

UMA PROXY PARA A PREVALÊNCIA DE ARMAS DE FOGO BASEADA EM PAINEL DE DADOS DOS ESTADOS UNIDOS¹**Daniel Cerqueira**Técnico de planejamento e pesquisa na Diretoria de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia (Diest) do Ipea. *E-mail*: <daniel.cerqueira@ipea.gov.br>.**Danilo Santa Cruz Coelho**Técnico de planejamento e pesquisa na Diest/Ipea. *E-mail*: <danilo.coelho@ipea.gov.br>.**John J. Donohue**Professor da Stanford Law School. *E-mail*: <jjd@law.stanford.edu>.**Marcelo Fernandes**Professor da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (FGV).
E-mail: <marcelo.fernandes@fgv.br>.**Jony Pinto Junior**Professor da Universidade Federal Fluminense. *E-mail*: <jarrais@id.uff.br>.DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2687>

Existe um consenso de que a proporção de suicídios cometidos com arma de fogo, em relação ao total de suicídios, é a melhor *proxy* para a prevalência de posse de armas. Cerqueira *et al.* (2018) exploram as características socioeconômicas das vítimas de suicídio, a fim de desenvolver uma nova e mais refinada *proxy*. Esta baseia-se nos efeitos fixos do local de residência da vítima, estimados a partir de um modelo de escolha discreta para a probabilidade de cometer suicídio com arma de fogo.

A nova *proxy* é o efeito fixo do local de residência da vítima, estimado a partir de um modelo discreto da probabilidade de cometer suicídio com arma de fogo, o qual controlamos pelas características demográficas da vítima. A premissa é que o efeito fixo de localidade capta a facilidade comum a todos os residentes de terem acesso a armas de fogo. Por exemplo, adolescentes são menos propensos do que homens adultos a usar armas para cometer suicídio. Uma grande proporção de ado-

lescentes que usam arma de fogo para cometer suicídio em um local específico indica provavelmente um maior acesso a armas de fogo. A ideia é justamente capturar essa anomalia através do efeito fixo de localização.

Esta nova *proxy* refletirá bem a variação espacial da prevalência de armas se a decisão de usar uma arma para cometer suicídio, desde que a decisão de cometer suicídio não dependa de qualquer fator agregado que varie espacialmente além da prevalência de armas de fogo. Isso significa que a qualidade de vida pode afetar o número de suicídios com arma de fogo apenas através da decisão de tirar a própria vida (e possivelmente através da prevalência de armas).

Estimamos a nova *proxy* através de um modelo *logit*. Em contrapartida, ao levar em conta que a presença de muitos locais com efeitos fixos insignificantes pode distorcer o *ranking* dos locais por prevalência de armas de fogo, fizemos duas versões adicionais da *proxy*. A princípio, utilizamos uma técnica de regularização que

1. Somos gratos a Matheus Donato, Mira Korb, Haksoo Lee e Sidhart Sah pelo excelente trabalho como assistentes de pesquisa e a Stanford Law School pelo apoio à pesquisa. Danilo Coelho agradece também a hospitalidade da Stanford Law School, onde foi pesquisador visitante entre 2018 e 2019. Agradecemos a Daniel Jeske por seus valiosos comentários.

combina estimação com seleção automática de parâmetros. Em particular, restringimos a função objetivo a uma soma dos valores absolutos dos coeficientes de efeitos fixos, como, no caso de Tibshirani (1996), *least absolute shrinkage and selection operator* (Lasso). Por fim, estimamos ainda outro método conhecido como *adaLasso*, proposto por Zou (2006).

Avaliamos empiricamente este novo indicador usando dados de posse de armas de fogo do Behavioral Risk Factor Surveillance System (BFRSS) e registros de suicídio do US Center for Health Statistics (NCHS) de 1995 a 2004. Demonstramos que a nova *proxy* tem maior correlação com a proporção de domicílios com armas de fogo que a *proxy* tradicional baseada na proporção de suicídios cometidos com arma de fogo. Os principais resultados podem ser vistos na tabela 1.

O valor médio das correlações lineares entre o percentual de domicílios com arma de fogo e a proporção de suicídios com arma de fogo é igual a 0,83. Esta correlação

média aumenta para 0,86, para as *proxies* baseadas em efeitos fixos de estado (*logit*, Lasso e *adaLasso*).

Em relação à correlação de postos de Spearman, esses valores são 0,75 e 0,80, respectivamente. Esses resultados demonstram que condicionar nas características pessoais das vítimas traz ganhos significativos em termos de correlação com a medida de referência, em relação à melhor *proxy* da literatura.

REFERÊNCIAS

- CERQUEIRA, D. *et al.* Guns and suicides. **The American Statistician**, v. 72, n. 3, p. 289-294, 2018.
- TIBSHIRANI, R. Regression shrinkage and selection via the Lasso. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 58, n. 1, p. 267-288, 1996.
- ZOU, H. The adaptive lasso and its oracle properties. **Journal of the American Statistical Association**, v. 101, n. 476, p. 1418-1429, 2006.

TABELA 1

Correlações das *proxies* com o percentual de domicílios com arma de fogo

<i>proxy</i>	1995-1998	2001	2002	2004	Média da linha
Correlação lineares de Pearson					
SG	0,878	0,805	0,852	0,779	0,829
Logit	0,909	0,841	0,861	0,822	0,858
Lasso	0,909	0,842	0,862	0,822	0,859
AdaLasso	0,909	0,842	0,862	0,822	0,859
Correlação de <i>ranking</i> de Spearman					
SG	0,868	0,727	0,780	0,629	0,751
Logit	0,905	0,752	0,816	0,703	0,794
Lasso	0,905	0,752	0,816	0,706	0,795
AdaLasso	0,905	0,752	0,816	0,706	0,795

Fontes: NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/37TCMoQ>>; acesso em: 18 ago. 2021) e BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/3k8HJzP>>; acesso em: 18 ago. 2021).

Elaboração dos autores.

Obs.: Apresentamos as correlações de Pearson e de Spearman entre o percentual de domicílios com arma de fogo e quatro *proxies* diferentes de prevalência arma. A percentagem de domicílios com arma de fogo é baseada em dados do BFRSS 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2002 e 2004. Estimamos a prevalência de armas nos estados usando a proporção de suicídios cometidos com arma de fogo (SG) e as estimativas dos efeitos fixos das regressões *logit*, Lasso e *adaLasso* com base em dados de suicídio do NCHS, em 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2002 e 2004.