

Efeitos de presídios de segurança máxima na criminalidade local: Evidências de Catanduvas*

Leonardo Schmitz Mosca[†]
Luiz Pedro Couto Santos Silva[‡]
Eduardo Simões de Almeida[§]
Marco Antonio Jorge[¶]

Resumo

Existe uma extensa literatura a respeito do efeito do encarceramento sobre a criminalidade, mas pouca discussão sobre os potenciais efeitos a nível local que decorrem de instalações de presídios de segurança máxima. Embora o investimento em infraestrutura prisional seja uma estratégia do estado para combater o crime, a instalação de uma penitenciária pode acarretar em efeitos negativos na região, como um fator exógeno que influencie no deslocamento espacial do crime. Este artigo avalia os impactos da construção da Penitenciária de Segurança Máxima de Catanduvas em crimes de homicídio na sua microrregião. A análise foi realizada utilizando a metodologia de controle sintético combinada com informações geográficas para controlar efeitos de *spillover* decorrentes do deslocamento espacial do crime. Os resultados sugerem um aumento transitório e isolado na violência local, com a prisão não se mostrando um catalisador para a violência local de longo prazo.

Palavras-chave: Controle sintético; Análise espacial; Penitenciárias.

Classificação JEL: R1, K42.

Área temática: Área 10: Economia Regional e Urbana

Abstract

There is a large literature on the effect of incarceration on criminality, but little discussion about the potential effects at the local level that arise from maximum security prison facilities. Although investment in prison infrastructure is a state strategy to fight crime, the installation of a penitentiary can have negative effects in the region, as an exogenous factor that influences the spatial displacement of crime. This article evaluates the impacts of the construction of the Maximum Security Penitentiary of Catanduvas on homicide crimes in the microregion. The analysis used the synthetic control methodology with geographic data in the aims to control for spillover effects due to spatial displacement of crime. The results suggest a transient and isolated increase in local violence, with the prison not proving to be a catalyst for long-term local violence.

Keywords: Synthetic control; Spatial analysis; Penitentiaries.

*Os autores gostariam de agradecer à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e à UFJF (Universidade Federal de Juiz de Fora) pelo apoio financeiro.

[†]Mestre em Desenvolvimento Econômico pelo PPGDE-UFPR. Doutorando em Economia Aplicada pelo PPGEA-UFJF.

[‡]Mestre em Desenvolvimento Econômico pelo PPGDE-UFPR. Doutorando em Economia Aplicada pelo PPGEA-UFJF.

[§]Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, (PPGEA-UFJF).

[¶]Professor do Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Economia, (NUPEC-UFS).

1 Introdução

A decisão de construir um presídio em determinada localidade deve levar em consideração diversas consequências, como um aumento na sensação de insegurança, possível aumento da criminalidade e ganhos econômicos dúbios (Fonsêca, 2018; King et al., 2004; Netto e Chagas, 2019). No entanto, construções de presídios em municípios menores podem ser atrativas para os governos dessas cidades, dados os incentivos oferecidos pelo poder público aos recipientes (Abrams e Lyons, 1987). No município de Catanduvas, no Paraná, alguns aspectos de um acordo feito com o governo federal ao município não foram cumpridos, como a construção de habitações para os funcionários do presídio, política que tinha como intuito manter os trabalhadores da unidade no município da unidade prisional (Santin, 2009). No ano 2006, foi finalizada a construção da Penitenciária de Segurança Máxima de Catanduvas (PSMC), com o intuito de abrigar criminosos de alta periculosidade. Ainda que haja extensa literatura sobre os efeitos do encarceramento sobre a criminalidade em nível individual e da localidade que recebe ex-detentos (Spelman, 2020; Clear, 2008; Morenoff e Harding, 2014; Dhondt, 2018; Kirk e Wakefield, 2018), pouco se discute sobre os efeitos da implantação de um presídio sobre a criminalidade a nível local.

O objetivo deste artigo é verificar se a construção da PSMC ocasionou um aumento na criminalidade local. A PSMC foi construída seguindo um modelo claro de presídios de segurança máxima (King et al., 2004; Abrams e Lyons, 1987). Porém, em uma região do estado do Paraná que apresenta muitos desafios para o combate ao crime organizado, o que motiva a compreensão dos possíveis efeitos colaterais dessa intervenção. Além disso, outros trabalhos sobre o tema, como Fonsêca (2018), não consideram os efeitos de *spillover*, deixando uma lacuna a ser preenchida na literatura da economia do crime. O presente artigo faz uma análise no nível geográfico de microrregião, e busca captar o efeito geral da PSMC não somente sobre a município que recebeu a intervenção, como também nos seus vizinhos. Por exemplo, Almeida et al. (2005); Santos e Santos Filho (2011) e Santos e Kassouf (2012) demonstram que o crime não é distribuído de maneira aleatória no espaço. O estudo de Almeida et al. (2005) para o estado de Minas Gerais sugere que determinadas localidades tendem a ser pontos importantes para a atividade criminal, sendo possível identificar uma dependência espacial na dinâmica da taxa de criminalidade. Comunidades onde ocorrem grandes fluxos de encarcerados (homens jovens, negros e de baixa escolaridade) são, em geral, vulneráveis e espacialmente concentradas – bairros pobres de periferia (Clear, 2008). Sabendo-se disso, o presente artigo captura os efeitos de vizinhança de uma intervenção e realiza uma análise de impacto que leva em conta essas informações para obter estimativas mais robustas.

Para verificar o impacto da construção da penitenciária, uma política localizada que pode afetar um número limitado de unidades tratadas, o estudo utilizou a metodologia de controle sintético. No contexto de Catanduvas, em que houve a instalação do presídio em um município de apenas 10 mil habitantes, mesmo existindo outros próximos de médio porte, como o de Cascavel com aproximadamente 332 mil habitantes, há um desafio de identificação causal devido ao possível efeito de deslocamento espacial do crime. Na metodologia proposta para esse artigo, buscou-se contornar esses possíveis efeitos regionais para melhor compreender a dinâmica local dos crimes. Assim, a unidade geográfica de análise foi a nível de microrregião, pois assume-se que dentro delas não há barreiras significativas para deslocamento espacial. O presente trabalho contribui com a compreensão sobre os efeitos da adoção de um modelo de presídios de segurança máxima proposto pelos Estados Unidos, e visa auxiliar em implementações de políticas similares futuras, dada a lacuna dessa discussão na literatura atual.

Os resultados encontrados neste artigo apontam que houve um aumento temporário na violência da microrregião de Cascavel no período posterior à implementação da PSMC. Esse resultado contribui de uma maneira significativa para a literatura de avaliação das consequências da implementação de presídios, dado que estas análises são bastante restritas no Brasil. Entende-se que atribuir os poucos anos de aumento da criminalidade ao tratamento pode ser uma tarefa complexa, dada a defasagem temporal entre a intervenção e o aumento da violência. Para isso, realizam-se alguns testes de robustez para validar os resultados. Entende-se que as análises de robustez realizadas não desabonam o que é encontrado nas estimações do controle sintético. Além disso, ressalta-se a introdução de uma variável defasada espacialmente no modelo de controle sintético, seguindo uma abordagem já utilizada na literatura nacional em Castro e Almeida (2023).

Este artigo está dividido da seguinte maneira: a Seção 2 apresenta uma breve revisão do tema, o contexto regional da intervenção é apresentado na Seção 3, a Subseção 4.1 explica a estratégia de identificação a ser empregada, a Subseção 4.2 expõe os dados que serão utilizados e suas respectivas fontes e a Seção 5 explicita os resultados deste artigo. As considerações finais estão presentes na Seção 6.

2 Literatura

Tradicionalmente o encarceramento está ligado à ideia de redução da criminalidade, devido a três efeitos: incapacitação, dissuasão e reabilitação (Morenoff e Harding, 2014; Dhondt, 2018; Kirk e Wakefield, 2018).

O efeito-incapacitação consiste na retirada de circulação de criminosos que, dentro dos presídios, ficariam impedidos de cometer ações criminosas. Quanto maior o potencial criminogênico dos indivíduos encarcerados, maior seria o efeito-incapacitação. No entanto, implicaria em retornos decrescentes de escala à medida em que se eleva o encarceramento (Spelman, 2020). Por outro lado, a atuação das facções criminosas no interior dos presídios, bem como o efeito-substituição, em especial no tráfico de drogas, atenuam o efeito-incapacitação (Morenoff e Harding, 2014; Dhondt, 2018).

O efeito-dissuasão consiste no desestímulo que o encarceramento causa em potenciais criminosos, ao passo que a reabilitação retira ex-detentos do crime, evitando sua reincidência. Além disso, a retirada de indivíduos “problemáticos” de uma localidade através do encarceramento poderia reforçar a coesão social de seus moradores, reforçando o controle social informal nessa localidade (Morenoff e Harding, 2014).

Por outro lado, o *turnover* populacional devido a entradas e saídas da prisão enfraquece o controle social privado (exercido pelas famílias e contatos mais próximos), o controle social paroquial devido ao esgarçamento dos laços com instituições como escolas, igrejas, negócios e, por fim, o controle público ao diminuir a capacidade da comunidade de captar recursos “externos” e bens públicos, devido ao menor engajamento cívico e institucional (Clear, 2008; Morenoff e Harding, 2014; Kirk e Wakefield, 2018)¹.

O encarceramento tem impactos importantes - e negativos - sobre as famílias: i. piora o desempenho escolar, as perspectivas de emprego e eleva as chances de envolvimento futuro no crime dos filhos dos detentos; ii. aumenta as chances de dissolução familiar, produzindo famílias uniparentais chefiadas por mulheres; iii. redução no número de parceiros disponíveis na comunidade pode estimular gravidez precoce ou permanência de mulheres em relacionamentos inadequados (Clear, 2008).

Há ainda aspectos econômicos, já que a prisão confina ex-detentos a postos de trabalho instáveis e de baixa renda, piorando o desempenho econômico das comunidades onde há muitos ex-detentos. Também pode gerar discriminação no mercado de trabalho para residentes dessas comunidades, mesmo que não tenham registro prisional (Clear, 2008).

Em resumo, o referido *turnover* populacional, intitulado em Rose e Clear (1998, apud. (Clear, 2008)) de mobilidade coercitiva, contribui para aumentar a vulnerabilidade de tais comunidades o que, por sua vez, aumenta a probabilidade de reincidência de ex-detentos (Morenoff e Harding, 2014), produzindo um círculo vicioso. Vale notar que poucos prisioneiros retornam aos locais onde viviam anteriormente devido à dificuldade de suas famílias manterem uma residência estável em sua ausência (Morenoff e Harding, 2014). Assim, é possível que ex-detentos passem a residir na localidade de sua última detenção.

A hipótese de que a PSMC pode ter contribuído para um aumento do crime na região de Catanduvas advém, em parte, da literatura sobre a criminalidade no Brasil. Sabe-se que presídios podem ser utilizados ou controlados por facções criminosas, como observado em Netto e Chagas (2019); Manso e Dias (2017). Essas facções criminosas podem, então, utilizar de sua dominância na estrutura prisional local para desenvolver o crime organizado nas proximidades do complexo prisional. Como a PSMC foi construída, em parte, para abrigar presos de alta periculosidade e membros de facções, desenvolve-se a concepção de que sua construção pode ter deslocado ações criminais para regiões adjacentes ao presídio, como checado em Fonsêca (2018).

Entre as causas das altas taxas de homicídios no Brasil, tem-se o tráfico de drogas e os conflitos entre as facções que controlam esse comércio, fator observado em Cerqueira (2014). Assim, percebe-se a importância dos grupos criminosos e de sua estrutura para compreender a dinâmica da violência no Brasil. Historicamente, algumas facções criminosas, como o PCC², surgem nos presídios como ferramenta de organização do crime e para controlar o tráfico de drogas (Manso e Dias, 2017). Ligando os pontos de Cerqueira (2014) e Manso e Dias (2017), percebe-se que os presídios podem servir como mecanismo de entrada das facções em determinadas regiões e, havendo possibilidade de conflito com outros grupos, os homicídios na região tendem a aumentar.

No caso do Paraná, um estudo desenvolvido por Borilli e Shikida (2006) apresenta as principais motivações

¹Uma alta taxa de encarceramento pode levar a comunidade a julgar como injusta a atuação da polícia e da justiça e a uma menor participação nas votações, diminuindo a influência da comunidade na definição de políticas públicas (Clear, 2008).

²Primeiro Comando da Capital.

de criminosos encarcerados por crimes econômicos em penitenciárias paranaenses. Entre os fatores mensuráveis citados pelos entrevistados como motivação para cometer crimes, destacam-se o baixo nível educacional e a incapacidade de se ter estabilidade financeira por meios legais. Percebe-se também um grupo minoritário de presos que cometeram as atividades enquanto vinculados à uma vaga de emprego formal, supõe-se que a estabilidade auferida por estas vagas serve como fator dissuasivo para o ingresso no mundo criminal. Ainda segundo [Borilli e Shikida \(2006\)](#), a falta de crença dos criminosos na capacidade policial de prevenir crimes também motiva a decisão de cometê-los, referendando o que é postulado teoricamente em [Becker \(1968\)](#).

Em [Leite \(2016\)](#) apresenta-se um panorama da violência nos municípios de Medellín e Cascavel, explicitando como as políticas públicas voltadas para a juventude ajudaram a reduzir os índices de violência na cidade. No caso de Cascavel, o autor afirma que foram adotadas políticas públicas, que buscam a prevenção da violência por meio de programas de educação, cultura e esporte. Ainda segundo [Leite \(2016\)](#), as medidas efetuadas por Cascavel, assemelham-se ao caso de sucesso de Medellín, podendo ajudar a explicar a queda nos homicídios na região durante a década de 2010.

No trabalho sobre a convergência das taxas de criminalidade no Brasil, [Santos e Santos Filho \(2011\)](#) apontam que há uma tendência de que os criminosos passem a se deslocar para cometer suas ações, contanto que eles possam reconhecer as oportunidades e se locomover até elas. Neste caso, é possível que parte dos elementos se desloquem para uma região mais atrativa. Essa atratividade pode ser dada ou pela maior disponibilidade de vítimas (maior renda local), ou pela facilidade de escapar de punição (pior estrutura policial e de repressão). Nesse sentido, o aumento no encarceramento de uma unidade federativa pode contribuir para reduzir a criminalidade em outra UF, pela incapacitação de criminosos que poderiam migrar ([Spelman, 2020](#)). Assim, dadas as possíveis implicações de se ter uma mobilidade criminal, é de interesse de estudos, que busquem explicar a violência localizada, explorar variáveis defasadas espacialmente.

Determinar o local de construção de um presídio tende a ser uma tarefa complexa, dadas as consequências da estrutura, como: diminuição do valor das propriedades, prejuízo à reputação da cidade e a presença de familiares dos criminosos, ([Shichor, 1992](#); [Armstrong, 2014](#); [Martin e Myers, 2005](#)). Em [Cherry e Kunce \(2001\)](#), os presídios são descritos como bens públicos inferiores, dado que acarretam em uma perda social para a comunidade. Além disso, os autores apontam que municípios menos desenvolvidos, têm uma probabilidade maior de serem selecionados como alvo para a política de construção das penitenciárias. Essa probabilidade está relacionada ao fato de que estas comunidades possuem uma gama de opções mais limitadas para promover seu desenvolvimento, sendo o presídio uma fonte de movimentação capaz de trazer algum dinamismo ao município.

Os benefícios de receber uma penitenciária não são claros, com a literatura apontando algumas incongruências entre o que os governos prometem aos municípios frente ao que realmente ocorre. Em [King et al. \(2004\)](#), encontra-se que receber um presídio, não necessariamente implica em melhorias de vida aos moradores originais do município, pois boa parte dos empregos criados são tomados por pessoas que se mudam para trabalhar no presídio. Ainda que os efeitos negativos sejam, em grande parte, o desgosto da comunidade local pela construção, os mecanismos que levariam ao desenvolvimento do município não são explícitos.

Outro fator importante na decisão locacional do presídio é a presença de uma cidade de grande ou médio porte próxima da cidade pequena que irá recebê-lo ([Eason, 2010](#)). A PSMC foi construída seguindo este critério, dada sua proximidade com o município de Cascavel, uma cidade de mais de 300.000 habitantes e considerada uma capital regional pelo IPARDES³. Em [Santin \(2009\)](#), tem-se o relato de que a estrutura do município de Cascavel foi utilizada para a construção do presídio e para o alojamento dos funcionários. Assim, é razoável presumir que alguns dos efeitos relatados em [King et al. \(2004\)](#) podem ser verificados em Catanduvas, como um retorno abaixo do esperado pela construção do presídio. O trabalho de [Ando \(2015\)](#) apresenta uma análise, utilizando controle sintético, do efeito da implantação de uma usina nuclear em municípios japoneses. O autor apontam que os resultados foram mistos para as unidades tratadas, em grande parte devido à heterogeneidade dos municípios. Além disso, o autor afirma que a metodologia de controle sintético é indicada quando o tratamento não é aleatoriamente aplicado, ou seja, quando há um motivo específico para a escolha do município em receber o projeto.

Já em [Freire \(2018\)](#), utilizou-se a abordagem de controle sintético para verificar quais foram as razões para o declínio nas taxas de criminalidade de São Paulo. Neste caso, o autor faz a análise em termos de Unidade da Federação, construindo uma unidade sintética de São Paulo onde, hipoteticamente, não se alterou a política de segurança pública. Para avaliar esta política o autor utiliza uma série de covariadas socioeconômicas como

³Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social.

controle e realiza testes de placebo para checar a robustez dos resultados. Ainda segundo [Freire \(2018\)](#), a mudança na política de segurança foi responsável pela diminuição nas taxas de homicídios e pode ser considerada como uma das causas da redução. Os resultados mostraram que a implementação de políticas de segurança pública, como o aumento da polícia nas ruas, a criação de centros comunitários e a expansão de programas de prevenção à violência, levaram a uma redução significativa na taxa de homicídios em São Paulo. O autor não aponta uma causa específica para o declínio, porém, levanta-se a hipótese de que o conjunto dessas ações foi responsável pela diminuição

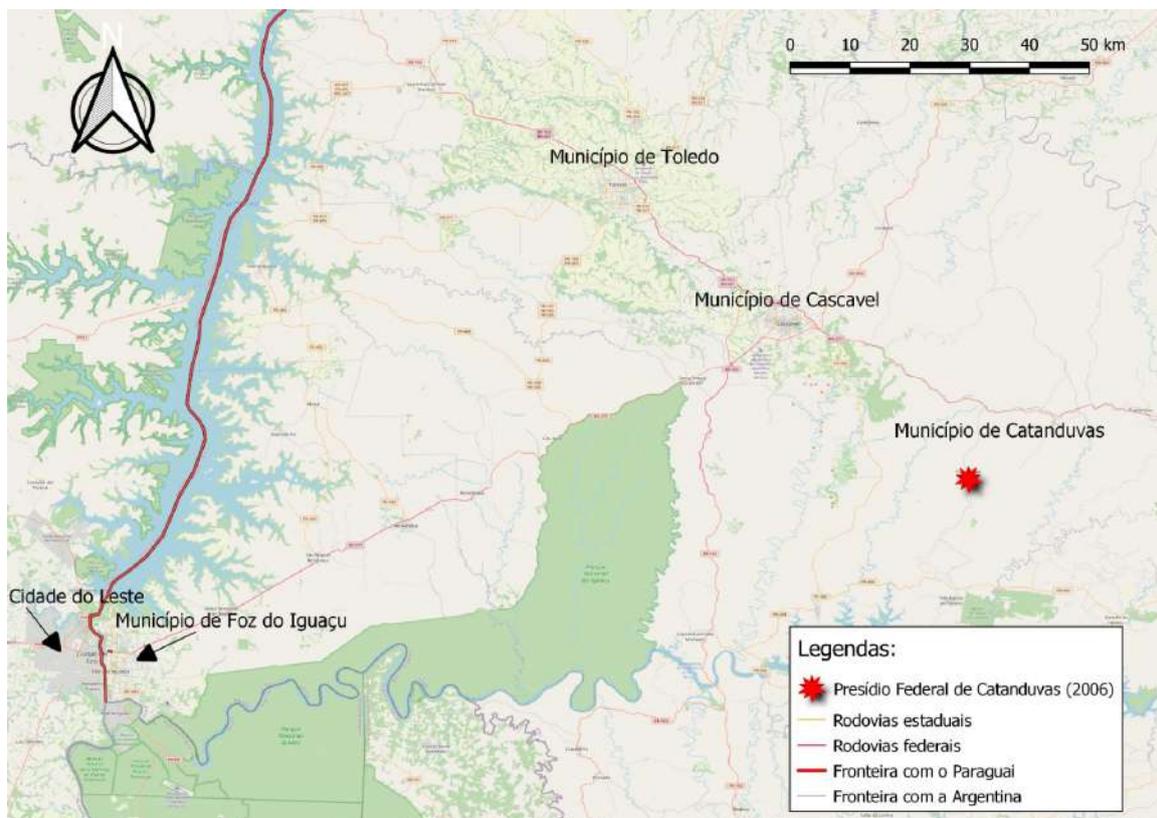
Em [Catolico et al. \(2021\)](#), faz-se um controle sintético para analisar o efeito, em uma municipalidade, de se receber uma usina hidroelétrica. Os autores, para checarem a robustez de seus resultados, utilizam testes de placebo e realizam controles sintéticos para os municípios no grupo de controle. Entre as conclusões dos autores, está a sugestão de que grandes projetos realizados em municípios devem ser acompanhados de políticas de acompanhamento e suporte, para potencializar os resultados positivos e mitigar possíveis problemas. Além disso, sugere-se que a heterogeneidade destes ambientes pode afetar as cidades de maneiras distintas. Isso implica que os municípios podem receber efeitos distintos dependendo de suas realidades.

3 A intervenção e a região objeto de estudo

O presídio Federal de Catanduvas foi inaugurado em junho de 2006, no município de Catanduvas, localizado na região oeste do Paraná. Catanduvas é um município com um total de 10.446 habitantes (IBGE, 2022), que pertence à região metropolitana de Cascavel. Como pode ser observado na Figura 1, esta região metropolitana fica próxima às fronteiras do Brasil com a Argentina e o Paraguai, conhecida como a tríplice fronteira. Apesar de uma população que tipifica o município de Catanduvas como sendo de pequeno porte, ele se localiza a 192 quilômetros da fronteira com o Paraguai, o que pode ser um fator determinante para o deslocamento espacial de grupos criminosos ligados a atividades de tráfico e contrabando. Além disso, o município de Cascavel, com 348.051 habitantes (IBGE, 2022), fica a 57 quilômetros do de Catanduvas, e o de Toledo, com 150.470 habitantes (IBGE, 2022), a 98 quilômetros. A proximidade geográfica do município de Catanduvas a esses centros urbanos se traduz em acesso físico a mercados consumidores, o que potencializa a consolidação de grupos criminosos na região metropolitana de Cascavel, que fica na rota entre a tríplice fronteira (incluindo Cidade Do Leste e Foz do Iguaçu) e os maiores centros urbanos do Paraná, como Curitiba, Maringá e Londrina. A Figura 1 também evidencia algumas características geográficas da região, como a grande presença de rios e de florestas, que podem dificultar a ação da fiscalização e de combate ao crime de tráfico e contrabando, ([Santos e Santos Filho, 2011](#)).

A localização da Região Metropolitana de Cascavel influenciou no processo de consolidação urbana, no qual houve grande fluxo migratório para a região, que culminou em uma explosão demográfica a partir da segunda metade do século XX ([Mariano, 2022](#)). Assim, formou-se uma configuração urbana com fortes desigualdades socioeconômicas, na qual as regiões periféricas da cidade de Cascavel, apresentaram baixas ofertas de infraestrutura e altos índices de pobreza, o que está correlacionado ao crescimento da criminalidade para a região ([Ramão e Wadi, 2010](#)). Este fator regional na violência em Cascavel pode ser observado nos resultados de [Santos e Santos Filho \(2011\)](#) sobre criminalidade e dependência espacial no Brasil. Assim, a construção da PSMC em uma região sensível justifica um estudo mais aprofundado sobre o seu possível impacto na violência.

Figura 1: Área da intervenção

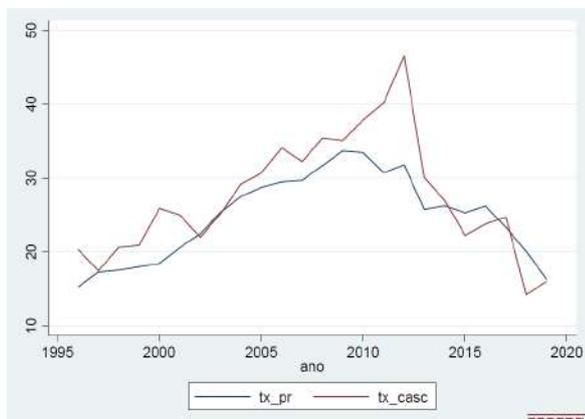


Fonte: Elaboração própria, com dados do OpenStreetMap.

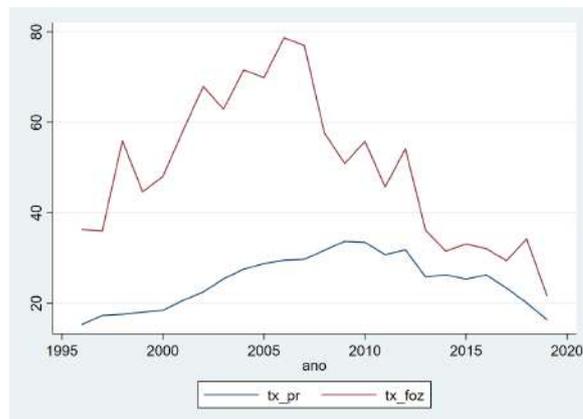
Na Figura 2a, nota-se que, entre os anos 1995 e 2010, a taxa de homicídios na microrregião de Cascavel esteve ligeiramente acima ou na média da trajetória para a taxa de homicídios do estado do Paraná. Porém, houve uma trajetória divergente entre ambos a partir do ano de 2009, no qual a microrregião de Cascavel atinge um pico de aproximadamente 47 homicídios a cada 100 mil habitantes no ano de 2013. Por outro lado, a Figura 2b evidencia uma trajetória diferente para a microrregião de Foz do Iguaçu, que historicamente apresentou taxas de homicídios bem acima da média do estado do Paraná, atingindo um pico de aproximadamente 79 homicídios a cada mil habitantes no ano de 2006. Vale notar que houve uma forte trajetória de queda a partir do ano de 2006, a qual pode estar relacionada a dois fatores não excludentes: eficiência no combate ao crime, ou deslocamento espacial do crime. Um fato que chama a atenção com relação às trajetórias das taxas de homicídios das microrregiões de Cascavel e Foz do Iguaçu é de que a trajetória de ascensão da primeira coincide com a trajetória de queda da segunda, o que, dada a proximidade geográfica entre as duas regiões, pode encontrar uma explicação via deslocamento espacial de atividades criminais.

Como reforçado anteriormente, a PSMC foi construída em 2006, tendo começado a receber prisioneiros somente no final deste ano. Este estudo busca verificar a hipótese de um efeito da construção da penitenciária e as taxas de homicídio registradas nos períodos seguintes. Além disso, ressalta-se que o município de Cascavel realizou iniciativas para combater este aumento registrado no crime, (Leite, 2016), justificando ainda mais compreender a fonte deste aumento. A partir disso, levanta-se a hipótese de que o conjunto de fatores aqui discutidos tornam a proximidade com o presídio Federal de Catanduvas mais interessante para grupos criminosos que busquem coordenar a manutenção e ampliação das suas atividades na região

Figura 2: Taxas de homicídio regionais



(a) Taxa de homicídios por 100.000 habitante no Paraná e na microrregião de Cascavel.



(b) Taxa de homicídios por 100.000 habitante no Paraná e na microrregião de Foz do Iguaçu.

Fonte: Elaboração própria com dados do DATASUS.

4 Estratégia empírica

Esta seção é dedicada a explicar as variáveis que serão utilizadas, bem como a justificativa teórica que fundamenta a escolha destas. Em seguida, explica-se a estratégia empregada com o intuito de estabelecer uma relação causal entre as variáveis. Ainda são feitas considerações, sobre possíveis problemas enfrentados na definição do que serão considerados os municípios tratados, dado um possível problema de deslocamento espacial do crime.

4.1 Estratégia de identificação

Sabe-se que a PSMC é um projeto distinto de outros presídios, o princípio da construção foi fornecer ao Estado um local para isolar criminosos considerados perigosos. Além disso, optou-se por alocar líderes de facções considerados como influentes em seus estados de origem, pelo temor destes utilizarem de sua influência local para ter regalias ou liberdades. Portanto, o método de controle sintético se faz necessário pela individualidade deste projeto e pela não-aleatoriedade da construção, dado que o município de Catanduvas foi escolhido por suas características específicas (Santin, 2009; King et al., 2004).

O método de controle sintético permite realizar um estudo comparativo de análise de impacto quando se tem poucas unidades tratadas. O pressuposto básico é de que o grupo de controle (feito com uma média ponderada de outras regiões comparáveis não-tratadas), comporte-se como o próprio tratado na ausência de tratamento, (Abadie e Gardeazabal, 2003). Para esta finalidade, é realizado o seguinte método de estimação:

$$\alpha_{it} = Y_{it}^I - Y_{it}^N \quad (1)$$

onde Y_{it}^I é resultado observado para o grupo de tratamento para a unidade i no ano t , Y_{it}^N é o resultado que seria observado na região i no período t na ausência de tratamento. Dessa forma, o valor da variável de resultado para o grupo de controle com a abordagem proposta por Abadie et al. (2010) é estimado no presente trabalho com a seguinte forma reduzida, chamada pelos autores de *factor model*:

$$Y_{it}^N = T_{it} + \delta_t + \beta_{it}y_{t-1} + \beta_{it}X_{it} + \lambda_t\mu_i + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

onde Y_{it}^N é a taxa de homicídios na microrregião i no período t , $T_{i,t}$ é uma *dummy* com valor 0 ou 1 (com 1 indicando o tratamento), δ_t é um fator comum desconhecido (de carga constante entre as unidades), $\beta_{it}y_{t-1}$ é a defasagem da taxa de homicídios na microrregião i no período $t - 1$, X_{it} é um vetor de covariadas na microrregião i no período t , dentre as quais; a porcentagem de jovens, o log da população residente, a taxa de empregos formais por habitante, a taxa de profissionais da segurança por habitante e a defasagem espacial do

emprego (em log). Além disso, tem-se que λ_t é um vetor de fatores não observados comuns, μ_i é um vetor de cargas desconhecidas e ε_{it} é o termo de erro.

Abadie (2021) recomenda alguns cuidados na utilização da metodologia de controle sintético. Um dos procedimentos básicos é o de excluir do *donor pool* todos os municípios que tiveram uma intervenção semelhante no período de análise (neste caso, a construção de um presídio). Além disso, pode ser necessário remover municípios que registrarem choques individuais na variável dependente. Como o presente estudo trabalha com um município paranaense, foi construído um *donor pool* exclusivamente composto por membros deste estado, seguindo o que Abadie et al. (2015) realizam, utilizando membros de um mesmo "grupo"⁴, e assim, garantir um controle sintético composto por unidades semelhantes, o que maximiza as chances de excluir diferentes choques em características não observáveis. Abadie (2021) ainda reforça que é possível existir um efeito de antecipação, com os habitantes do local sendo afetados ou alterando seu comportamento anteriormente à data inicial de implementação, é então recomendado testar a existência de tal efeito no modelo proposto.

Catanduvas é um município de pequeno porte que recebeu um choque estrutural com a construção do presídio. Assim, entende-se que a criminalidade pode não ter incentivos para se estabelecer na própria cidade, dadas as limitações econômicas e pelo aumento do policiamento local. Neste caso, o efeito da política pode não se limitar ao epicentro da aplicação (Município de Catanduvas), mas sim, nos municípios afetados com maior pré-disposição a sofrer as consequências da política, como o de Cascavel, dada a sua situação de desigualdade socioeconômica. Assim, para testar esta hipótese, não foi feito um controle sintético especificamente para o município de Catanduvas, mas, sim, na microrregião de Cascavel, onde o presídio está inserido. Para verificar o efeito indireto nas cidades vizinhas os municípios vizinhos foram considerados como tratados, realizando controles sintéticos individuais para cada um. Além disso, a análise é estendida para a microrregião onde Catanduvas está inserida. Com isso, espera-se verificar a hipótese de aumento da violência, que pode ter ocorrido de forma assimétrica pelas características individuais dos municípios próximos.

Os vizinhos da unidade tratada podem ser vítimas do efeito *spillover*, o que poderia resultar em uma análise enviesada (Abadie et al., 2015). Para garantir o pressuposto de não-interferência nas unidades de controle, pode ser necessário retirar as unidades potencialmente contaminadas do *donor pool*. Além disso, o nível de observação empregado, microrregião, também pode ser uma maneira de se contornar um possível problema no pressuposto de não-interferência. Porém, não é nada interessante que a definição desse potencial de contaminação seja definido *ad-hoc*. Dentre as variáveis de controle levantadas na base de dados, notou-se a presença de autocorrelação espacial entre os níveis de emprego formal das microrregiões, por meio de um teste de I de Moran com significância estatística e valor positivo em 0.14 para a defasagem espacial desta variável, em uma configuração de matriz de pesos espaciais do tipo *queen* de primeira ordem. Diante disso, os efeitos dessa dependência espacial podem levar a deslocamento espacial do crime, como por exemplo, o cometimento de crime em uma microrregião vizinha, dada a falta de oportunidades no mercado de trabalho em uma microrregião. Sendo assim, este estudo adapta a metodologia proposta por feita por Castro e Almeida (2023) para compreender os efeitos de defasagens espaciais de variáveis de controle no poder de minimização da raiz dos erros quadrados na predição de grupos formados por controle sintético, e propõe que os *spillovers* espaciais de deslocamento do crime sejam detectados utilizando variáveis com defasagem espacial.

4.2 Dados

A variável dependente do estudo será o número de homicídios disponibilizado pelo Sistema de Informação sobre Mortalidade (CID's X85-Y09), (SIM, 2022). Neste caso, opta-se por considerar todas as mortes provenientes de agressões, não se fazendo diferenciação pela forma com que essas se deram. Já as variáveis de controle do estudo foram extraídas do IBGE⁵ e da RAIS Identificada⁶. A RAIS é utilizada para extrair duas informações, o número de empregados formais por microrregião e o número de profissionais de segurança em cada microrregião.

O Quadro 1 indica as variáveis que serão extraídas de cada base de dados. O período de análise, inicialmente, será composto pelos anos de 1995 até 2019. Tem-se, no modelo teórico de escolha racional do crime de Becker (1968), as principais justificativas para a escolha das variáveis apresentadas. A ausência de um efeito *deterrence*⁷

⁴Os autores constroem uma Alemanha sintética a partir de países membros da OCDE, organização da qual a Alemanha é membro.

⁵Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

⁶Relação Anual de Informações Sociais disponibilizada pelo Ministério do Trabalho e Previdência (MTE).

⁷Conceito que sugere que o aumento na probabilidade de ser pego cometendo um crime ou ato ilícito deve, em teoria, dissuadir

é citado pelos presidiários entrevistados em [Borilli e Shikida \(2006\)](#) como uma das motivações para cometer crimes, dado que os criminosos minimizavam a capacidade da polícia do Paraná em reprimir efetivamente os atos ilícitos. Além disso, ainda em [Borilli e Shikida \(2006\)](#), a falta de empregos formais entre os criminosos sendo um fator destacado como importante pelos autores, justificando-se então a inclusão destas variáveis. Além de serem destacadas nos trabalhos empíricos, estas variáveis tem amparo no modelo de crime de [Becker \(1968\)](#), sendo controles importantes para compreender a criminalidade em uma região.

A importância de se controlar a proporção de jovens do sexo masculino também é destacada na literatura, dado que estes possuem uma maior propensão a comportamentos de risco e menor aversão a este, ([Borilli e Shikida, 2006](#); [Shikida, 2010](#); [Cerqueira, 2014](#)). Para isto, utilizou-se a projeção populacional disponível no DATASUS e verificou-se quantos jovens possuem entre 15 e 29 anos em cada microrregião. No caso de outra variável populacional, optou-se por utilizar o log da população como controle, dada a importância de se controlar, de alguma maneira, o tamanho da população que habita em uma localidade. Segundo [Santos e Kassouf \(2012\)](#), a falta de um controle que examine a população mais propensa ao risco do crime compromete a análise do fenômeno. A inclusão destas variáveis tem como intuito contornar esta questão e melhorar, qualitativamente, o modelo estimado⁸.

Quadro 1: Descrição de variáveis e fontes

| Variável | Medida | Fonte |
|--|---|---------------|
| Variável dependente: Taxa de homicídios | Taxa municipal de homicídios por 100.000 habitantes. | SIM - DATASUS |
| Variável explicativa: $T_{i,t}$ | <i>Dummy</i> de valor 0 ou 1 que indica se o município i foi tratado no período t | |
| Covariadas: | | |
| Taxa de homicídios defasada | homicídios no período anterior ($t - 1$) | SIM - DATASUS |
| População (em log) | Logaritmização da população residente na microrregião | IBGE |
| Taxa de efetivo de segurança | Taxa de policiais e seguranças por habitante | RAIS - MTE |
| Taxa de emprego formal | Taxa de empregos formais por habitante | RAIS - MTE |
| Proporção de jovens | Porcentagem de jovens do sexo masculino para cada na microrregião | DATASUS |
| Densidade populacional | Número de habitantes por km ² | IBGE |
| PIB <i>per capita</i> | PIB regional dividido pelo número de habitantes | IBGE |

Fonte: Elaboração própria.

Na Tabela 1, encontra-se a estatística descritiva da base de dados utilizada neste presente estudo. A base cobre as 39 microrregiões do estado do Paraná, iniciando-se no ano de 1996 até 2019. Neste caso, reportam-se apenas as variáveis utilizadas nos modelos apresentados na Seção 5.

Tabela 1: Estatísticas descritivas da base das microrregiões

| Variável | N | Média | D.P. | Min | Max |
|----------|-----|-------------|-------------|------------|---------------|
| pop | 936 | 265,103.300 | 474,501.200 | 28,885 | 3,477,344 |
| tx | 936 | 18.449 | 10.510 | 0.000 | 78.658 |
| txjovens | 936 | 12.966 | 0.870 | 10.216 | 16.163 |
| logpop | 936 | 11.960 | 0.893 | 10.271 | 15.062 |
| pol_hab | 936 | 0.003 | 0.003 | 0.0001 | 0.024 |
| emp_hab | 936 | 0.237 | 0.107 | 0.051 | 0.669 |
| lag_emp | 936 | 202,316.900 | 189,454.200 | 30,162.330 | 1,300,322.000 |

Fonte: Elaboração própria.

criminosos de agirem. Teoricamente, esta ideia está presente nos modelos de utilidade propostos por [Becker \(1968\)](#).

⁸Para outros modelos estimados, porém não apresentados neste artigo, tem-se o PIB *per capita*, um controle bem estabelecido para o desenvolvimento econômico do município, de maneira a controlar, em partes, como se dá a realidade econômica da população residente. A densidade demográfica também foi calculada e utilizada em modelos não apresentados nos resultados.

5 Resultados

Seguindo a estratégia desenhada neste artigo, verificam-se quais foram os efeitos da construção da PSMC na microrregião potencialmente afetada. Os resultados apontam que não é possível atribuir um efeito significativo da construção da PSMC nas taxas de homicídios locais. A exceção para esta constatação está nos anos de 2011 e 2012, onde o modelo detecta um efeito significativo e positivo para o tratamento. Porém, entende-se que esse efeito é consideravelmente defasado e requer cuidado para ser interpretado como uma possível consequência causal da construção da PSMC. Para a validação destes resultados, faz-se necessária a análise de robustez e os testes de placebo. A Tabela 3 indica, utilizando os testes de placebo, qual a significância estatística do efeito do tratamento para cada ano e a significância geral.

Como pode ser observado na Tabela 2, o modelo que utiliza a variável de empregos com defasagem espacial, apresenta melhor poder preditivo para formar um grupo de controle sintético do que o modelo sem defasagem espacial. Essa afirmação advém do RMSPE⁹ registrado para ambas estimações, inferior no Modelo 1. Além disso, percebe-se que o encaixe do Modelo 1 é superior ao comparar a Figura 3a com a sua contraparte 3b. As figuras também indicam a ocorrência do aumento na taxa de homicídios discutida anteriormente, mostrando o período de aumento sendo registrado entre 2008 e 2013 (com apenas os anos de 2011 e 2012 sendo significantes estatisticamente).

Tabela 2: Controle sintético para a microrregião de Cascavel

| Variável | Modelo 1 | | Variável | Modelo 2 | |
|--------------------------------------|----------|-----------|--------------------------------|----------|-----------|
| | Tratado | Sintético | | Tratado | Sintético |
| Taxa de homicídios ($t - 1$) | 23.1602 | 23.1427 | Taxa de homicídios ($t - 1$) | 23.1602 | 23.2232 |
| Taxa de jovens | 13.8165 | 13.7934 | Taxa de jovens | 13.8165 | 13.8574 |
| População (log) | 12.9042 | 12.8319 | População(log) | 12.9042 | 12.8594 |
| Empregos por habitante | 0.2402 | 0.2388 | Empregos por habitante | 0.2402 | 0.2407 |
| Policiais por habitante | 0.0036 | 0.0046 | Policiais por habitante | 0.0036 | 0.0036 |
| Emprego defasado espacialmente (log) | 11.1937 | 11.1824 | | | |
| RMSPE: | 2.1336 | | RMSPE: | 3.0880 | |

Fonte: Elaboração própria.

Dado que a inclusão da defasagem espacial do emprego por habitante ajudou no ajuste do modelo, assume-se que a distribuição das oportunidades econômicas é um fator explicativo importante para compreender a dinâmica da violência. Os empregos formais podem representar, de maneira aproximada, a atratividade de uma região para criminosos. Por exemplo, em uma região onde há uma escassez de empregos, os habitantes mais propensos ao crime podem ficar tentados em cometer delitos em regiões vizinhas mais prósperas (Santos e Santos Filho, 2011). Outra possibilidade é a de que regiões mais urbanizadas e afluentes podem ser tentadoras para a prática de crimes, independentemente da situação do mercado de trabalho local.

Adaptando o que é feito em Castro e Almeida (2023), percebeu-se que a utilização de uma defasagem espacial em um modelo sintético pode ser uma contribuição importante para a literatura de criminalidade, mostrando que a inclusão da dinâmica espacial pode auxiliar no ajuste pré-tratamento do modelo e, conseqüentemente, na significância dos resultados obtidos. Já a defasagem temporal da taxa de homicídios, também se mostrou importante para a construção deste artigo, dado que os homicídios no período anterior se mostram um fator explicativo importante na literatura do tema (Santos e Kassouf, 2012). A inclusão de uma defasagem temporal também é feita nas aplicações empíricas de Abadie e Gardeazabal (2003) e Abadie et al. (2010).

⁹O *Root mean square percentage error* (RMSPE), a medida que indica as diferenças das médias das variáveis de controle entre a série tratada e a sintética. A otimização do método de controle sintético tem como objetivo minimizar este erro.

Figura 3: Modelos de controle sintético para a microrregião de Cascavel

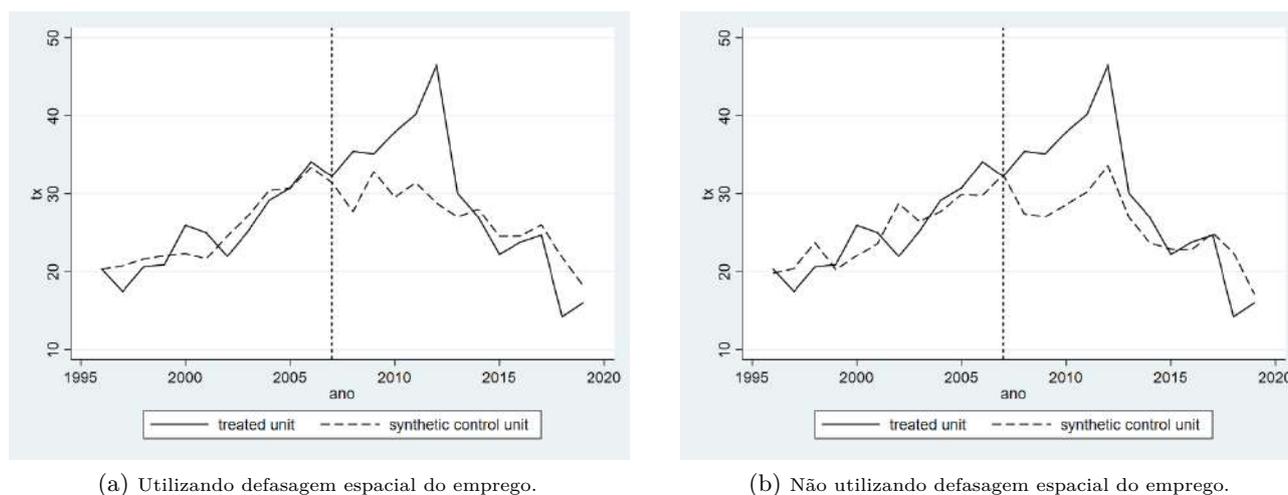


Tabela 3: Efeito atribuível ao tratamento, por ano

| Ano | Efeito | p-valor | p-valor normalizado |
|----------------------|------------|---------|---------------------|
| 2007 | 0,7771 | 0,8421 | 0,7895 |
| 2008 | 7,6966 | 0,2368 | 0,1316 |
| 2009 | 2,2778 | 0,7368 | 0,5789 |
| 2010 | 8,3763 | 0,3421 | 0,1053 |
| 2011 | 8,7637* | 0,1316 | 0,0526 |
| 2012 | 17,7049*** | 0,0263 | 0,0000 |
| 2013 | 3,0201 | 0,5526 | 0,4211 |
| 2014 | -1,0276 | 0,9211 | 0,8421 |
| 2015 | -2,3003 | 0,8947 | 0,6579 |
| 2016 | -0,7764 | 0,9474 | 0,9474 |
| 2017 | -1,2968 | 0,7895 | 0,6579 |
| 2018 | -7,5998 | 0,4211 | 0,1053 |
| 2019 | -2,1677 | 0,6053 | 0,4211 |
| Número de unidades: | 38 | | |
| p-valor normalizado: | 0.2105 | | |
| Compatibilidade: | 0.8947 | | |

Fonte: Elaboração própria.

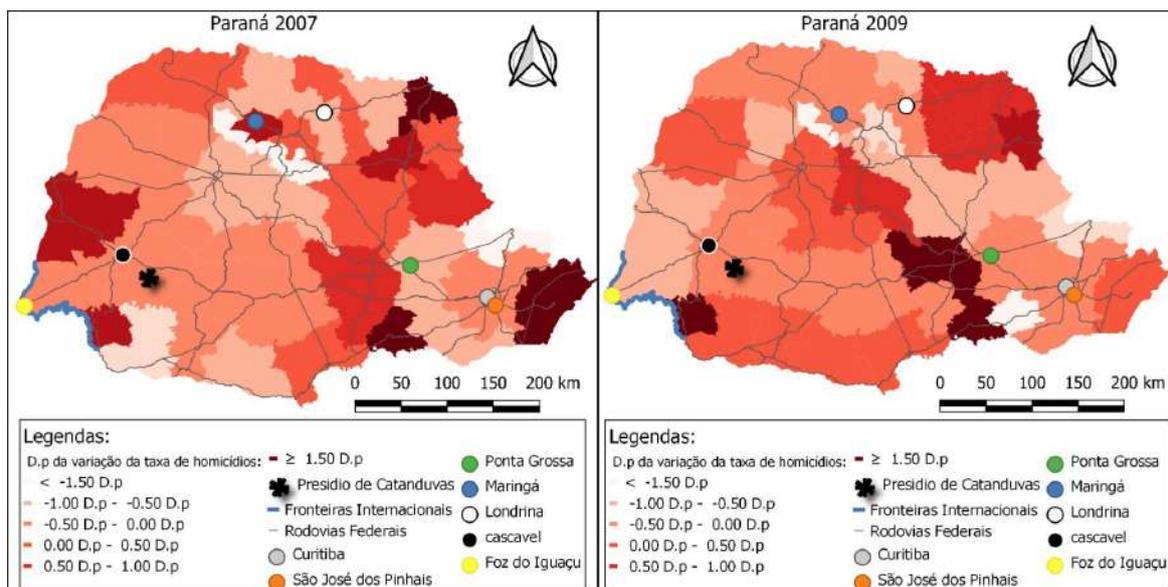
Para fazer uma análise exploratória espacial da dinâmica das taxas de homicídio, foi calculada a variação anual da taxa de homicídios, por meio da subtração da taxa de homicídios no período t pela taxa de homicídios no $t - 1$. As Figuras 4a e 4b apresentam os desvios padrão das variações das taxas de homicídios por microrregião, em anos que são abrangidos pelo período de análise do presente estudo. Observa-se que a microrregião de Cascavel apresentava um padrão de queda mais forte do que a média das microrregiões em 2007 (ano da intervenção) e 2009. Porém, a partir de 2011, registra-se um aumento significativo nas taxas de homicídio, encontradas como estatisticamente significantes nos resultados do modelo de controle sintético.

Com base no que foi apresentado nesta seção de resultados, entende-se que o presídio pode, em parte, ter sido um fator contributivo para o aumento da criminalidade, dadas as hipóteses levantadas pela teoria. Porém, interpreta-se que o presídio poderia afetar a criminalidade local apenas de forma endógena, dado o efeito de longo prazo. Há dois canais pelos quais haveria este efeito de contágio: de um lado, a soltura de ex-detentos do presídio que porventura passam a residir na microrregião, tornando-a mais vulnerável em função de seu impacto nas famílias, no controle social informal e no mercado de trabalho da localidade (Clear, 2008; Morenoff e Harding, 2014; Dhondt, 2018; Kirk e Wakefield, 2018), por outro lado, caso o presídio tenha atuado como uma força atrativa para a acomodação de estruturas de redes de crime organizado (Manso e Dias, 2017). Portanto, o conjunto de evidências levantadas pelo estudo limita-se a sugerir o presídio como um catalisador de violência,

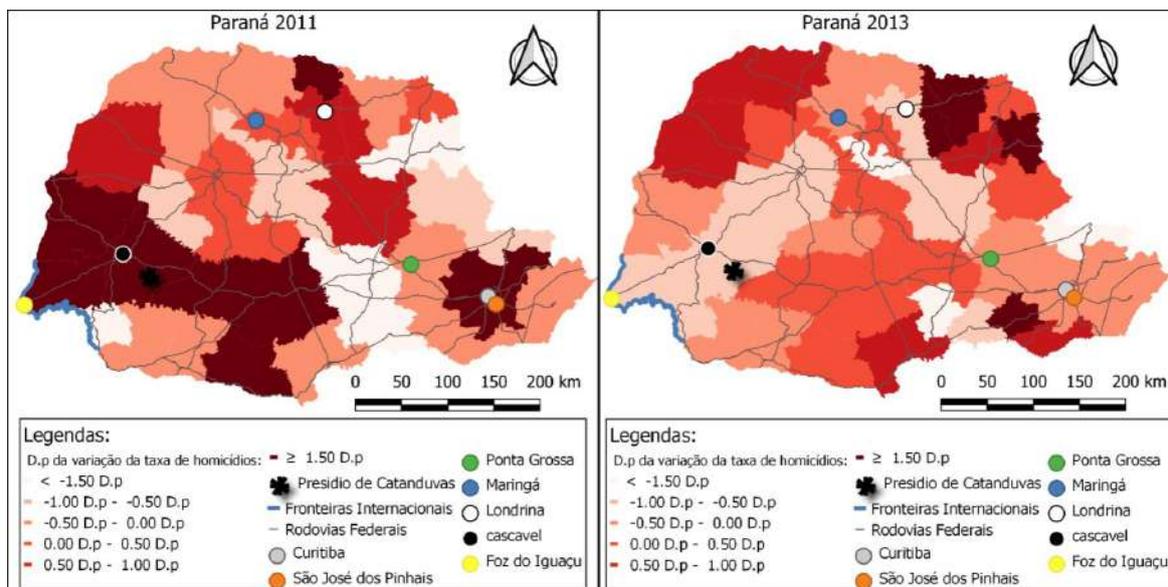
quando combinado com algum outro fator exógeno, como por exemplo, para o caso da existência de deslocamento espacial do crime, principalmente de microrregiões fronteiriças (ver figuras 4a e 4b). Dessa forma, o mecanismo para o efeito do presídio de Catanduvas seria via coordenação de ação do crime organizado.

Além disso, entende-se que uma análise espacial mais cuidadosa pode ajudar a compreender melhor o efeito causado pela instalação da PSMC. Como a defasagem espacial do emprego formal mostrou-se uma ferramenta útil de análise, utilizar uma matriz espacial que considere a acessibilidade a estes centros de emprego pode oferecer uma maior capacidade explicativa ao modelo. A inclusão de outras variáveis explicativas, além das testadas em modelos alternativos, também podem auxiliar em aumentar a acurácia do modelo e gerar resultados ainda mais robustos.

Figura 4: Variação das taxas de homicídio no Paraná, por microrregião



(a) Taxas de homicídio no Paraná, 2007 e 2009



(b) Taxas de homicídio no Paraná, 2011 e 2013

Fonte: Elaboração própria, com dados do OpenStreetMap e DATASUS.

5.1 Análise de robustez

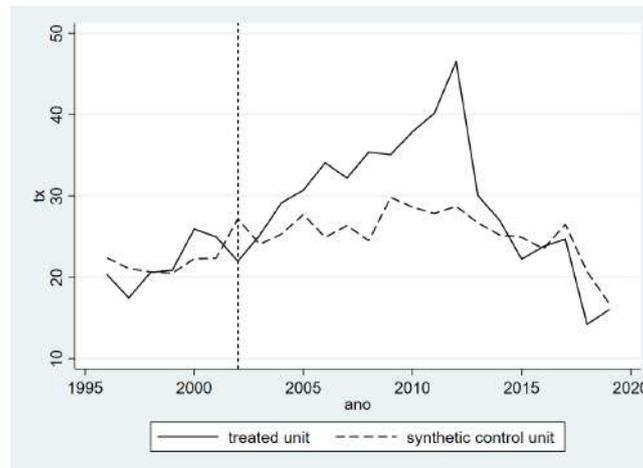
Inicialmente, como análise de robustez, realizou-se um placebo temporal, assumindo que o tratamento ocorreu em 2002. Esse teste é feito com o intuito de afastar a hipótese de que a construção da Penitenciária Industrial Marcelo Pinheiro, em Cascavel, tenha tido influência na dinâmica de homicídios locais. Assim, analisou-se como a microrregião de Cascavel se comportou dada a intervenção neste ano. Percebe-se que, devido à perda de alguns anos na base de dados pré-tratamento, o modelo possui uma menor acurácia e tem um *matching* inferior. Ainda assim, pela análise de robustez, não se verifica um aumento significativo da criminalidade local após a implantação do presídio. Ressalta-se que esta unidade não é de segurança máxima e, em teoria, não possui o mesmo volume de criminosos de alta periculosidade como a PSMC, o que pode explicar a não-significância observada.

Tabela 4: Controle sintético para a microrregião de Cascavel, assumindo tratamento em 2002

| Variável | Tratado | Sintético |
|--------------------------------|---------|-----------|
| Taxa de homicídios ($t - 1$) | 20.4622 | 20.4628 |
| Taxa de jovens | 13.9773 | 13.9770 |
| População (log) | 12.8741 | 12.8755 |
| Empregos por habitante | .2077 | .198499 |
| Policiais por habitante | .0031 | .004010 |
| Emprego defasado (log) | 11.0387 | 11.1194 |
| RMSPE: | 2.5092 | |

Fonte: Elaboração própria.

Figura 5: Controle sintético com tratamento no ano de 2002



Fonte: Elaboração própria.

Além deste teste, foram realizados testes placebo que estão reportados detalhadamente no Apêndice B. Estes testes sugerem, fortemente, que não houve aumento, ou diminuição, significativos na taxa de homicídios local após a instalação da PSMC. Os testes de placebo *in place* são importantes dada a possibilidade do efeito do tratamento não ser significativo para os períodos analisados, assim, testa-se um "tratamento" hipotético para cada região que compõe a base de dados do estudo. Com os resultados dessa análise, é possível observar se os efeitos observáveis são estatisticamente diferentes dos placebos, ajudando a validar os resultados encontrados.

Além destes testes, foram feitas outras estimações utilizando outras variáveis, mais especificamente o PIB *per capita* e a densidade demográfica. No caso do PIB *per capita*, ele foi utilizado tanto substituindo quanto juntamente à variável de emprego formal por habitante. Já a densidade demográfica foi testada no lugar do valor em log da população. Estes modelos não indicaram nenhuma mudança em termos de interpretação ou de significância dos resultados. No entanto, estes foram qualitativamente inferiores no que se refere aos indicadores

de qualidade estatísticos aos modelos apresentados neste presente artigo. Optou-se por não reportá-los dada a não-alteração do sentido principal dos resultados. Estes modelos estão disponíveis para consulta requisitando-os aos autores.

6 Considerações finais

Este artigo teve por objetivo verificar se a construção da PSMC acarretou em um aumento na criminalidade na microrregião de seu entorno. Nesse sentido, ele contribui para a literatura ao analisar um aspecto pouco estudado, visto que muitos trabalhos discutem os efeitos do encarceramento sobre a criminalidade em nível individual e da localidade que recebe ex-detentos, mas pouco sobre o impacto da construção de presídios.

Conclui-se neste presente estudo que, conforme os incentivos teóricos para um aumento da criminalidade local com a instalação de uma unidade prisional, detecta-se um efeito temporário da PSMC sobre a violência em Catanduvas. Mesmo com certas limitações deste artigo, supõe-se que as evidências contrárias à hipótese do presídio, como fonte de violência permanente, são corretas. Ressalta-se que a trajetória da taxa de homicídios da microrregião de Cascavel converge para a mesma do controle sintético após o efeito temporário do tratamento, referendando essa hipótese. Outro efeito encontrado é o aumento defasado da violência entre os anos de 2011 e 2013, o que sugere que a existência do presídio pode ter acarretado em uma maior presença do crime organizado neste período. Apesar destes resultados, reforça-se que mais análises, ou a inclusão de outras variáveis, são necessárias para que se apresentem conclusões mais fortes dos efeitos da implementação da PSMC nas taxas de homicídios.

A metodologia empregada neste presente artigo também pode ser importante para a literatura de criminalidade, dado que sugere-se a aplicação da estratégia de controle sintético não apenas para a unidade que teria sido diretamente tratada, mas também, para municípios vizinhos que podem ter sido tanto ou mais afetados que o próprio epicentro da intervenção. Essa consideração pode ser útil para outros trabalhos que se dediquem a compreender o impacto de um presídio em um município periférico. A análise por microrregião possibilita verificar um efeito em todo o conjunto de municípios possivelmente afetados pela intervenção, dado que há grande integração territorial neste tipo de unidade espacial. Até mesmo em municípios maiores a abordagem neste nível de agregação possibilitaria verificar se houve um efeito nas regiões metropolitanas da municipalidade tratada.

Em termos de sugestões de políticas, entende-se que a construção da PSMC, seguindo o princípio de se utilizar municípios menores e próximos de algum centro urbano mais relevante, não contribui de maneira decisiva para um aumento permanente na violência. Este presente estudo possuiu limitações, dadas as dificuldades de se construir uma base de dados para um período tão extenso, de 1996 até 2019. Ainda assim, entende-se que a possível inclusão de mais informações no modelo, pode ser importante para compreender melhor a dinâmica apresentada pelos modelos estimados neste artigo. Em trabalhos futuros, sugere-se verificar se esse efeito transitório ocorreu para crimes econômicos, tais como taxa de roubo de veículos ou taxa de furto de veículos na região onde foi instalado o presídio.

Referências

- Abadie, A. (2021). Using synthetic controls: Feasibility, data requirements, and methodological aspects. *Journal of Economic Literature*, 59(2):391–425.
- Abadie, A., Diamond, A., e Hainmueller, J. (2010). Synthetic control methods for comparative case studies: Estimating the effect of california’s tobacco control program. *Journal of the American statistical Association*, 105(490):493–505.
- Abadie, A., Diamond, A., e Hainmueller, J. (2015). Comparative politics and the synthetic control method. *American Journal of Political Science*, 59(2):495–510.
- Abadie, A. e Gardeazabal, J. (2003). The economic costs of conflict: A case study of the basque country. *American economic review*, 93(1):113–132.
- Abrams, K. S. e Lyons, W. (1987). Impact of correctional facilities on land values and public policy. *FAU-FIA Joint Center for Environmental and Urban Problems, N. Miami. Fla.: Fla. International University*.

- Almeida, E. S. d., Haddad, E. A., Hewings, G. J. D., et al. (2005). The spatial pattern of crime in minas gerais: an exploratory analysis. *Economia Aplicada*, 9(1):39–55.
- Ando, M. (2015). Dreams of urbanization: Quantitative case studies on the local impacts of nuclear power facilities using the synthetic control method. *Journal of Urban Economics*, 85:68–85.
- Armstrong, S. (2014). Siting prisons, sighting communities: geographies of objection in a planning process. *Environment and Planning A*, 46(3):550–565.
- Becker, G. S. (1968). Crime and punishment: An economic approach. *Journal of Political Economy*, 76(1):p. 169–217.
- Borilli, S. P. e Shikida, P. F. A. (2006). Crime econômico no Paraná: um estudo de caso. *Análise Econômica*, 24(46).
- Castro, L. S. d. e Almeida, E. S. d. (2023). Avaliação do desastre de Brumadinho no desempenho econômico de Minas Gerais. *Nova Economia, no prelo*.
- Catolico, A., Maestrini, M., Strauch, J., Giusti, F., e Hunt, J. (2021). Socioeconomic impacts of large hydroelectric power plants in brazil: A synthetic control assessment of estreito hydropower plant. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 151:111508.
- Cerqueira, D. R. d. C. (2014). *Causas e consequências do crime no Brasil*. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social.
- Cherry, T. e Kunce, M. (2001). Do policymakers locate prisons for economic development? *Growth and Change*, 32(4):533–547.
- Clear, T. R. (2008). The effects of high imprisonment rates on communities. *Crime and justice*, 37(1):97–132.
- Dhondt, G. (2018). The effect of prison population size on crime rates: Evidence from cocaine and marijuana mandatory minimum sentencing. *American Review of Political Economy*, 12(1).
- Eason, J. (2010). Mapping prison proliferation: Region, rurality, race and disadvantage in prison placement. *Social Science Research*, 39(6):1015–1028.
- Fonsêca, Í. E. F. (2018). Penitenciárias federais e o efeito contágio sobre a criminalidade.
- Freire, D. (2018). Evaluating the effect of homicide prevention strategies in são paulo, brazil: A synthetic control approach. *Latin American Research Review*, 53(2):231–249.
- King, R. S., Mauer, M., e Huling, T. (2004). An analysis of the economics of prison siting in rural communities. *Criminology & Public Policy*, 3(3):453–480.
- Kirk, D. S. e Wakefield, S. (2018). Collateral consequences of punishment: A critical review and path forward. *Annual Review of Criminology*, 1:171–194.
- Leite, T. P. (2016). Violência e políticas públicas para juventude: aproximações entre os casos de medellín e cascavel. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, 13(1):27–44.
- Manso, B. P. e Dias, C. N. (2017). PCC, sistema prisional e gestão do novo mundo do crime no Brasil. *Revista brasileira de segurança pública*, 11(2).
- Mariano, M. (2022). Ocupação e desigualdades mo espaço urbanp em Cascavel. 2010.
- Martin, R. e Myers, D. L. (2005). Public response to prison siting: Perceptions of impact on crime and safety. *Criminal Justice and Behavior*, 32(2):143–171.
- Morenoff, J. D. e Harding, D. J. (2014). Incarceration, prisoner reentry, and communities. *Annual review of sociology*, 40:411–429.
- Netto, R. M. R. e Chagas, C. A. N. (2019). Além das grades: um estudo de caso sobre as estratégias utilizadas para integração dos presídios às redes territoriais externas do tráfico de drogas. *Geosul*, 34(73):149–174.

- Ramão, F. P. e Wadi, Y. M. (2010). Espaço urbano e criminalidade violenta: análise da distribuição espacial dos homicídios no município de cascavel/pr. *Revista de Sociologia e Política*, 18:207–230.
- Rose, D. R. e Clear, T. R. (1998). Incarceration, social capital, and crime: Implications for social disorganization theory. *Criminology*, 36(3):441–480.
- Santin, M. D. (2009). Impacto de vizinhança: O caso da primeira penitenciária de segurança máxima do Brasil.
- Santos, M. J. d. e Kassouf, A. L. (2012). Avaliação de impacto do estatuto do desarmamento na criminalidade: Uma abordagem de séries temporais aplicada à cidade de são paulo. *Economic Analysis of Law Review*, 3(2):307–322.
- Santos, M. J. d. e Santos Filho, J. I. d. (2011). Convergência das taxas de crimes no território brasileiro. *Revista EconomiA*.
- Shichor, D. (1992). Myths and realities in prison siting. *Crime & Delinquency*, 38(1):70–87.
- Shikida, P. F. A. (2010). Considerações sobre a economia do crime no brasil: um sumário de 10 anos de pesquisa. *Economic Analysis of Law Review*, 1(2):318–336.
- SIM (2022). Sistema de Informação sobre Mortalidade.
- Spelman, W. (2020). The limited importance of prison expansion. In: *Crime, inequality and the state*, Página 150–164. Routledge.

A Composição das unidades sintéticas

Percebe-se na Tabela A1 que a composição do grupo de controle sintético para o modelo principal (Modelo 1, com defasagem espacial), é consideravelmente diferente da do Modelo 2 (sem a defasagem). Observa-se que menos unidades são necessárias para formar um grupo de controle sintético, com apenas 5 das 38 microrregiões sendo utilizadas. Além disso, verifica-se que as regiões de Foz do Iguaçu e Toledo não são utilizadas para formar o controle sintético, não sendo necessário retirá-las do *donor pool* para formação dos controles (dada uma possível contaminação).

Tabela A1: Composição do *donor pool* dos controles sintéticos de Microrregião

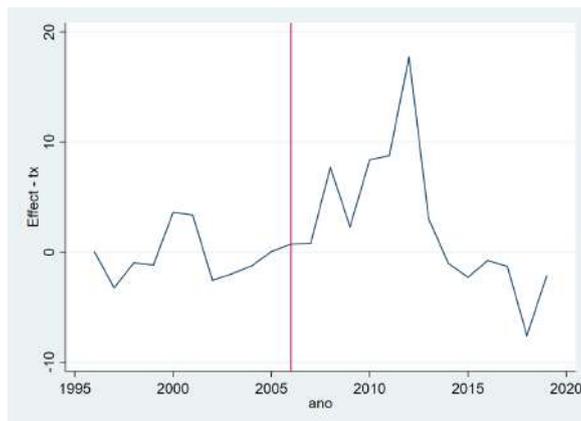
| Co_No | Modelo 1 Unit_Weight | Modelo 2 Unit_Weight | Robustez Unit_Weight |
|-------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Paranavaí | 0 | .002 | 0 |
| Umuarama | 0 | .002 | 0 |
| Cianorte | 0 | .001 | 0 |
| Goioerê | 0 | .001 | 0 |
| Campo Mourão | 0 | .001 | 0 |
| Astorga | 0 | .001 | 0 |
| Porecatu | 0 | .001 | 0 |
| Floraí | 0 | 0 | 0 |
| Maringá | 0 | .348 | 0 |
| Apucarana | 0 | .007 | 0 |
| Londrina | 0 | .005 | 0 |
| Faxinal | 0 | .001 | 0 |
| Ivaiporã | 0 | .001 | 0 |
| Assaí | 0 | .001 | 0 |
| Cornélio Procópio | 0 | .001 | 0 |
| Jacarezinho | .019 | .001 | 0 |
| Ibaiti | 0 | .001 | 0 |
| Wenceslau Braz | .213 | .001 | .158 |
| Telêmaco Borba | 0 | .002 | 0 |
| Jaguariaíva | 0 | .002 | 0 |
| Ponta Grossa | 0 | .002 | 0 |
| Toledo | 0 | .003 | 0 |
| Foz do Iguaçu | 0 | .169 | 0 |
| Capanema | 0 | .001 | 0 |
| Francisco Beltrão | 0 | .001 | 0 |
| Pato Branco | 0 | .001 | 0 |
| Pitanga | 0 | .002 | 0 |
| Guarapuava | .28 | .262 | .42 |
| Palmas | .183 | .003 | 0 |
| Prudentópolis | 0 | .006 | .171 |
| Irati | 0 | .001 | 0 |
| União da Vitória | 0 | .003 | .004 |
| São Mateus do Sul | 0 | .001 | 0 |
| Cerro Azul | 0 | .001 | 0 |
| Lapa | 0 | .002 | 0 |
| Curitiba | .304 | .058 | .247 |
| Paranaguá | 0 | .001 | 0 |
| Rio Negro | 0 | .106 | 0 |

Fonte: Elaboração própria.

B Análise de placebo

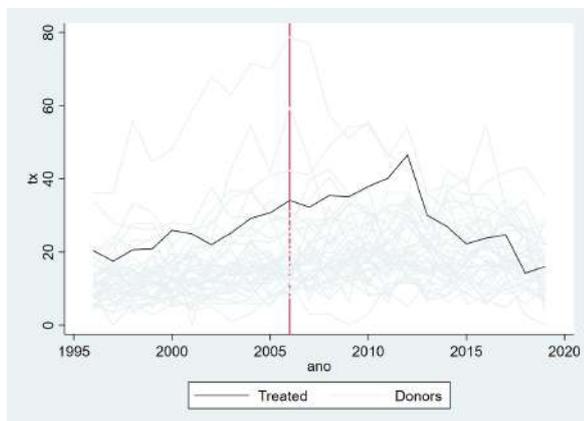
A análise de robustez via placebo, que considera cada microrregião do *donor pool* como sendo tratada, gera alguns resultados dignos de nota. Inicialmente, tem-se o efeito do tratamento, que pode ser visualizado por ano na Figura B1. Neste caso, apenas para os períodos defasados analisados anteriormente é observado um efeito significativamente diferente de zero. Já nas Figuras B2a e B2b, percebe-se que, para a maioria dos períodos, o efeito do tratamento não é significativo. Essa afirmação é advinda do fato de que, em poucos períodos percebe-se que o efeito do tratamento é estatisticamente significativo, dado o comportamento dos placebos.

Figura B1: Efeito do tratamento

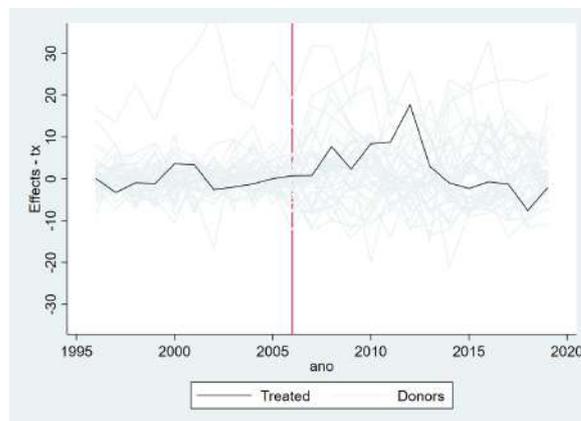


Fonte: Elaboração própria.

Figura B2: Testes de placebo



(a) Comparação dos resultados.



(b) Comparação dos efeitos.

Fonte: Elaboração própria.