

TEXTO PARA **DISCUSSÃO**

**2687**

**UMA *PROXY* PARA A  
PREVALÊNCIA DE ARMAS  
DE FOGO BASEADA EM PAINEL  
DE DADOS DOS ESTADOS UNIDOS**

**DANIEL CERQUEIRA  
DANILO SANTA CRUZ COELHO  
JOHN J. DONOHUE  
MARCELO FERNANDES  
JONY PINTO JUNIOR**



**UMA PROXY PARA A PREVALÊNCIA DE  
ARMAS DE FOGO BASEADA EM PAINEL  
DE DADOS DOS ESTADOS UNIDOS<sup>1</sup>**

**DANIEL CERQUEIRA<sup>2</sup>**

**DANILO SANTA CRUZ COELHO<sup>3</sup>**

**JOHN J. DONOHUE<sup>4</sup>**

**MARCELO FERNANDES<sup>5</sup>**

**JONY PINTO JUNIOR<sup>6</sup>**

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.

2. 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>.

3. Técnico de planejamento e pesquisa na Diest/Ipea. *E-mail:* <daniilo.coelho@ipea.gov.br>.

4. Professor da Stanford Law School. *E-mail:* <jjd@law.stanford.edu>.

5. Professor da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getulio Vargas (FGV). *E-mail:* <marcelo.fernandes@fgv.br>.

6. Professor da Universidade Federal Fluminense. *E-mail:* <jarrais@id.uff.br>.

**Governo Federal**

**Ministério da Economia**

**Ministro** Paulo Guedes

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada ao Ministério da Economia, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

**Presidente**

**CARLOS VON DOELLINGER**

**Diretor de Desenvolvimento Institucional**  
**MANOEL RODRIGUES JUNIOR**

**Diretora de Estudos e Políticas do Estado,  
das Instituições e da Democracia**  
**FLÁVIA DE HOLANDA SCHMIDT**

**Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**  
**JOSÉ RONALDO DE CASTRO SOUZA JÚNIOR**

**Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**  
**NILO LUIZ SACCARO JÚNIOR**

**Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de  
Inovação e Infraestrutura**  
**ANDRÉ TORTATO RAUEN**

**Diretora de Estudos e Políticas Sociais**  
**LENITA MARIA TURCHI**

**Diretor de Estudos e Relações Econômicas e  
Políticas Internacionais**  
**IVAN TIAGO MACHADO OLIVEIRA**

**Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**  
**ANDRÉ REIS DINIZ**

**OUVIDORIA:** <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>  
**URL:** <http://www.ipea.gov.br>

## Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2021

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.  
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e EPUB (livros e periódicos).  
Acesse: <http://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes>

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério da Economia.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

JEL: K42.

DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/td2687>

# SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO .....	6
2 A <i>PROXY</i> BASEADA EM PAINEL.....	7
3 DESCRIÇÃO DE DADOS.....	10
4 VALIDAÇÃO .....	15
5 CONCLUSÃO .....	18
REFERÊNCIAS .....	19
APÊNDICE A .....	20

## SINOPSE

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. 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 National 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.

**Palavras-chave:** crime; arma de fogo; efeitos fixos; *logit*; suicídio; violência.

## ABSTRACT

There is a consensus that the proportion of suicides committed with a firearm is the best proxy for gun ownership prevalence. Cerqueira *et al.* (2018) exploit the socioeconomic characteristics of suicide victims in order to develop a new and more refined proxy. It is based on the fixed effects of the victim's place of residence estimated from a discrete choice model for the likelihood of committing suicide with gun. We empirically assess this new indicator using gun ownership data from the Behavioral Risk Factor Surveillance System (BRFSS) and suicide registers of the US National Center for Health Statistics (NCHS) from 1995 through 2004. We show that this alternative proxy correlates more with the percentage of households with firearms than the conventional proxy based on the proportion of suicides committed with a firearm.

**Keywords:** crime; firearm; fixed effects; *logit*; panel data; suicide; violence.

## 1 INTRODUÇÃO

Uma série de artigos conclui que a variação espacial da razão entre suicídios cometidos com arma de fogo e suicídios é a melhor medida indireta de variação espacial da prevalência de posse de arma de fogo. Por exemplo, Kleck (2004), Azrael, Cook e Miller (2004) e Briggs e Tabarrok (2014) avaliam empiricamente uma série de medidas para determinar qual delas possui a maior correlação linear de Pearson com dados da pesquisa sobre o percentual de domicílios com arma de fogo. Eles mostram que a proporção de suicídios cometidos com armas de fogo é a *proxy* com a maior correlação.

No entanto, essa *proxy* possui ao menos duas deficiências. Primeiro, como os suicídios são eventos raros, ela seria pouco precisa em localidades de baixa densidade populacional. Segundo, ela ignora informações detalhadas das vítimas geralmente disponíveis em dados de mortalidade. Para resolver essas limitações, Cerqueira *et al.* (2018) exploram as características socioeconômicas das vítimas de suicídio, a fim de chegar a uma nova *proxy* para a posse de armas de fogo.

Especificamente, eles estimam um modelo de escolha discreta para a probabilidade de cometer suicídio com arma de fogo controlando pelas características pessoais das vítimas, bem como efeitos fixos. Eles derivam as condições sob as quais os efeitos fixos refletem a prevalência de armas nas áreas geográficas onde os suicídios ocorreram.

Com base em dados de suicídio do Ministério da Saúde, Cerqueira *et al.* (2018) estimam essa *proxy* para as microrregiões brasileiras. No entanto, como não existem dados abrangentes e pesquisas domiciliares sobre a posse de armas de fogo no Brasil, esses autores não são capazes de validar sua *proxy*, por meio de uma comparação com uma medida direta de prevalência nos territórios.

Neste artigo, nós usamos dados dos Estados Unidos para fornecer essa validação, uma vez que naquele país, além da base de dados sobre mortalidade, proveniente da área da saúde,<sup>1</sup>

---

1. A base de dados sobre mortalidade utilizada nos Estados Unidos segue o padrão de Classificação Internacional de Doenças (CID10), da Organização Mundial de Saúde, que também é adotado no Brasil.

existem *surveys* domiciliares que aferem periodicamente a prevalência de armas nos estados e municípios norte-americanos.

Basicamente, a princípio, estimamos as diferentes medidas indiretas para todos os estados norte-americanos – tanto aquelas desenvolvidas por Cerqueira *et al.* (2018) quanto aquela *proxy* baseada na proporção de suicídios por arma de fogo. Para tanto, usamos os dados de mortalidade do US Center for Health Statistics (NCHS). Em seguida, comparamos as correlações lineares de Pearson e de Spearman com a percentagem de domicílios com pelo menos uma arma de fogo, com base em dados da pesquisa do Behavioral Risk Factor Surveillance System (BFRSS) de 1995 a 1998, 2001, 2002 e 2004 que é representativa em nível de estado.

Além desta introdução, o artigo é dividido na seguinte forma: a seção 2 fornece a justificativa teórica para que a prevalência de armas de fogo possa ser medida por intermédio dos efeitos fixos de localização de uma regressão de painel *logit* para a probabilidade de se cometer suicídio com uma arma de fogo, a seção 3 descreve os dados e a seção 4 discute os principais resultados. Por fim, a seção 5 apresenta as considerações finais.

## 2 A PROXY BASEADA EM PAINEL

Denote por  $X_{ij}$  o vetor das características socioeconômicas da vítima de suicídio  $i$  na localização  $j$  (estado de residência), que inclui: idade, sexo, raça, estado civil e escolaridade. Suponha que a decisão individual de cometer suicídio dependa das características pessoais da vítima  $X_{ij}$  e da qualidade de vida global  $Q_j$  na localização  $j$ . Suponha, adicionalmente, que a prevalência de armas de fogo na localização  $j$ ,  $G_j$ , depende não só da composição da população ( $X_j = \sum_i X_{ij}$ ), mas também da qualidade de vida no local  $j$ ,  $Q_j$ , que inclui exposição agregada à violência entre outras amenidades sociais e ambientais.

Essas suposições implicam que, quando condicionados às características individuais e à qualidade de vida local, a decisão de cometer suicídio independe da prevalência de arma de fogo na localidade:

$$\Pr(S_{ij}, G_j | X_{ij}, Q_j) = \Pr(S_{ij} | X_{ij}, Q_j) \Pr(G_j | X_{ij}, Q_j), \quad (1)$$

em que  $S_{ij} = 1$  se o indivíduo  $i$  na localização  $j$  decide cometer suicídio e zero em caso contrário. Similarmente,  $S_{ij}^G = 1$  se a vítima  $i$  na localização  $j$  cometeu suicídio usando arma de fogo e zero, caso contrário.

Suponha que a qualidade de vida afeta a decisão de cometer suicídio com arma de fogo apenas por meio da decisão de cometer suicídio e possuir uma arma:

$$\Pr(S_{ij}^G | S_{ij} = 1, X_{ij}, G_j, Q_j) = \Pr(S_{ij}^G | S_{ij} = 1, X_{ij}, G_j). \quad (2)$$

Assim, se estimamos a probabilidade na equação (2) usando microdados de suicídio, podemos então obter  $\hat{G}_j$ , a partir dos efeitos fixos de localização – isto é, os coeficientes estimados das variáveis binárias de localização.

Para estimar a equação (2), usamos uma especificação *logit*:

$$\Pr(S_{ij}^G | S_{ij} = 1, X_{ij}, G_j) = \frac{\exp(X_{ij}\beta + \sum_{j=1}^J G_j D_{ij})}{1 + \exp(X_{ij}\beta + \sum_{j=1}^J G_j D_{ij})}, \quad (3)$$

em que  $D_{ij} = 1$ , se vítima  $i$  pertence ao local  $j$  (com  $j = 1, \dots, J$ ) e é igual a zero nos outros casos.

Estimamos a equação (3) usando um estimador de máxima verossimilhança. Os coeficientes  $\hat{G}_j$  resultantes são os efeitos fixos de localização que fornecem a prevalência de armas de fogo para cada local.

Em suma, 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 adolescentes 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).

A presença de muitos locais com efeitos fixos insignificantes pode distorcer a ordenação dos locais por prevalência de armas de fogo. Assim, estimamos também efeitos fixo de localização na equação (3) usando técnicas de regularização que combinam 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 do *least absolute shrinkage and selection operator* (Lasso) proposto por Tibshirani (1996). Esta restrição tem pouco impacto se o parâmetro for grande o suficiente, mas pode reduzir algumas estimativas de coeficiente para zero se elas não contribuem o suficiente para a adequação do ajuste. Ao forçar as estimativas dos coeficientes para zero, Lasso escolhe o subconjunto mais relevante de regressores. Nesse caso, a função objetivo é descrita por:

$$l_{\lambda}(\beta, G) = -l(\beta, G) + \lambda \sum_{j=1}^J w_j |G_j|, \quad (4)$$

em que  $l_{\lambda}(\beta, G)$  é a função de máxima verossimilhança *logit*. Note que a equação (4) coincide com a função objetivo do estimador *logit* para o caso em que  $w_j = 0$  para cada  $j = 1, \dots, J$ .

A regularização padrão do Lasso funciona com pesos uniformes ( $w_j = 1$  para  $j = 1, \dots, J$ ), enquanto que a penalização adaptativa (adaLasso) de Zou (2006) adota  $|\tilde{G}_j|^{-\tau}$  em que  $\tau > 0$  e  $\tilde{G}_j$  denota uma estimativa consistente para valor inicial  $G_j$ . Calculamos esses pesos com o estimador *logit* padrão de  $G_j$  e fixamos  $\tau = 1$  na mesma forma de Zou (2006). Como em Tibshirani (1996) e Zou (2006), ajustamos a escolha do parâmetro de encolhimento por meio de uma abordagem de validação cruzada que minimiza o erro quadrático médio.

Em suma, estimamos os efeitos fixos de localização usando três versões diferentes: *logit* padrão, Lasso e adaLasso.

### 3 DESCRIÇÃO DE DADOS

Empregamos os dados do NCHS. Esta base fornece informações sobre o estado de residência de cada vítima de suicídio, a idade, o sexo, a etnia, o estado civil e os anos de escolaridade.

A medida de referência da prevalência de posse de armas é a porcentagem de domicílios com ao menos uma arma de fogo, baseada na seguinte pergunta do questionário pesquisa do BRFSS: “existem armas de fogo dentro de sua casa? Inclua aqueles mantidos em uma garagem, área de armazenamento ao ar livre, carro, caminhão ou outro veículo motorizado”. As respostas são: *sim*, *não*, *não sei/não tenho certeza* e *recusou*. Na estimativa, excluímos as observações com a resposta *não sei/não tenho certeza*, *recusamos* ou sem resposta.

Nesse contexto, utilizamos apenas dados que estão prontamente disponíveis para *download* e coletamos informações do sítio do US Centers for Diseases Control and Prevention (CDC), que estão disponíveis apenas de 1995 a 1998, 2001, 2002 e 2004. Mesmo nesses anos, existem estados que não coletaram essas informações ou restringiram o acesso a elas. O quadro 1 mostra que, de 1995 a 1998, há poucos estados nos quais podemos acessar essas informações. Assim, combinamos as informações desses anos, dando prioridade para anos mais recentes. Por exemplo, usamos apenas dados de Nova Jersey para 1998, embora também possamos acessar esses dados para 1995 e 1997.

#### QUADRO 1

##### Estados com informações do BFRSS sobre arma de fogo – Estados Unidos (1994-2004)

Ano	Estados
1994	Nenhum estado.
1995	Arizona, Connecticut, Delaware, Indiana, Kansas, Kentucky, Mississippi, Nova Jersey, Novo México, Nova Iorque e Virgínia Ocidental.
1996	Alasca, Kentucky, Louisiana, Maryland, Nova Hampshire, Nova Iorque e Virgínia Ocidental.
1997	Colorado, Havaí, Mississippi, Nova Hampshire, Nova Jersey, Dakota do Norte e Ohio.
1998	Louisiana, Montana, Nova Jersey e Pensilvânia.
1999	Nenhum estado.

(Continua)

## TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Ano	Estados
2000	Nenhum estado.
2001	Todos os estados.
2002	Todos os estados, exceto Califórnia.
2003	Nenhum estado.
2004	Todos os estados, exceto Haváí.

Fonte: BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/37QZpKf>>; acesso em: 25 set. 2018).

Elaboração dos autores.

Obs.: Refere-se aos estados dos Estados Unidos em que se pode baixar microdados BFRSS, a partir do sítio do CDC, sobre posse de armas de fogo.

Para estimar as *proxies*, construímos um banco de dados de vítimas de suicídio excluindo qualquer observação que viole qualquer uma destas condições: i) idade abaixo de 101 anos; ii) declarar variável de escolaridade das vítimas de suicídio; e iii) estado com informações acessíveis sobre a posse de armas do BFRSS (quadro 1).

A tabela 1 resume o número de vítimas de suicídio nos estados norte-americanos. A enorme dispersão reflete a imensa diferença no tamanho da população entre os estados. Aproximadamente 53% das vítimas cometeram suicídio com arma de fogo. Por sua vez, a tabela 2 descreve a distribuição das características pessoais das vítimas de suicídio. A grande maioria das vítimas é do sexo masculino: cerca de 80% da amostra total e 87% dos suicídios foram com arma de fogo. A idade média das vítimas de suicídio é de 44,4 anos na amostra 1995-1998 e aumenta um ano se estas utilizaram arma de fogo. Nos anos 2000, a idade média de suicídio é de 45,7 anos (total) e 48,3 anos, se cometida com arma de fogo. Uma razão para essa diferença é que a amostra de 1995-1998 contém vítimas de suicídio de apenas 21 estados norte-americanos, então eles podem ter composições sociodemográficas diferentes em relação aos Estados Unidos como um todo. As vítimas nesses 21 estados não são apenas mais jovens, mas também são mais prováveis de serem solteiras e com escolaridade inferior ao ensino médio. Em todas as amostras, mais de 43% são casadas, e essa percentagem diminui se usar arma de fogo. A fração de vítimas brancas é de cerca de 91% e um pouco maior se estiver usando arma de fogo. Aqueles que cometem suicídio usando arma de fogo possuem uma escolaridade um pouco menor.

**TABELA 1****Estatísticas descritivas para o número de suicídios nos estados – Estados Unidos**

Ano	Instrumento	Média	Mínimo	Primeiro quartil	Mediana	Terceiro quartil	Máximo
1995-1998	Usando arma	274	40	100	214	351	778
	Todos	472	80	155	337	596	1.343
2001	Usando arma	324	18	111	238	425	1.442
	Todos	598	52	195	462	738	2.869
2002	Usando arma	304	13	97	247	431	1.259
	Todos	561	37	200	448	748	2.361
2004	Usando arma	329	3	117	262	394	1.316
	Todos	614	37	314	488	792	2.419

Fonte: NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/3xXDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018).

Elaboração dos autores.

Obs.: Apresentamos os valores médios, mínimos e máximos para o número de suicídios nos estados dos Estados Unidos, bem como seus quartis empíricos por ano. O conjunto de dados é do NCHS, anos de 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2002 e 2004.

**TABELA 2****Características pessoais das vítimas de suicídio – Estados Unidos (média)**

Características	1995-1998		2001		2002		2004		
	Usando arma	Todos	Usando arma	Todos	Usando arma	Todos	Usando arma	Todos	
Idade	45,80	44,40	48,30	45,70	48,30	45,70	48,30	45,50	
Sexo	Masculino	0,880	0,817	0,876	0,806	0,881	0,807	0,865	0,789
	Feminino	0,120	0,183	0,124	0,194	0,119	0,193	0,135	0,211
Raça	Branco	0,908	0,899	0,918	0,905	0,924	0,913	0,924	0,914
	Preto	0,072	0,070	0,063	0,063	0,061	0,061	0,063	0,062
	Outros	0,020	0,031	0,019	0,032	0,016	0,026	0,013	0,024
Estado civil	Solteiro	0,318	0,345	0,281	0,320	0,274	0,317	0,278	0,319
	Casado	0,413	0,389	0,425	0,389	0,428	0,385	0,417	0,377
	Viúvo	0,090	0,080	0,091	0,077	0,088	0,076	0,088	0,072
	Divorciado	0,177	0,181	0,199	0,207	0,207	0,216	0,213	0,277
	Não declarado	0,003	0,006	0,005	0,007	0,004	0,006	0,005	0,006

(Continua)

## TEXTO para DISCUSSÃO

(Continuação)

Características	1995-1998		2001		2002		2004	
	Usando arma	Todos	Usando arma	Todos	Usando arma	Todos	Usando arma	Todos
Escolaridade								
Ensino médio incompleto ou menos	0,242	0,224	0,217	0,213	0,215	0,211	0,208	0,213
Ensino médio completo	0,451	0,442	0,430	0,420	0,434	0,426	0,439	0,424
Mais do que ensino médio	0,260	0,286	0,326	0,335	0,328	0,336	0,332	0,340
Não declarado	0,047	0,047	0,028	0,033	0,023	0,027	0,022	0,023

Fonte: NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/3xXDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018).

Elaboração dos autores.

Obs.: Apresentamos a média da idade das vítimas em anos, bem como as médias de alguns indicadores de características pessoais que levam valor 1 se verdadeiro, 0 caso contrário. O conjunto de dados é do NCHS, anos de 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2002 e 2004.

**TABELA 3**  
Regressão *logit* com efeitos fixos de estados para a probabilidade de usar arma de fogo para cometer suicídio – Estados Unidos

Controles	1995-1998		2001		2002		2004								
	coef.	ep	coef.	ep	coef.	ep	coef.	ep							
Gênero	-1,037	***	0,057	***	-1,050	***	0,032	***	-1,131	***	0,034	***	-1,032	***	0,035
Feminino	-0,026	***	0,007	***	-0,028	***	0,004	***	-0,020	***	0,004	***	-0,026	***	0,004
Idade	3,5E-04	***	6,7E-05	***	4,5E-04	***	3,8E-05	***	3,8E-04	***	4,0E-05	***	4,5E-04	***	4,4E-05
Idade ao quadrado	0,218	*	0,088	**	0,135	**	0,052	0,055	0,095	0,058	0,055	0,058	0,058	0,059	
Preto	-0,709	***	0,140	***	-0,785	***	0,076	0,089	-0,664	***	0,089	0,089	-0,926	***	0,102
Outros	0,312	***	0,061	***	0,281	***	0,035	0,037	0,321	***	0,037	0,037	0,279	***	0,040
Casado	0,216	*	0,107	*	0,139	*	0,061	0,065	0,099	0,065	0,065	0,065	0,148	*	0,072
Víuvo	0,108		0,071		0,063		0,040	0,042	0,065	0,042	0,042	0,042	0,014		0,045
Divorciado	-0,591		0,315		-0,614	***	0,163	0,185	-0,475	**	0,185	0,185	-0,365		0,203
Não declarado	-0,047		0,059		-0,165	***	0,034	0,036	-0,172	***	0,036	0,036	-0,254	***	0,038
Ensino médio incompleto ou menos	-0,206	***	0,052	***	-0,049	**	0,029	0,030	-0,086	**	0,030	0,030	-0,095	**	0,032
Mais do que ensino médio	-0,154		0,115	**	-0,240	**	0,088	0,102	-0,437	***	0,102	0,102	-0,289	*	0,117
Não declarado															

Fontes: NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/3xxDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018) e BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/37QZpKf>>; acesso em: 25 set. 2018).  
Elaboração dos autores.

Obs.: 1. \*\*\* significante a 0,001; \*\* significante a 0,01; \* significante a 0,05.

2. Relatamos estimativas de coeficiente *logit* padrão e seus erros-padrão robustos. O conjunto de dados é do NCHS, anos de 1995, 1996, 1997, 1998, 2001, 2002 e 2004.

#### 4 VALIDAÇÃO

A tabela 3 mostra as estimativas dos coeficientes do modelo *logit* do painel para a probabilidade de usar arma de fogo ao cometer suicídio. Além do efeito fixo de estado, nós controlamos pela idade a idade ao quadrado e as diversas variáveis binárias relativas às características categóricas: etnia, sexo, estado civil e anos de escolaridade.

A probabilidade de usar arma de fogo para cometer suicídio diminui com a idade. Homens, negros e vítimas casadas são mais propensos a usar uma arma para cometer suicídio. O padrão para a escolaridade é menos claro, mas parece que aqueles com indivíduos com ensino médio sejam mais propensos a usar arma de fogo do que aqueles com diploma universitário ou ensino fundamental.

As tabelas A.1 a A.4, localizadas no apêndice A, descrevem, para os períodos 1995-1998, 2001, 2002 e 2004, o percentual de domicílios com ao menos uma arma de fogo (*Referência*), a proporção de suicídios cometidos com arma de fogo (*SG*) e as novas *proxies* baseadas nas estimativas do *logit* padrão, Lasso e *adaLasso* de efeitos fixos de estado. Tais tabelas confirmam que estes novos indicadores indiretos classificam os estados pela prevalência da posse de armas melhor do que o indicador tradicional baseado na proporção de suicídios cometidos com arma de fogo.

Usando as informações das tabelas do apêndice A, avaliamos o acréscimo de correlação com a medida de referência ao utilizar uma dessas novas *proxies*, em vez da proporção de suicídios cometidos com arma de fogo. A tabela 4, a seguir, apresenta as correlações linear de Pearson e de posto de Spearman entre estas *proxies* e a medida de referência.

Conforme esperado, a proporção de suicídios cometidos com arma de fogo se correlaciona fortemente com a medida de referência, mas as novas *proxies* estão ainda mais correlacionadas com a medida direta de prevalência de arma de fogo, em cada subamostra que consideramos. Os valores das correlações também sugerem que nem a presença de efeitos fixos de estado insignificantes, nem a escolha do método de regularização afetaram fortemente a correlação com a medida de referência.

**TABELA 4****Correlações das *proxies* com o percentual de domicílios com arma de fogo – Estados Unidos**

<i>proxy</i>	1995-1998	2001	2002	2004	Média da linha
Correlação linear 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 posto 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/3xXDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018) e BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/37QZpKf>>; acesso em: 25 set. 2018).

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.

O valor médio das correlações lineares entre a medida de referência 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.

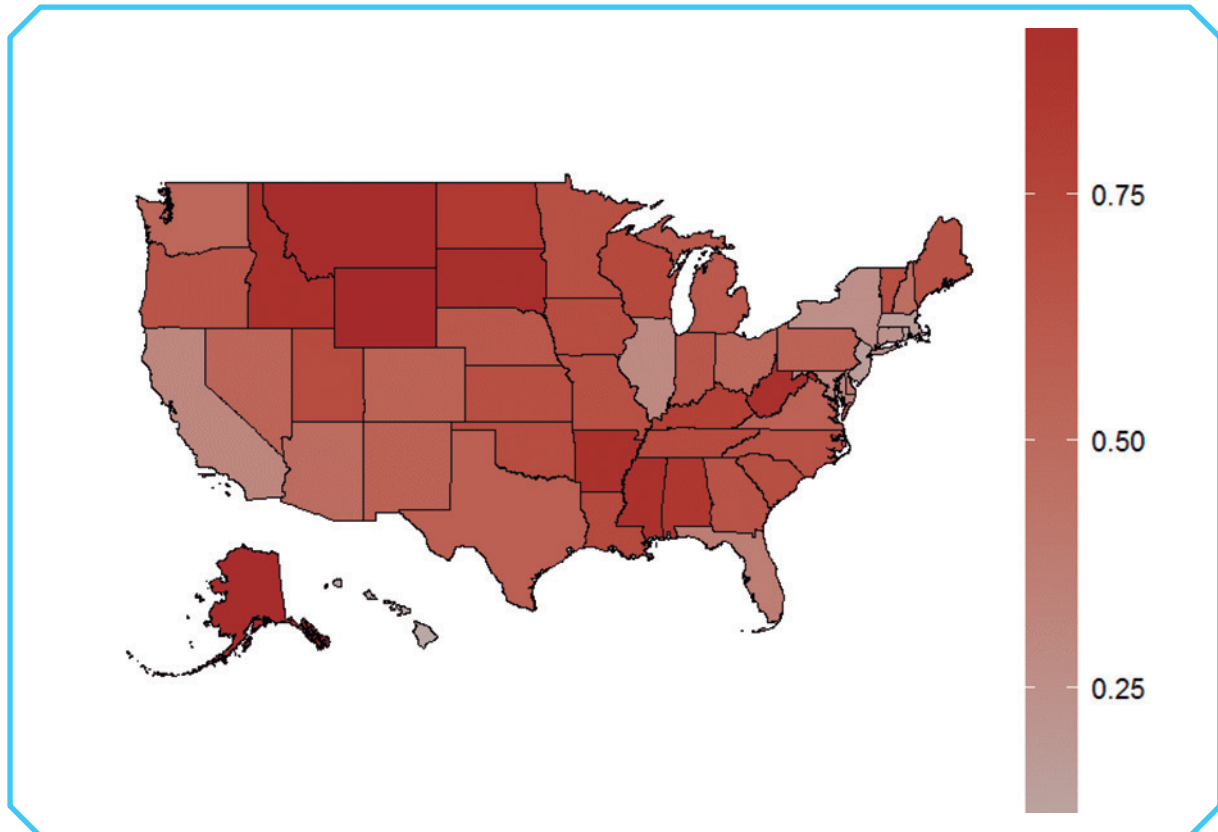
Para finalizar, apresentamos, na figura 1, como a nossa *proxy* estimada pelo *logit* reproduz de forma quase idêntica a variação espacial da percentagem de domicílios com ao menos uma arma de fogo em 2001.



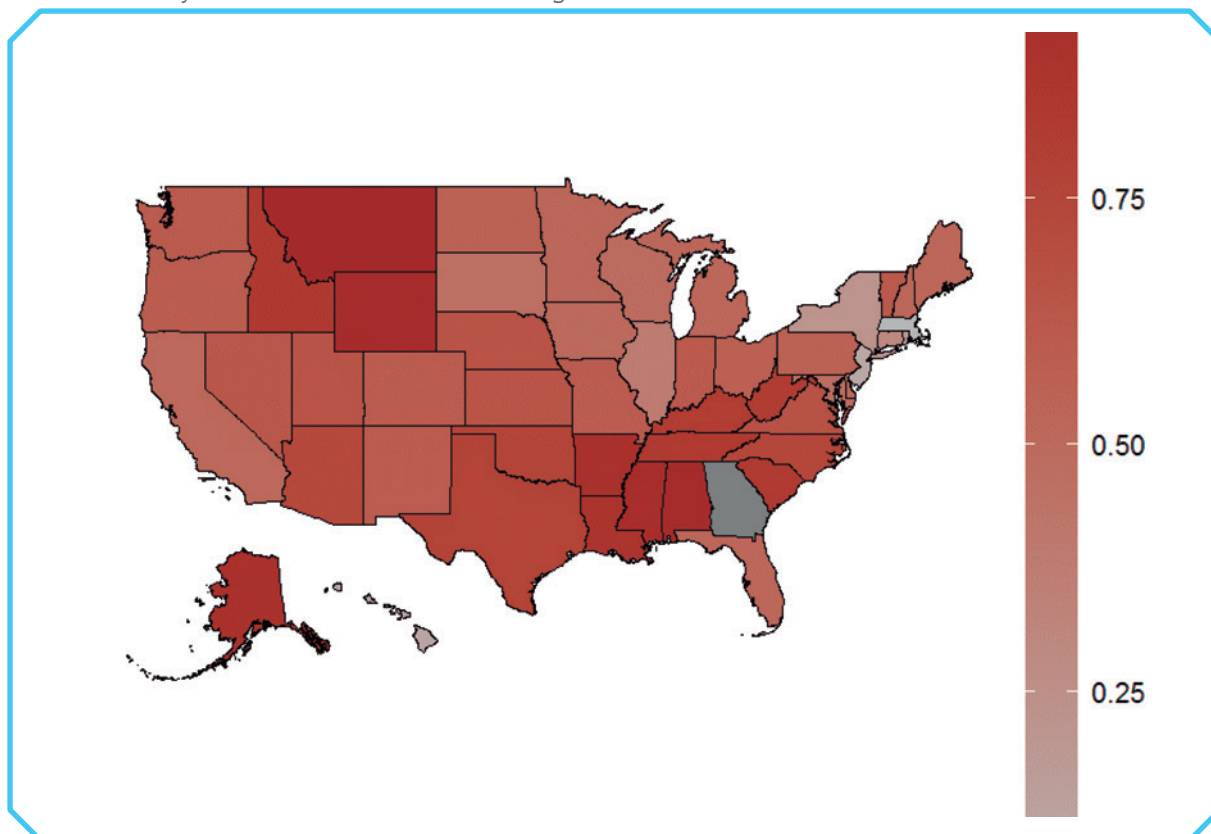
**FIGURA 1****Prevalência de arma de fogo – Estados Unidos (2001)**

(Em %)

1A – Proporção de domicílios com ao menos uma arma de fogo por estado extraído da base do BFRSS



1B – Proxy com base no efeito fixo do logit



Fontes: NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/3xXDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018) e BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/37QZpKf>>; acesso em: 25 set. 2018).

Elaboração dos autores.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

## 5 CONCLUSÃO

Neste trabalho, avaliamos empiricamente os novos indicadores de prevalência de armas de Cerqueira *et al.* (2018). Demonstramos que esses indicadores se correlacionam mais com a percentagem de domicílios com ao menos uma arma de fogo que a *proxy* tradicional baseada na proporção de suicídios cometidos com arma de fogo.

As novas *proxies*, assim como a tradicionalmente utilizada na literatura, são medidas relativas, uma vez que se baseiam nos efeitos fixos do local de residência da vítima, estimados a partir de um modelo discreto de probabilidade de suicídio. Assim, qualquer variação dos valores das *proxies* entre uma localidade em pontos de tempo diferentes ou de duas localidades

diferentes só pode ser interpretada como uma variação da prevalência de armas de fogo se estimadas em conjunto.

Como sugestão de pesquisas futuras, seria interessante avaliar o desempenho da *proxy* na capacidade de capturar a variação intertemporal da posse de armas. Essa validação seria importante porque não existe consenso na literatura de que a proporção de suicídios cometidos com arma de fogo (ou qualquer outra *proxy*) seria um indicador válido de tendências na prevalência de arma (Kleck, 2004; Azrael, Cook e Miller, 2004). Também seria interessante avaliar o seu desempenho em localidades com pequeno número de suicídios. Uma possibilidade seria acessar os dados restritos da US General Social Surveys (GSS) e da NCHS, a fim de construir um painel de dados no nível de condados por um longo período de tempo.

## REFERÊNCIAS

- AZRAEL, D.; COOK, P. J.; MILLER, M. State and local prevalence of firearms ownership: measurement, structure and trends. **Journal of Quantitative Criminology**, v. 20, n. 1, p. 43-62, 2004.
- BRIGGS, T.; TABARROK, A. Firearms and suicide in US. **International Review of Law and Economics**, v. 37, n. C, p. 180-188, 2014.
- CERQUEIRA, D. *et al.* Guns and suicides. **The American Statistician**, v. 72, n. 3, p. 289-294, 2018.
- COOK, P.; LUDWIG, J. **The effects of gun prevalence on burglary**: deterrence *versus* inducement. NBER, 2002. (Working Paper, n. 8926).
- CUMMINGS, P. *et al.* The association between the purchase of a handgun and homicide or suicide. **American Journal of Public Health**, v. 87, n. 6, p. 974-978, 1997.
- KILLIAS, M. International correlations between gun ownership and rates of homicide and suicide. **Canadian Medical Association Journal**, v. 148, n. 10, p. 1721-1725, 1993.
- KLECK, G. Measures of gun ownership levels for macro-level crime and violence research. **Journal of Research in Crime and Delinquency**, v. 41, n. 1, p. 3-36, 2004.
- 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.

## APÊNDICE A

TABELA A.1

Prevalência de armas entre estados norte-americanos (1995-1998)

Estado	Ano da medida de referência	Referência	SG	Logit	Lasso	AdaLasso
Alasca	1996	0,633 1	0,706 5	1,690 2	1,638 2	1,650 2
Arizona	1995	0,339 13	0,690 6	1,357 6	1,304 6	1,317 6
Colorado	1997	0,379 11	0,589 12	0,873 12	0,820 12	0,832 12
Connecticut	1995	0,182 18	0,465 18	0,297 18	0,244 18	0,256 18
Delaware	1995	0,279 15	0,500 16	0,417 17	0,365 17	0,377 17
Hawaii	1997	0,139 21	0,304 21	0,038 19	-0,018 19	-0,004 19
Indiana	1995	0,409 10	0,655 8	1,061 11	1,009 11	1,021 11
Kansas	1995	0,426 9	0,669 7	1,146 8	1,095 8	1,107 8
Kentucky	1996	0,493 7	0,717 4	1,369 5	1,317 5	1,329 5
Louisiana	1998	0,501 6	0,736 3	1,502 4	1,450 4	1,462 4
Maryland	1996	0,252 17	0,553 15	0,665 15	0,611 15	0,624 15
Mississippi	1997	0,619 3	0,807 1	1,882 1	1,829 1	1,841 1
Montana	1998	0,627 2	0,645 9	1,109 9	1,057 9	1,069 9
New Hampshire	1997	0,337 14	0,496 17	0,554 16	0,500 16	0,513 16
Nova Jersey	1998	0,148 20	0,388 19	-0,039 21	-0,093 21	-0,081 21
Novo México	1995	0,441 8	0,635 11	1,081 10	1,029 10	1,041 10
Nova Iorque	1996	0,165 19	0,382 20	-0,016 20	-0,070 20	-0,058 20
Dakota do Norte	1997	0,542 5	0,642 10	1,172 7	1,119 7	1,131 7
Ohio	1997	0,262 16	0,563 14	0,678 14	0,625 14	0,638 14
Pennsylvania	1998	0,351 12	0,579 13	0,736 13	0,682 13	0,694 13
West Virginia	1996	0,567 4	0,740 2	1,504 3	1,450 3	1,462 3

Fontes: US Center for Health Statistics – NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/3xXDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018) e Behavioral Risk Factor Surveillance System – BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/37QZpKf>>; acesso em: 25 set. 2018).  
Elaboração dos autores.

Obs.: Apresentamos a percentagem de domicílios com arma de fogo (*Referência*) por estado extraído da BFRSS, no período 1995-1998. Estimamos a prevalência de armas nos estados usando a proporção de suicídios cometidos com arma de fogo (*SG*) e as estimativas dos efeitos fixos nas regressões *logit*, *least absolute shrinkage and selection operator* (Lasso) e *adaLasso* com base em dados de suicídio do NCHS, no período 1995-1998. Os números ao lado de cada medida referem-se ao *ranking* da prevalência de armas.

**TABELA A.2****Prevalência de armas entre estados norte-americanos (2001)**

Estado	Referência		SG		Logit		Lasso		AdaLasso	
Alabama	0,517	9	0,736	2	1,399	2	1,347	2	1,358	2
Alaska	0,577	2	0,612	15	1,252	6	1,200	6	1,211	6
Arizona	0,311	37	0,608	16	0,853	16	0,800	16	0,811	16
Arkansas	0,553	6	0,708	5	1,279	5	1,226	5	1,238	5
California	0,213	41	0,503	35	0,353	37	0,300	37	0,311	37
Colorado	0,347	32	0,540	28	0,531	26	0,479	26	0,491	26
Connecticut	0,167	45	0,396	44	-0,157	44	-0,210	44	-0,199	44
Delaware	0,255	39	0,482	40	0,309	39	0,256	39	0,267	39
District of Columbia	0,038	50	0,346	46	-0,252	45	-0,306	45	-0,295	45
Florida	0,244	40	0,525	30	0,364	34	0,311	34	0,323	34
Georgia	0,403		-		-		-		-	
Hawaii	0,087	49	0,211	50	-0,586	48	-0,640	48	-0,628	48
Idaho	0,553	8	0,656	11	1,100	8	1,050	8	1,061	8
Illinois	0,202	43	0,435	42	0,041	43	-0,011	43	0,000	43
Indiana	0,391	26	0,564	20	0,566	22	0,513	22	0,524	22
Iowa	0,428	17	0,510	33	0,323	38	0,271	38	0,282	38
Kansas	0,421	19	0,564	20	0,644	20	0,592	20	0,603	20
Kentucky	0,477	11	0,662	9	1,050	11	0,997	11	1,008	11
Louisiana	0,441	13	0,698	6	1,208	7	1,154	7	1,166	7
Maine	0,405	24	0,521	31	0,367	33	0,316	33	0,327	33
Maryland	0,213	42	0,481	41	0,259	41	0,206	41	0,218	41
Massachusetts	0,126	47	0,245	49	-0,842	50	-0,895	50	-0,884	50
Michigan	0,384	28	0,506	34	0,363	35	0,310	35	0,322	35
Minnesota	0,417	21	0,495	36	0,373	32	0,320	32	0,332	32
Mississippi	0,553	7	0,729	4	1,358	4	1,306	4	1,317	4
Missouri	0,417	22	0,554	24	0,529	27	0,476	27	0,488	27
Montana	0,577	3	0,753	1	1,464	1	1,411	1	1,423	1
Nebraska	0,386	27	0,587	17	0,663	19	0,611	19	0,622	19
Nevada	0,338	34	0,556	23	0,610	21	0,557	21	0,568	21
New Hampshire	0,300	38	0,488	38	0,360	36	0,308	36	0,319	36

(Continua)

(Continuação)

Estado	Referência		SG		Logit		Lasso		AdaLasso	
New Jersey	0,123	48	0,290	47	-0,632	49	-0,685	49	-0,674	49
New Mexico	0,348	31	0,516	32	0,539	25	0,486	25	0,497	25
New York	0,180	44	0,349	45	-0,324	46	-0,377	46	-0,366	46
North Carolina	0,413	23	0,625	13	0,871	15	0,818	15	0,830	15
North Dakota	0,507	10	0,482	40	0,448	30	0,394	30	0,406	30
Ohio	0,324	36	0,543	25	0,473	29	0,420	29	0,432	29
Oklahoma	0,429	16	0,624	14	0,908	14	0,855	14	0,867	14
Oregon	0,398	25	0,540	28	0,525	28	0,472	28	0,483	28
Pennsylvania	0,347	33	0,533	29	0,446	31	0,393	31	0,404	31
Rhode Island	0,128	46	0,287	48	-0,344	47	-0,396	47	-0,385	47
South Carolina	0,423	18	0,657	10	1,079	10	1,025	10	1,037	10
South Dakota	0,566	4	0,398	43	0,226	42	0,175	42	0,186	42
Tennessee	0,439	14	0,675	8	1,098	9	1,045	9	1,056	9
Texas	0,359	29	0,638	12	0,941	13	0,889	13	0,900	13
Utah	0,439	15	0,562	21	0,664	18	0,612	18	0,623	18
Vermont	0,420	20	0,558	22	0,565	23	0,513	23	0,524	23
Virginia	0,351	30	0,576	18	0,683	17	0,630	17	0,641	17
Washington	0,331	35	0,541	26	0,551	24	0,498	24	0,509	24
West Virginia	0,554	5	0,684	7	1,035	12	0,981	12	0,993	12
Wisconsin	0,444	12	0,489	37	0,282	40	0,229	40	0,241	40
Wyoming	0,597	1	0,732	3	1,374	3	1,321	3	1,332	3

Fontes: NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/3xXDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018) e BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/37QZpKf>>; acesso em: 25 set. 2018).

Elaboração dos autores.

Obs.: Apresentamos a percentagem de domicílios com arma de fogo (*Referência*) por estado extraído da BFRSS, em 2001. Estimamos a prevalência de armas nos estados usando a proporção de suicídios cometidos com arma de fogo (*SG*) e as estimativas dos efeitos fixos nas regressões *logit*, Lasso e *adaLasso* com base em dados de suicídio do NCHS, em 2001. Os números ao lado de cada medida referem-se ao *ranking* da prevalência de armas.

TABELA A.3

Prevalência de armas entre estados norte-americanos (2002)

Estado	Referência		SG		Logit		Lasso		AdaLasso	
Alabama	0,579	7	0,711	3	1,090	4	1,030	4	1,048	4
Alaska	0,609	3	0,684	6	1,433	1	1,374	1	1,392	1
Arizona	0,370	30	0,622	14	0,738	15	0,679	15	0,696	15
Arkansas	0,587	5	0,679	8	0,964	5	0,905	5	0,923	5
California	-		-		-		-		-	
Colorado	0,347	35	0,516	32	0,287	29	0,227	29	0,245	29
Connecticut	0,164	44	0,328	46	-0,609	46	-0,669	46	-0,652	46
Delaware	0,271	39	0,493	39	0,095	39	0,034	39	0,053	39
District of Columbia	0,053	49	0,351	43	-0,457	44	-0,515	44	-0,499	44
Florida	0,266	40	0,513	33	0,162	36	0,102	36	0,119	36
Georgia	0,414		-		-		-		-	
Hawaii	0,102	48	0,167	49	-1,065	48	-1,126	48	-1,109	48
Idaho	0,571	8	0,681	7	0,880	9	0,821	9	0,839	9
Illinois	0,212	42	0,399	42	-0,268	43	-0,328	43	-0,311	43
Indiana	0,396	29	0,582	22	0,524	21	0,464	21	0,482	21
Iowa	0,444	21	0,506	36	0,187	35	0,128	35	0,146	35
Kansas	0,442	22	0,583	21	0,442	23	0,383	23	0,401	23
Kentucky	0,486	11	0,662	11	0,874	10	0,814	10	0,832	10
Louisiana	0,463	13	0,665	10	0,870	11	0,811	11	0,828	11
Maine	0,415	25	0,479	40	0,072	40	0,012	40	0,030	40
Maryland	0,225	41	0,497	37	0,149	37	0,089	37	0,107	37
Massachusetts	0,129	46	0,222	48	-1,176	49	-1,236	49	-1,219	49
Michigan	0,407	26	0,516	32	0,231	32	0,172	32	0,189	32
Minnesota	0,450	19	0,463	41	0,019	41	-0,039	41	-0,022	41
Mississippi	0,550	9	0,743	2	1,282	3	1,223	3	1,241	3
Missouri	0,458	14	0,602	18	0,560	20	0,500	20	0,518	20
Montana	0,621	2	0,622	14	0,722	16	0,663	16	0,681	16
Nebraska	0,423	23	0,525	29	0,245	31	0,184	31	0,202	31
Nevada	0,326	36	0,571	23	0,464	22	0,404	22	0,422	22
New Hampshire	0,311	38	0,511	34	0,191	34	0,131	34	0,149	34

(Continua)

(Continuação)

Estado	Referência		SG		Logit		Lasso		AdaLasso	
New Jersey	0,115	47	0,316	47	-0,731	47	-0,790	47	-0,773	47
New Mexico	0,401	28	0,589	20	0,685	17	0,625	17	0,643	17
New York	0,184	43	0,331	45	-0,551	45	-0,611	45	-0,593	45
North Carolina	0,416	24	0,639	12	0,742	14	0,681	14	0,699	14
North Dakota	0,545	10	0,556	25	0,405	24	0,346	24	0,364	24
Ohio	0,322	37	0,517	30	0,202	33	0,142	33	0,160	33
Oklahoma	0,450	18	0,621	15	0,772	13	0,713	13	0,730	13
Oregon	0,403	27	0,565	24	0,396	25	0,336	25	0,354	25
Pennsylvania	0,367	31	0,526	28	0,250	30	0,190	30	0,208	30
Rhode Island	0,135	45	0,345	44	-0,057	42	-0,116	42	-0,099	42
South Carolina	0,456	16	0,690	4	0,960	6	0,899	6	0,917	6
South Dakota	0,604	4	0,538	26	0,784	12	0,726	12	0,744	12
Tennessee	0,470	12	0,666	9	0,926	8	0,866	8	0,884	8
Texas	0,364	34	0,603	17	0,632	18	0,573	18	0,590	18
Utah	0,455	17	0,509	35	0,330	28	0,272	28	0,289	28
Vermont	0,457	15	0,589	20	0,394	26	0,333	26	0,351	26
Virginia	0,365	33	0,606	16	0,629	19	0,569	19	0,587	19
Washington	0,367	32	0,537	27	0,342	27	0,282	27	0,300	27
West Virginia	0,582	6	0,689	5	0,950	7	0,890	7	0,908	7
Wisconsin	0,445	20	0,493	39	0,128	38	0,069	38	0,086	38
Wyoming	0,631	1	0,757	1	1,365	2	1,307	2	1,325	2

Fontes: NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/3xXDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018) e BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/37QZpKf>>; acesso em: 25 set. 2018).

Elaboração dos autores.

Obs.: Apresentamos a percentagem de domicílios com arma de fogo (Referência) por estado extraído da BFRSS, em 2002. Estimamos a prevalência de armas nos estados usando a proporção de suicídios cometidos com arma de fogo (SG) e as estimativas dos efeitos fixos nas regressões logit, Lasso e adalasso com base em dados de suicídio do NCHS, em 2002. Os números ao lado de cada medida referem-se ao ranking da prevalência de armas.



**TABELA A.4****Prevalência de armas entre estados norte-americanos (2004)**

Estado	Referência		SG		Logit		Lasso		AdaLasso	
Alabama	0,522	7	0,671	5	1,023	5	0,969	5	0,981	5
Alaska	0,598	2	0,610	9	1,404	1	1,352	1	1,363	1
Arizona	0,323	31	0,578	13	0,688	12	0,634	12	0,646	12
Arkansas	0,588	3	0,622	8	0,781	10	0,726	10	0,739	10
California	0,201		-		-		-		-	
Colorado	0,346	28	0,501	27	0,361	26	0,307	26	0,319	26
Connecticut	0,181	36	0,348	36	-0,392	36	-0,447	36	-0,435	36
Delaware	0,262	32	0,500	28	0,306	27	0,251	27	0,263	27
District of Columbia	0,042	38	0,081	38	-2,088	38	-2,146	38	-2,133	38
Florida	0,252	33	0,495	30	0,217	31	0,162	31	0,174	31
Georgia	0,403		-		-		-		-	
Hawaii	-		-		-		-		-	
Idaho	0,557		-		-		-		-	
Illinois	0,207	35	0,377	35	-0,245	35	-0,299	35	-0,287	35
Indiana	0,385	24	0,527	23	0,406	23	0,352	23	0,364	23
Iowa	0,457	10	0,440	34	-0,012	34	-0,065	34	-0,053	34
Kansas	0,428	18	0,548	15	0,530	18	0,476	18	0,488	18
Kentucky	0,477	8	0,663	6	0,995	6	0,940	6	0,953	6
Louisiana	0,450	12	0,690	2	1,165	2	1,110	2	1,122	2
Maine	0,403	20	0,547	16	0,478	19	0,424	19	0,436	19
Maryland	0,217	34	0,487	32	0,207	32	0,151	32	0,164	32
Massachusetts	0,115	37	0,221	37	-1,059	37	-1,114	37	-1,102	37
Michigan	0,408		-		-		-		-	
Minnesota	0,412	19	0,503	26	0,372	25	0,318	25	0,330	25
Mississippi	0,546	6	0,693	1	1,104	3	1,050	3	1,062	3
Missouri	0,442	14	0,537	20	0,452	21	0,398	21	0,410	21
Montana	0,626		-		-		-		-	
Nebraska	0,454	11	0,506	25	0,376	24	0,323	24	0,334	24
Nevada	0,340	29	0,540	17	0,437	22	0,382	22	0,394	22
New Hampshire	0,310		-		-		-		-	

(Continua)

(Continuação)

Estado	Referência	SG	Logit	Lasso	AdaLasso
New Jersey	0,114	-	-	-	-
New Mexico	0,397 22	0,532 22	0,567 16	0,514 16	0,526 16
New York	0,185	-	-	-	-
North Carolina	0,394 23	0,588 11	0,688 13	0,633 13	0,645 13
North Dakota	0,562 5	0,539 18	0,603 14	0,550 14	0,562 14
Ohio	0,340 30	0,495 30	0,272 30	0,218 30	0,230 30
Oklahoma	0,465	-	-	-	-
Oregon	0,398 21	0,535 21	0,457 20	0,403 20	0,415 20
Pennsylvania	0,351 27	0,508 24	0,290 28	0,235 29	0,247 29
Rhode Island	0,124	-	-	-	-
South Carolina	0,433 16	0,677 3	1,042 4	0,987 4	1,000 4
South Dakota	0,599 1	0,538 19	0,872 9	0,820 9	0,832 9
Tennessee	0,466 9	0,651 7	0,964 8	0,909 8	0,922 8
Texas	0,371 26	0,568 14	0,603 15	0,549 15	0,561 15
Utah	0,448 13	0,487 32	0,289 29	0,236 28	0,248 28
Vermont	0,438 15	0,582 12	0,540 17	0,484 17	0,497 17
Virginia	0,375 25	0,594 10	0,697 11	0,642 11	0,654 11
Washington	0,340	-	-	-	-
West Virginia	0,585 4	0,671 5	0,993 7	0,939 7	0,951 7
Wisconsin	0,429 17	0,455 33	0,186 33	0,131 33	0,143 33
Wyoming	0,655	-	-	-	-

Fontes: NCHS (disponível em: <<https://bit.ly/3xXDFXU>>; acesso em: 25 set. 2018) e BFRSS (disponível em: <<https://bit.ly/37QZpKf>>; acesso em: 25 set. 2018).

Elaboração dos autores.

Obs.: Apresentamos a percentagem de domicílios com arma de fogo (*Referência*) por estado extraído da BFRSS, em 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 nas regressões *logit*, Lasso e *adaLasso* com base em dados de suicídio do NCHS, em 2004. Os números ao lado de cada medida referem-se ao *ranking* da prevalência de armas.



# Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

## EDITORIAL

### **Chefe do Editorial**

Reginaldo da Silva Domingos

### **Assistentes da Chefia**

Rafael Augusto Ferreira Cardoso

Samuel Elias de Souza

### **Supervisão**

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Everson da Silva Moura

### **Editoração**

Aeromilson Trajano de Mesquita

Anderson Silva Reis

Cristiano Ferreira de Araújo

Danielle de Oliveira Ayres

Danilo Leite de Macedo Tavares

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

### **Capa**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

### **Projeto Gráfico**

Aline Cristine Torres da Silva Martins

*The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.*

### **Livraria Ipea**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo

70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)

## **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DA  
ECONOMIA



PÁTRIA AMADA  
**BRASIL**  
GOVERNO FEDERAL