peso positivo na construção do controle sintético, verificando se os resultados são dependentes de alguma unidade na *donor pool*. Além disso, devido à ausência de consenso sobre como especificar o controle sintético, estimamos o controle sintético em diferentes especificações e calculamos o efeito médio de tratamento. Por fim, como exercício de robustez aplicamos outro método de avaliação, isto é, o modelo Bayesiano de série temporal estrutural de (Brodersen *et al.*, 2015).

Em função da limitação dos dados, utilizamos informações anuais dos estados brasileiros entre 1999 e 2014. Conforme salientado, o PEP foi formalmente implementado em maio de 2011, porém, investimentos em segurança pública vigoram desde 2010 (*e.g.* saneamento no sistema penitenciário). Portanto, o período pré-intervenção de 1999 a 2009 foi utilizado na construção do controle sintético. Este serve como aproximação do contrafactual pós-tratamento não observado entre 2010 e 2014.

Neste caso, a trajetória dos homicídios no Espírito Santo entre 2010 e 2014 na ausência das intervenções. Seguindo restrição metodológica, excluimos Paraíba, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo da *donor pool*, devido a intervenções semelhantes àquela observada no Espírito Santo durante o período analisado<sup>10</sup>.

O PEP orienta – se na redução de crimes contra a vida, portanto, a variável de interesse agrega o número de óbitos causados por agressão e intervenção legal, doravante chamada de homicídios. As características pré-intervenção da unidade tratada e de Estados na *donor pool* são captadas através de tradicionais previsores da criminalidade violenta: a proporção de domicílios extremamente pobres, a taxa de desocupação, logaritmo da Renda média de todos os trabalhos, escolaridade média de pessoas de 25 anos ou mais, percentual de homens entre 15 a 29 anos de idade, logaritmo natural da população residente<sup>11</sup> e, seguindo Ferman *et al.* (2018) busca – se atenuar o *specification searching* utilizando defasagem de homicídios em anos ímpar do período de pré-tratamento.

#### 4. Resultados e análises

Através da metodologia apresentada construímos controle sintético do número de homicídios no Espírito Santo. Este é elaborado através da combinação dos estados na “*donor pool*” cujos previsores de homicídios mais assemelham – se àqueles do Espírito

---

<sup>9</sup> O reduzido número de períodos na amostra impede aplicação do teste de placebo “in time”.

<sup>10</sup> Em 2011 foi implementado o Paraíba Unida pela Paz; em 2008 Pernambuco implementou o Pacto pela vida; São Paulo sofreu diversas intervenções ver (Freire, 2018) e, em 2008 o Rio de Janeiro implementou o Programa de Unidade de Polícia Pacificadora ver (Montes e Lins, 2018).

<sup>11</sup> Na tabela A.1 (apêndice) estão fonte e descrição das variáveis utilizadas.

Santo antes da implementação das intervenções. Neste sentido, os previsores mais importantes são apresentados (em escala crescente) na tabela 1:

Tabela 1 – Pesos atribuídos as variáveis predictoras.

Variável Predictor	Peso
Homicídios 2005	0.3
Homicídios 2009	0.173
População na extrema pobreza	0.166
Homicídios 1999	0.127
Anos de escolaridade	0.125
Homicídios 2007	0.034
Ln(População residente)	0.032
Homicídios 2001	0.023
Homicídios 2003	0.009
Taxa de desemprego	0.008
Ln(Renda média de todos os trabalhos)	0.003
Proporção de homens de idade 15-24	0

Fonte: Elaboração dos autores.

Por sua vez, o Espírito Santo sintético utiliza cinco dos vinte e dois estados da “donor pool”. Sendo construído através da média ponderada do Rio Grande do Sul (0,635), Mato Grosso (0,294), Paraná (0,046), Ceará (0,016) e Roraima (0,008). Estados de similar tendência pré-tratamento dos homicídios. A tabela 2 apresenta as características pré-intervenção do Espírito Santo, seu controle sintético e a média dos vinte e dois Estados da “donor pool”. Observamos controle sintético de características pré-intervenção similares ao observado no verdadeiro Espírito Santo, ao contrário do observado na média dos estados da “donor pool”, indicando melhor adequação do controle sintético relativamente à média entre unidades da “donor pool”. No geral, variáveis relevantes à construção do controle sintético apresentam valores médios pré-tratamento similares ao verdadeiro Espírito Santo, sugerindo adequação do controle sintético elaborado.

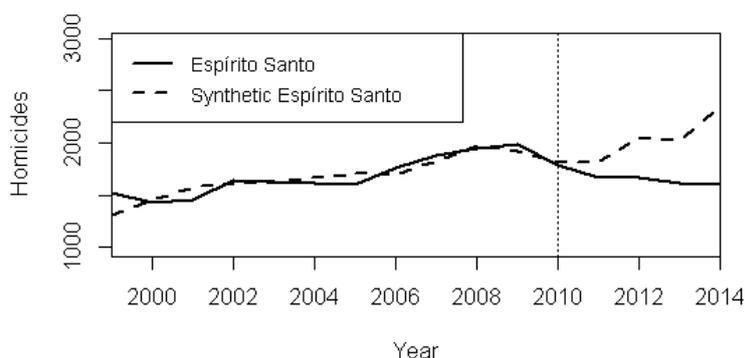
**Tabela 2 – Média dos previsores de homicídios (1999-2009)**

Variáveis	Espírito Santo	Espírito Santo - Sintético	Média Donor Pool
Homicídios 2005	1.602	1.715	1.145
Homicídios 2009	1.985	1.924	1.496
População na extrema pobreza	5,08	5,17	11,60
Homicídios 1999	1.524	1.313	626
Média dos anos de escolaridade	6,52	6,63	6,06
Homicídios 2007	1.877	1.833	1.270
Ln(População residente)	15,0	15,7	15,0
Homicídios 2001	1.452	1.580	830
Homicídios 2003	1.629	1.623	1.028
Taxa de desemprego	9,08	7,36	9,11
Ln(Renda média de todos os trabalhos)	6,96	7,07	6,88
Proporção de homens de idade 15-24	18,33	17,35	19,10

Obs: Toma – se a média de População na extrema pobreza, Taxa de desemprego, Renda média do Trabalho principal, Anos de escolaridade e População residente entre 1999 e 2009. Toma – se a média da proporção de homens de idade entre 15 e 24 entre 2001 e 2009.

A figura 2 apresenta a evolução do número de homicídios no Espírito Santo e controle sintético estimado entre 1999 e 2014. O resultado sugere controle sintético com adequado ajuste a trajetória de homicídios ao longo do pré-tratamento, capturando a observada tendência de crescimento e criando adequado contrafactual. A luz da similaridade de valores entre os previsores do controle sintético e a unidade tratada (tabela 2), reforça-se a ideia de adequação do controle sintético construído, sendo esta aproximação adequada do número de homicídios que teriam ocorrido na ausência das intervenções, ou seja, trata-se de bom contrafactual. Acerca da dinâmica criminal, a evidência encontrada sugere manutenção da tendência de crescimento de homicídios na ausência das intervenções.

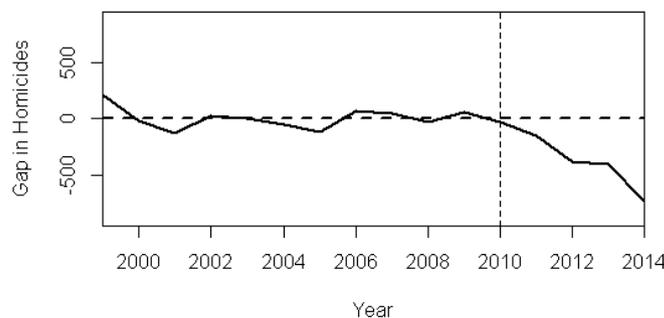
**Figura 2 – Trajetória dos homicídios: Espírito Santo e Controle Sintético**



Fonte: Elaboração dos autores.

A figura 3 apresenta a diferença entre o número de homicídios observados no Espírito Santo e seu controle sintético, isto é, a magnitude do efeito total das intervenções. Os achados indicam crescente efeito das intervenções, ou seja, efeitos de tratamento variantes no tempo, através de monótona redução no número de homicídios, sugerindo efeito causal destas na dinâmica criminal. Em 2010 deixaram de ocorrer 27 homicídios, em 2014, 734 homicídios foram evitados, em função das intervenções. Desta forma, entre 2010 e 2014, observamos redução de 10,2% no número absoluto de homicídios<sup>12</sup>. No mesmo período, o Brasil observou aumento de 26,0% nos homicídios.

**Figura 3 – Hiato entre número de homicídios no Espírito Santo e seu Controle Sintético.**



Fonte: Elaboração dos autores.

<sup>12</sup> Neste período houve redução de 18,7% na taxa de homicídios do ES, enquanto o país apurou aumento de 7,0%.

A Tabela 3 resume os principais resultados do exercício contrafactual. Enquanto o resultado observado indica diminuição de 10,2% no número de homicídios, entre 2010 e 2014, o contrafactual sugere crescimento de 28,8% no número de mortes no período, na ausência das intervenções. Observando o hiato entre valor observado e sintético, o crescente efeito das intervenções fica evidente. Considerando apenas 2014, o número de homicídio seria 45,6% maior do que o observado. Em valores acumulados entre 2010 e 2014, o contrafactual sugere aumento de 20,3% de homicídios no período, portanto, 1.695 vidas foram salvas em função das intervenções.

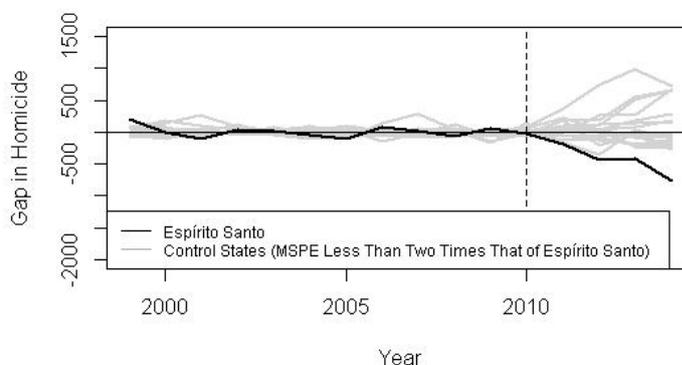
**Tabela 3 – Número de Homicídio Observado e Contrafactual no ES entre 2010 e 2014**

Ano	Homicídio Observado	Homicídio Sintético	Efeito	Var % - Sintético\Observado
2010	1.792	1.819	27	1,5
2011	1.672	1.817	145	8,7
2012	1.667	2.053	386	23,2
2013	1.622	2.025	403	24,8
2014	1.609	2.343	734	45,6
Total	8.362	10.057	1.695	20,3
Varição entre 2010 e 2014 (%)	-10,2	28,8		

Fonte: Elaboração dos autores.

Em seguida, testou-se a hipótese nula de ausência de efeito de tratamento através do teste de “*placebo in space*”, conforme a metodologia proposta em (Abadie, Diamond e Hainmueller, 2010, 2015). A figura 5 apresenta o teste de *placebo in space* ao excluir unidades cujo RMSPE é 2 vezes superior ao observado na unidade tratada durante o pré-tratamento. A crescente divergência do contrafactual da unidade tratada relativamente à distribuição empírica dos placebos indica rejeição da hipótese nula e traz robustez as evidências anteriores de causalidade das intervenções na redução dos homicídios no Espírito Santo.

**Figura 4 – Hiato do teste de placebo *in space*. (excluindo RMSPE 2x maior que a unidade tratada)**

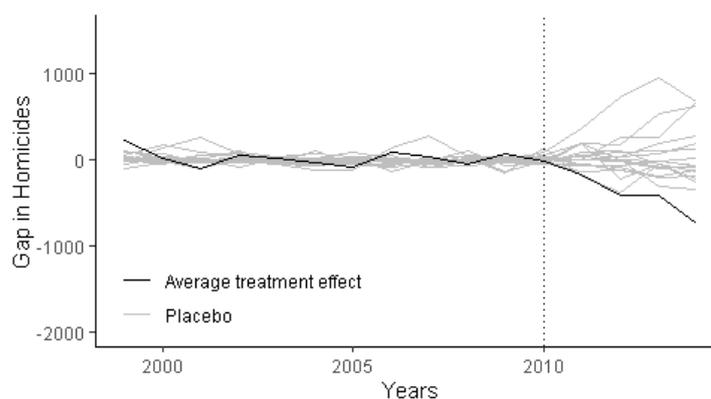


Fonte: Elaboração dos autores.

Na ausência de consenso acerca da adequada maneira de determinar a especificação ótima do controle sintético e buscando atenuar problemas relacionados a *specification-searching*, seguimos o sugerido em Christensen and Miguel, (2018) e

Ferman *et al.*, (2018) e reportamos o efeito médio de tratamento de diferentes especificações conjuntamente ao teste *placebo in space*. Especificamente testamos oito diferentes especificações. Do primeiro exercício de controle sintético, alternamos o conjunto de combinações lineares da variável de interesse durante o pré-tratamento utilizadas como previsora e incluímos por rodada, todo o período de pré-tratamento, a primeira metade do período de pré-tratamento, períodos pares do pré-tratamento e períodos ímpares de pré-tratamento, e alternadamente, incluímos ou não a variável proporção de mortes por arma de fogo. Apresentado na figura 5, o resultado foi qualitativamente igual ao obtidos no principal exercício de controle sintético, ou seja, o efeito de tratamento médio diverge da distribuição empírica dos placebos, sugerindo rejeição da hipótese nula de ausência de efeito de tratamento.

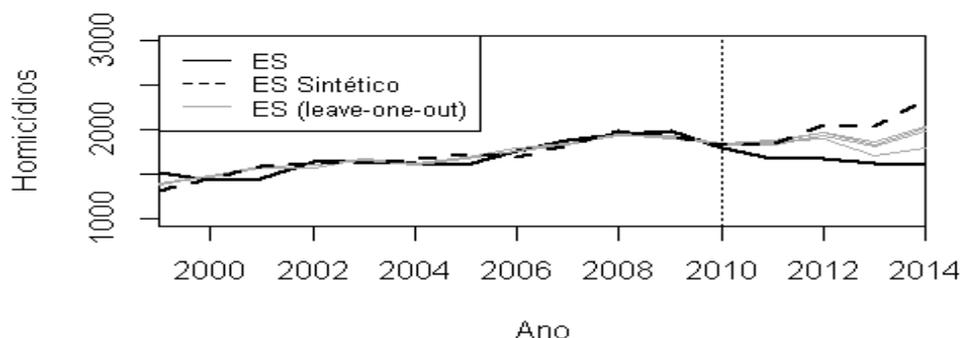
**Figura 5 – Efeito de Tratamento médio e Placebo in space.**



Fonte: Elaboração dos autores.

Em seguida realizamos o exercício de robustez *leave one out*. Desejamos verificar a dependência do controle sintético estimado aos estados com peso positivo na *donor pool*. O objetivo será verificar se algum estado domina a construção do controle sintético. Excluímos um por vez, estados de peso positivo na *donor pool* e estimamos o controle sintético. O resultado encontrado na figura 6 sugere continuidade, embora de maneira suavizada, da tendência de aumento dos homicídios na ausência das intervenções, similar ao observado anteriormente. No *leave one out* de menor redução do número absoluto de homicídios, ao excluir o estado de Mato Grosso da *donor pool*, o número de vidas salvas totalizou 749 ou média de 150 vidas poupadas por ano. Em 2014, o número de homicídios do controle sintético é 11% superior ao observado. Portanto, a evidência de redução nos homicídios após intervenções é robusta a exclusão de qualquer estado em particular.

**Figura 6 – Teste de robustez *leave one out*.**



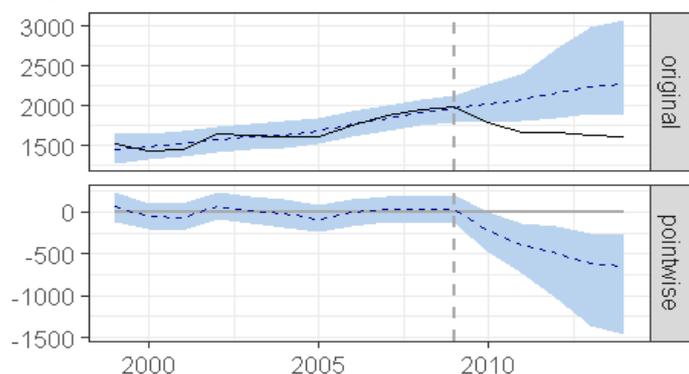
Fonte: Elaboração dos autores.

De maneira a verificar os resultados anteriores acerca da causalidade e efeito total das intervenções na evolução dos homicídios, o modelo Bayesiano de série temporal estrutural de Brodersen *et al.*, (2015) foi utilizado como exercício de robustez. O método combina conceito de modelos de série temporal espaço-estado e controle sintético na construção de série temporal contrafactual sintética a partir dos controles na *donor pool*. O método consiste em fazer o “*matching*” de valores pré-tratamento da unidade de interesse, Espírito Santo, aos outros possíveis controles. Especificamente, generaliza abordagem diferenças em diferenças ao modelar o contrafactual da série temporal de interesse antes e depois da intervenção, através de modelo espaço estado estocástico que pode incorporar tendência, sazonalidade e variáveis regressoras através de esquema “*spike-and-slab*” na escolha ótima dos previsores, na produção da previsão<sup>13</sup>.

De acordo com os resultados apresentados na figura 7, existe 99,3% de chance de efeito causal, pois anos pós-tratamento apresentam número de homicídios esperado superior ao observado. Isto é, o valor médio (acumulado) de homicídios no pós-tratamento foi de 1.672 (8.362) homicídios, enquanto na ausência do PEP, o valor médio (acumulado) esperado foi 2.150 (10.750) homicídios, ou seja, o número médio (acumulada) de vidas poupadas foi na ordem de 478 (2.388), resultados similares aos observados no exercício de controle sintético. Portanto, os resultados do modelo estrutural dão robustez às evidências empíricas anteriores acerca da causalidade e efeito total das intervenções na redução dos homicídios no Espírito Santo.

<sup>13</sup> Descrição detalhada do modelo Bayesiano estrutural ver:(Edward I. George e McCulloch, 1997; Scott e Varian, 2014a; b) e no apêndice.

**Figura 7 – Trajetória do modelo Bayesiano estrutural.**



Fonte: Elaboração dos autores.

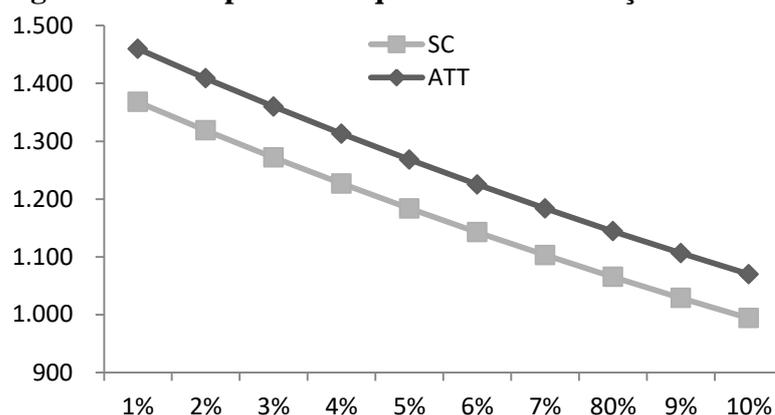
De forma a utilizar o resultado do exercício de controle sintético na avaliação dos benefícios públicos das intervenções, é necessário confrontar ganho em bem estar social advindo da redução dos custos do crime infligido a sociedade relativamente às despesas econômicas incorridas pela sociedade, através do Estado, na implementação das intervenções. Custos diretos do crime (*e.g.* despesas em segurança pública) são, em geral, de fácil mensuração e entendimento, entretanto, custos indiretos (*e.g.* redução na qualidade de vida) estão sujeitos à complicada subjetividade. A evidência sugere não existir medida única capaz de capturar todas as dimensões do custo econômico do crime (Lynch, 2010; Soares, 2015). Portanto, limitamos os ganhos em bem estar social ao objetivo das intervenções, isto é, ao valor estatístico do número de vidas poupadas. Assim, até onde sabemos, de maneira inédita na literatura, extraímos o benefício das intervenções através do valor monetário das vidas poupadas utilizando o método propensão marginal a pagar de indivíduos para evitar o risco de morte prematura por homicídio, elaborado por (Cerqueira e Soares, 2016). Contornando limitações da abordagem de preferências atestadas (*e.g.*, vies de hipótese)<sup>14</sup>, tradicionalmente utilizada na literatura de custo do crime (*e.g.*, Cook and Ludwig (2002)), os autores utilizam preferências reveladas dos indivíduos ao estimar o valor monetário do aumento de um ano na expectativa de vida do indivíduo, ocasionado pela contrafactual eliminação da violência letal.

A figura 8 traz o valor presente líquido do principal controle sintético e do exercício de efeito médio de tratamento, considerando diferentes taxas de desconto intertemporal. O benefício corresponde ao valor monetário das vidas poupadas em cada ano, enquanto o custo corresponde ao valor médio dispendido durante o período de tratamento<sup>15</sup>. O resultado sugere viabilidade econômica das intervenções em diferentes taxas de desconto intertemporal, sugerindo robustez aos achados. Considerando taxa de desconto intertemporal de 5%, cada real investido trouxe ganho de bem estar social equivalente a R\$ 2,36, ou seguindo Whitehead and Blomquist (2006) as intervenções produziram benefício líquido de R\$ 338.111.237,0. Isto é, a evidência indica ganhos em bem estar social e maior eficiência relativamente ao status quo, decorrente do saneamento prisional e programa de segurança baseado em repressão qualificada e prevenção primária.

<sup>14</sup> Críticas aos métodos de estimação do custo do crime ver (Lynch, 2010; Soares, 2015; Whitehead e Blomquist, 2006).

<sup>15</sup> Tabela A2 do apêndice apresenta detalhada descrição destas despesas.

**Figura 8: Valor presente líquido das intervenções.**



Nota: Elaboração dos autores.

Esta análise considera somente o benefício público da redução dos homicídios, isto é, os ganhos da sociedade ao investir nas intervenções e não considera ganhos privados, como ampliação da renda (Mello, De e Zilberman, 2008), portanto análise capaz de incluir os benefícios privados encontraria valor presente líquido ainda maior.

## 5. Considerações finais

Desde 1980 o Brasil assiste escalada da criminalidade violenta. As consequências desse fenômeno em termos de perda de bem-estar econômico e social e para o bom funcionamento do Estado Democrático de Direito são dramáticas. Não obstante, as políticas de segurança pública, via de regra, seguem num mesmo itinerário, marcado pela falta de diagnósticos e planejamentos precisos, improvisação e replicação de práticas de sistema de segurança pública obsoleto.

Nesse cenário o estado do Espírito Santo trouxe novidades alvissareiras ao campo das políticas públicas. Em primeiro lugar, se percebeu lá um processo de maturidade política, na contramão dos típicos processos de descontinuidade política pela mudança de mandatos de governadores. A continuidade e o aprimoramento da política prisional responsável pelo saneamento do sistema, até 2010, foram mantidos nos anos subsequentes. Em segundo lugar, se inaugurou um programa de segurança pública baseado em planejamento prévio através de evidências empíricas e ações multifacetadas, cujo principal fiador foi o próprio governador do estado. O principal propósito deste artigo era avaliar o impacto dessas políticas na redução dos homicídios no Espírito Santo e sua viabilidade econômica. Com este fito, conforme proposto por Abadie, Diamond and Hainmueller, (2010), empregamos a metodologia do controle sintético.

As evidências obtidas indicam 99,3% de chance de efeito causal, pois na ausência de saneamento do sistema prisional e adoção do programa Estado Presente, haveria aumento de 28,8% no número de homicídios entre 2010 e 2014, ou seja, 1.695 homicídios não ocorreram em função das intervenções. Considerando os gastos com sistema prisional e implementação do PEP, e levando em conta o valor estatístico da vida, estimado por Cerqueira and Soares (2016), concluímos que cada real investido trouxe ganho de bem-estar social, apenas ao número de vidas poupadas, equivalente a R\$ 2,36 ou benefício líquido de R\$ 338.111.237,0.

Conhecido o arcabouço institucional das intervenções e o ganho em bem estar social da redução nos homicídios e a luz da incapacidade de outras políticas de segurança apresentarem resultados justificáveis (e.g., Montes and Lins (2018)), as intervenções estudadas aparecem com alternativa ao policy maker interessado na redução da criminalidade. Naturalmente, pesquisadores interessados nos resultados

apresentados deverão investigar efeitos individuais das políticas abarcadas nas intervenções, sendo necessário ao policy maker conhecer os mecanismos de transmissão dos efeitos desejados.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABADIE, A.; DIAMOND, A.; HAINMUELLER, J. Synthetic Control Methods for Comparative Case Studies: Estimating the Effect of California's Tobacco Control Program. **Journal of the American Statistical Association**, v. 105, n. 490, p. 493–505, jun. 2010.

\_\_\_\_\_. Comparative Politics and the Synthetic Control Method. **American Journal of Political Science**, v. 59, n. 2, p. 495–510, fev. 2015.

AFONSO, J. R.; ARAÚJO, E. C.; FAJARDO, B. G. The role of fiscal and monetary policies in the Brazilian economy: Understanding recent institutional reforms and economic changes. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 62, p. 41–55, nov. 2016.

ANTUNES, D. The Brazilian Economy at the End of the 20th Century. In: GRIVOYANNIS E. (Ed.). **The New Brazilian Economy**. 1. ed. New York: Palgrave Macmillan US, 2017. p. 9–33.

BIDERMAN, C.; MELLO, J. M. P. DE; SCHNEIDER, A. Dry Laws and Homicides: Evidence from the São Paulo Metropolitan Area. **The Economic Journal**, v. 120, n. 543, p. 157–182, 1 mar. 2010.

BRASIL., C. N. DO. **Relatório de diligências em unidades prisionais: UF: Espírito Santo**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cdhm/documentos/relatorios/Relatorio\\_diligencias\\_sistema\\_carcerario\\_ES.pdf](https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cdhm/documentos/relatorios/Relatorio_diligencias_sistema_carcerario_ES.pdf)>.

BRODERSEN, K. H. *et al.* Inferring causal impact using Bayesian structural time-series models. **The Annals of Applied Statistics**, v. 9, n. 1, p. 247–274, mar. 2015.

CANO, I.; RIBEIRO, E. Old strategies and new approaches towards policing drug markets in Rio de Janeiro. **Police Practice and Research**, v. 17, n. 4, p. 364–375, 3 jul. 2016.

CERQUEIRA, D.; SOARES, R. R. The Welfare Cost of Homicides in Brazil: Accounting for Heterogeneity in the Willingness to Pay for Mortality Reductions. **Health Economics**, v. 25, n. 3, p. 259–276, mar. 2016.

CHRISTENSEN, G.; MIGUEL, E. Transparency, Reproducibility, and the Credibility of Economics Research. **Journal of Economic Literature**, v. 56, n. 3, p. 920–980, set. 2018.

CHU, Y.-W. L.; TOWNSEND, W. Joint culpability: The effects of medical marijuana laws on crime. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 159, p. 502–525, mar. 2019.

CNJ. **Inspeção em estabelecimentos penais e sócio-educativos do Estado do Espírito Santo**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.cnj.jus.br/wp-content/uploads/2009/06/relatorio-es-verso-final-cnj-aberta.pdf>>.

CNCP. **Relatório de inspeção no Estado do Espírito Santo 12 a 14 de março de 2006**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.conjur.com.br/dl/relatorio-presidio-e.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Relatório de inspeção em Cachoeiro do Itapemirim 28 de abril de 2008**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<https://s.conjur.com.br/dl/relatorio-presidio-e1.pdf>>.

\_\_\_\_\_. **Relatório de visita ao Espírito Santo 16 e 17 de abril de 2009**. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<https://s.conjur.com.br/dl/relatorio-presidio-e2.pdf>>.

COOK, P. J.; LUDWIG, J. **Gun Violence: The Real Costs**. [s.l.] Oxford University Press, 2002.

DADALTO, M. C.; BITTENCOURT, M. Seletividade penal e criminalidade violenta: Os esquadrões da morte e as masmorras no estado do Espírito Santo. **Dilemas**, v. 10, n. 2, p. 189–213, 2017.

EDWARD I. GEORGE; MCCULLOCH, R. Approaches for bayesian variable selection. **Statistica Sinica**, v. 7, n. 2, p. 339–373, 1997.

FERMAN, B. *et al.* **Cherry picking with synthetic controls**. São Paulo: [s.n.]. Disponível em: <<https://econpapers.repec.org/paper/fgveesptd/420.htm>>.

FREEMAN, R. B. Chapter 52 The economics of crime. **Handbook of Labor Economics**, v. 3 PART, n. 3, p. 3529–3571, 1999.

FREIRE, D. Evaluating the Effect of Homicide Prevention Strategies in São Paulo, Brazil: A Synthetic Control Approach. **Latin American Research Review**, v. 53, n. 2, p. 231, 13 jun. 2018.

HENRY, V. E. **Compstat Paradigm: Management Accountability in Policing, Business and the Public Sector**. 1. ed. [s.l.] Looseleaf Law Publications, 2003.

HOUGH, R. M.; MCCORKLE, K. D. **American Homicide**. [s.l.] SAGE Publications, 2017.

JOHNSON, R.; RAPHAEL, S. How Much Crime Reduction Does the Marginal Prisoner Buy? **The Journal of Law and Economics**, v. 55, n. 2, p. 275–310, maio 2012.

LOEFFLER, C. E.; CHALFIN, A. Estimating the Crime Effects of Raising the Age of Majority. **Criminology & Public Policy**, v. 16, n. 1, p. 45–71, fev. 2017.

LYNCH, A. K. The Economic Costs of Criminal Activity: A Discussion of Methodological Approaches and Empirical Estimates. *In: Handbook on the Economics of Crime*. 1. ed. [s.l.] Edward Elgar Publishing, 2010. p. 279–302.

MELLO, J. M. DE; ZILBERMAN, E. Does Crime Affect Economic Decisions? An Empirical Investigation of Savings in a High-Crime Environment. **The B.E. Journal of Economic Analysis & Policy**, v. 8, n. 1, p. 1–36, 19 jan. 2008.

MONTES, G. C.; LINS, G. O. Deterrence effects, socio-economic development, police revenge and homicides in Rio de Janeiro. **International Journal of Social Economics**, v. 45, n. 10, p. 1406–1423, 8 out. 2018.

RICAS, E. C. O nascimento de um sistema prisional: o processo de reforma no estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, v. 11, n. 2, p. 65–76, 2017.

RICHMOND, M. A. “Hostages to both sides”: Favela pacification as dual security assemblage. **Geoforum**, v. 104, n. May, p. 71–80, 2019.

SCHUBERTH, M. Brazilian Peacekeeping? Counterinsurgency and Police Reform in Port-au-Prince and Rio de Janeiro. **International Peacekeeping**, v. 26, n. 4, p. 487–510, 8 ago. 2019.

SCOTT, S. L.; VARIAN, H. R. Predicting the present with Bayesian structural time series. **International Journal of Mathematical Modelling and Numerical Optimisation**, v. 5, n. 1/2, p. 4, 2014a.

\_\_\_\_\_. Bayesian Variable Selection for Nowcasting Economic Time Series / Steven L. Scott and Hal R. Varian. *In: AVI GOLDFARB; SHANE M. GREENSTEIN; CATHERINE E. TUCKER (Eds.). . Economic Analysis of the Digital Economy*. [s.l.] University of Chicago Press, 2014b. p. 119–136.

SOARES, L. E. **Meu casaco de General**. Rio de Janeiro: Companhia das Letras, 2000.

SOARES, R. R. Welfare costs of crime and common violence. **Journal of Economic Studies**, v. 42, n. 1, p. 117–137, 12 jan. 2015.

SOL, G. Gestão fiscal do Espírito Santo 2002-2008: pavimentando o caminho para o crescimento da economia estadual. *In: Espírito Santo: instituições, desenvolvimento e inclusão social*. Vitória: Instituto Jones dos Santos Neves, 2010. p. 333–354.

WHITEHEAD, J. C.; BLOMQUIST, G. C. The Use of Contingent Valuation in

Benefit–Cost Analysis. *In: Handbook on Contingent Valuation.* [s.l.] Edward Elgar Publishing, 2006. .

WOLFF, M. J. Sharing Authority: The Politics and Practice of Community Policing in the Brazilian Slum. *Politics & Policy*, v. 47, n. 4, p. 748–774, 17 ago. 2019.

## 7. Apêndice

### A.1 Descrição das variáveis e fonte de dados

Variável	Descrição	Fonte
Homic	Óbitos segundo as seguintes CIDs-10: X85-Y09 Agressões, Y35-Y36 Intervenções legais e operações de guerra.	Ministério da Saúde - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM
Pobr	Proporção de domicílios com renda domiciliar per capita inferior à linha de extrema pobreza (ou indigência, ou miséria). A linha de extrema pobreza aqui considerada é uma estimativa do valor de uma cesta de alimentos com o mínimo de calorias necessárias para suprir adequadamente uma pessoa, com base em recomendações da FAO e da OMS.	IPEA DATA
Unep	Taxa de desocupação	IPEA DATA
Lytmp	Média, por pessoa ocupada, dos rendimentos mensais brutos totais em dinheiro recebidos em todos os trabalhos no mês de referência da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (Pnad/IBGE).	IPEA DATA
Yscho	Média dos anos de estudo de pessoas com 25 anos e mais	IPEA DATA
Lpop	Logarítimo natural População residente estimada	IBGE - SIDRA tabela 6579
Hjov	Porporção de homens entre 15 e 29 anos	IBGE - SIDRA tabela 261

Tabela A2- Despesas com o Programa Estado Presente entre 2010 e 2014

#### Modernização da infraestrutura

Projeto	BRL(R\$)
Segurança na Palma da Mão	1.100.000
Sistema integrado digital de rádio	3.200.000
Olho Digital: videomonitoramento de vias públicas	16.049.891
Corregedoria integrada	23.000.000
Ampliação do policiamento ostensivo	123.700.000
Construção de unidades integradas de polícia	4.000.000
Construção, reforma e padronização das unidades da PMES	21.800.000
Construção, reforma e padronização das unidades da PCES	17.500.000
Unidades padrão do CBMES e CAT	17.300.000
Construção e ampliação das unidades prisionais	10.600.000
Modernização do sistema penitenciário	30.000.000
Construção e criação de unidades socioeducativas	11.000.000
Subtotal	279.249.891

#### Proteção Social

Projeto	BRL(R\$)
Unidades de Saúde da Família	6.139.558
Centros de Atenção Psicossocial	2.438.973
Pronto atendimentos	2.961.697

Obras de infraestrutura urbana	33.415.783
Unidades habitacionais	2.870.872
Centro de Referência da Mulher	320.000
Construção, reconstrução, reforma e ampliação de escolas	66.357.462
Coordenadores de pais	2.152.529
Jovens Urbanos	1.014.685
Jovens Valores	24.742.034
Ação Integrada pela Cidadania	1.350.000
Qualifica-ES Turismo	391.309
Defensoria Itinerante	911.021
Defensoria Amiga da Comunidade	274.454
Esporte pela Paz	419.682
Campo Bom de Bola	14.490.000
Praça Saudável	8.996.891
Profic	756.695
Nossa Bolsa	70.086.897
Pesquisador do Futuro	1.258.700
Núcleos de Musicalização	250.000
Cultura Presente	852.146
Biblioteca Móvel	38.874
Procon Móvel	1.076.731
Consumidor Cidadão	441.944
Subtotal	244.008.937
<b>Total</b>	<b>523.258.828</b>