

# Uma nota sobre homicídios e a entrada de armas legais nas regiões brasileiras

ANDRÉ LUCAS BACULI<sup>\*</sup>  
MARINA RONCHESSEL RIBEIRO<sup>†</sup>  
ANDRÉ LUÍS MENDES LEOCÁDIO<sup>‡</sup>  
CARLOS ROBERTO FERREIRA<sup>§</sup>

## Sumário

1. Introdução ..... 1
2. Violência No Brasil ..... 2
3. Base de Dados ..... 5
4. Metodologia ..... 5
5. Resultados e Discussões ..... 7
6. Conclusão ..... 13

## Palavras-chave

armas de fogo, dados em painel, regiões brasileiras

## JEL Codes


K42, C23, R10


## Resumo • Abstract


O artigo tem por objetivo analisar a relação entre os homicídios por armas de fogo e sua ligação com a posse de armas de fogo legais nas cinco regiões brasileiras. Para isso, utilizou-se da metodologia de dados em painel com estimação por efeitos fixos e *System-GMM*. Os resultados mostraram que homicídios têm relação direta com armas legais. Porém, nas regiões Sul e Nordeste observa-se uma relação inversa, ou seja, na região Sul o aumento de arma legal não representou um aumento de homicídios e na região Nordeste o aumento de homicídios não está relacionado a aquisição de armas legais.

## 1. Introdução

Em 2016, o Brasil passou a registrar uma média de 30 assassinatos para cada 100 mil habitantes<sup>1</sup>, valores considerados altos para a Organização Mundial de Saúde (OMS), se comparado com outros países como Haiti (28,1) e México (19), cujos índices,

<sup>\*</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional da Universidade Estadual de Londrina.  0000-0003-3457-1533

<sup>†</sup>Mestra do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional da Universidade Estadual de Londrina.  0000-0002-4062-3312

<sup>‡</sup>Mestre do Programa de Pós-Graduação em Economia Regional da Universidade Estadual de Londrina.  0000-0003-4353-5489

<sup>§</sup>Doutor em Ciências (Economia Aplicada) pela Universidade de São Paulo (USP), Professor do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Londrina.  0000-0003-1627-0622

✉ delucas\_baculi@hotmail.com ✉ marinaronchesel@gmail.com ✉ andreleocadio4@gmail.com  
✉ robert@uel.br

<sup>1</sup>O cálculo desse valor é obtido pela razão entre homicídios e população, depois multiplicado por 100.

apesar de altos, são inferiores aos brasileiros. Entre os países das Américas, o Brasil só é menos violento que Colômbia (48,8), Venezuela (51,7), El Salvador (63,2) e Honduras (85,7). Ao estudar o movimento crescente de homicídios, observa-se a presença da violência armada na maioria dos assassinatos. Essa relação fica mais evidente quando exposta por grupos como: raça, faixa etária ou gênero (Nações Unidas Brasil, 2017).

A hipótese do trabalho é que o aumento de armas de fogo legais influencia no número de homicídios, levando em conta as características sociais e econômicas que cada região possui. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo a análise da atual relação entre armas legais e diferentes tipos de homicídios nas cinco regiões brasileiras (Sul, Sudeste, Centro-oeste, Norte e Nordeste).

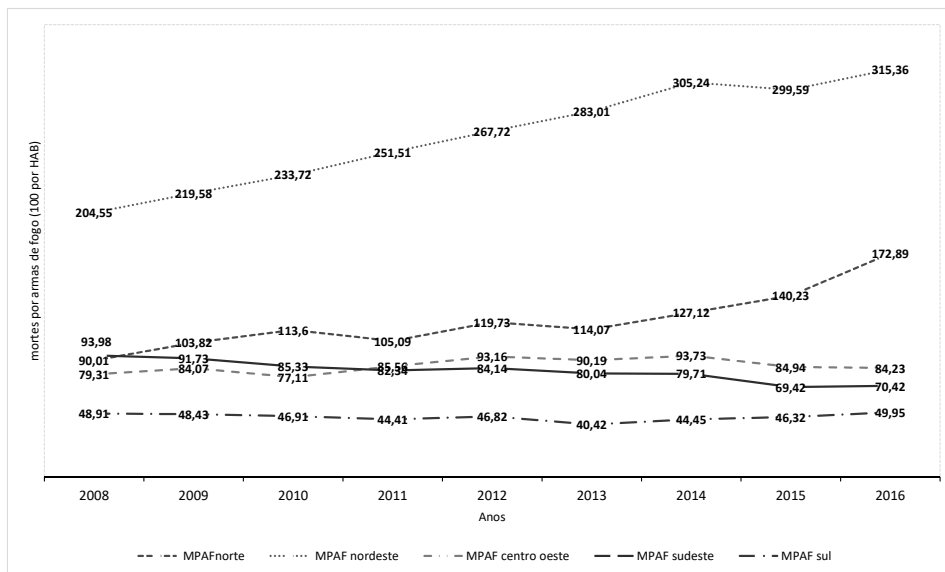
Dessa forma, o trabalho está dividido em seis seções, além desta introdução. A seção 2 faz uma abordagem ao tema, apresentando dados e os aspectos gerais da violência armada no Brasil. A seção 3 descreve os dados utilizados para desenvolver a análise; a seção 4 descreve a metodologia utilizada; a seção 5 mostra os resultados das estimações realizadas por meio dos modelos e suas interpretações; e, por fim, a seção 6 traz a conclusão do estudo.

## 2. Violência No Brasil

A violência no Brasil apresenta fatores distintos de região para região como ressaltado por Cerqueira et al. (2017) que identifica um acentuado aumento da criminalidade nas regiões Centro-oeste, Nordeste e Norte, uma estabilização na região Sul e uma diminuição na região Sudeste. A partir de 2016 o Brasil passou a registrar uma média de 30 homicídios por 100 mil habitantes, valor nunca atingido antes em seu processo histórico. Este valor coincide, em parte, com mortes por armas de fogo (MPAF), como mostra a Figura 1. A região que apontou maior crescimento foi a região Norte, de 2008 até 2016 obteve um crescimento de 92% em MPAF, seguida da região Nordeste de 54%, por sua vez a região Centro-oeste aumentou em 6,20%, a região Sul se mantém estabilizada 2,12% já a região Sudeste apresentou um declínio de 25%.

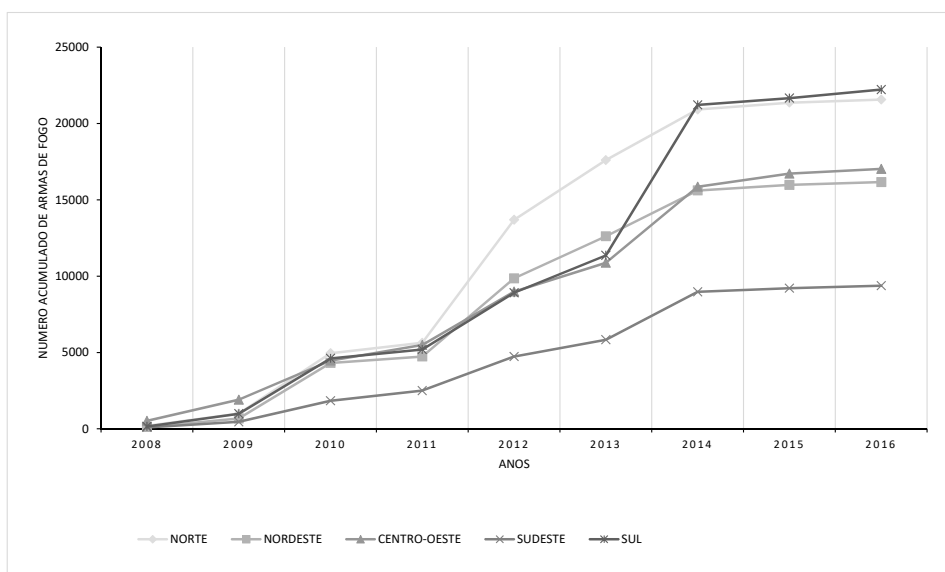
Pode-se observar a evolução do crescimento de armas de fogo nas regiões brasileiras através da Figura 2, a região que obteve o maior crescimento de armas de fogo legal foi a região Norte, seguida de Sul, Centro-oeste, Nordeste e Sudeste. Observa-se a correlação entre a quantidade de armas legais e MPAF na Tabela 1, que indica uma relação de crescimento entre as duas variáveis. Na região Sul a relação é negativa, já na região Nordeste, mesmo sendo positiva, é baixa.

O histórico brasileiro armamentista teve seu ápice no início da década de 1980, com o colapso econômico e as mudanças sociais advindas da transição de um estado rural para urbano. Assim, incertos da segurança e criminalidade advindas dessa



Fonte: Elaborado pelos autores, através dos dados do DATASUS (DATASUS, 2018).

**Figura 1.** Mortes por arma de fogo (100 mil hab) por regiões.



Fonte: Elaborado pelos autores através da lei de acesso a informação (Exército Brasileiro e SINARM).

**Figura 2.** Acumulado de armas legais por região (100 mil habitantes).

**Tabela 1.** Correlação entre MPAF e aquisição de novas armas.

Região	Correlação
Norte	0,91874
Nordeste	0,10684
Centro Oeste	0,62283
Sudeste	0,93527
Sul	-0,35103

Fonte: Elaborado pelos autores através dos dados do DATASUS e lei de acesso (Exército Brasileiro e SINARM).

mudança a população buscou meios de se proteger, aumentando o número de armas adquiridas (Cerqueira et al., 2016).

Existe todo um diálogo sobre o Estatuto do Desarmamento (ED). Scorzafave, Soares, e Dorigan (2015), explica que a primeira tentativa de desarmamento no Brasil, ocorre em 1996 com a Lei 7.865/1996 que criou o Sistema Nacional de Armas (SINARM), definindo como crime o porte ilegal de armas, que anteriormente era tratado como contravenção penal. Em 2003, com a Lei 10.825/2003, passou a vigorar as diretrizes básicas das quais conhecemos hoje como ED, limitando ainda mais o acesso a porte e posse de armas de fogo. Em 2005, foi realizado o referendo de comercialização, na qual as pessoas votaram se o comércio de armas e munições de fogo seria proibido. Se fosse rejeitado, nada mudaria e o estatuto seria vigente, se fosse aceito, além do estatuto ser mantido, o comércio desse gênero seria proibido impossibilitando o acesso a novas armas.

A eficiência do ED no caso brasileiro é questionável, pois ao longo dos anos as taxas de MPAF aumentaram. Vale ressaltar que o estatuto não findou o comércio muito menos o direito de posse. Mas sim, visou barrar o direito de porte (exceto casos especiais). Como mostra os dados extraídos na Figura 2, a quantidade de armas legais aumentou. Dentro da literatura, muitas das armas ilegais ou em posse de criminosos um dia pertenceram a registros legais, conforme destaca Viva Comunidade (2010).

As características do consumidor podem ser uma possível resposta do porquê armas legais um dia se tornam ilegais. Neri (2013) ao analisar dados da POF-2003 e 2009 chegou à conclusão de que o perfil do consumidor de armas de fogo é em sua maioria homens, sendo cerca de 8 vezes maior do que mulheres, os jovens de 20 a 29 anos superam em 172% as pessoas 20 anos mais velhas, e quanto a educação a prevalência de analfabetos ou com até 3 anos de estudos é maior do que os outros grupos. A classe que mais compra armas de fogo é a C.

No Brasil alguns estudos abordam a problemática de MPAF sendo delimitado a certas regiões, como é o caso de [Cerqueira e Mello \(2012\)](#) que elaboraram um estudo para estimar o efeito das armas sobre os crimes violentos e contra a propriedade nos municípios paulistas, entre 2001 e 2007. A conclusão foi de que com o ED, a criminalidade diminuiu nos municípios estudados. Outro trabalho realizado no Brasil é feito por [Abras, Araujo, Shikida, e Shikida \(2014\)](#), procurando encontrar a relação entre o número de armas de fogo para o número de crimes ocorridos no estado de Minas Gerais. Os resultados foram uma relação positiva entre diminuição de difusão de armas de fogo, contra crimes violentos contra a pessoa e nos MPAF.

### 3. Base de Dados

Esta seção busca apresentar os dados e o modelo utilizado, e fazer uma breve explicação sobre suas características. Os dados não alcançaram a disponibilidade de armas de fogo em sua totalidade, admite-se assim que os dados utilizados compreendem a adição de novas armas legais e armas que são legais, mas foram furtadas. Armas advindas de compras ilegais não fazem parte do cálculo pela dificuldade da obtenção dos dados. Como [Dreyfus e Nascimento \(2005\)](#) ressalta, o acesso aos dados relacionados a estoques de armas de fogo é impreciso e com pouco lastro.

Portanto, os dados utilizados compreendem em uma série temporal do período de 2008 a 2016, entre as unidades federativas do Brasil, ao todo 27 UFs. Os dados relacionados a variável dependente; MPAF foram retirados do DATASUS, através da classificação CID-10, os códigos extraídos foram X93 a X95. Latrocínio, homicídios de pessoas negras e homicídios de mulheres foram retirados do Atlas da Violência.

As variáveis independentes tiveram seus dados extraídos de forma diversificada, o motivo de seu uso, e a fonte de dados foram listados na [Tabela 2](#).

### 4. Metodologia

O modelo utilizado foi a estimação por meio de dados em painel através do método estático (efeitos fixos no tempo), permitindo um estudo sobre unidades econômicas ao longo do tempo dado sua característica temporal e espacial. Analisou-se a existência da relação entre diferentes tipos de homicídios e a entrada de novas armas de fogo nas cinco regiões brasileiras.

O presente trabalho também inclui o uso do Método dos Momentos Generalizados (GMM), o método foi incluído para dar maior robustez a estimação. O modelo dinâmico que melhor se adaptou em relação aos dados e testes foi o *System-GMM*. Dessa forma o modelo formulado obteve as seguintes equações em que a equação (1)

**Tabela 2.** Variáveis independentes utilizadas nas estimações.

Variável	Motivo	Fonte dados
Densidade geográfica	Quanto maior o número de pessoas em uma determinada localidade maior a possibilidade de haver conflitos armados	IBGE, razão entre população e espaço territorial.
Registros de novas armas de fogo PF	Analisar o quanto novas armas registradas influenciam em mortes por arma de fogo ou na criminalidade em geral.	SINARM, via lei de acesso a informação.
Armas roubadas	Parte de armas que já foram registradas, mas caíram em mãos de terceiros	SINARM, via lei de acesso a informação.
Armas comercializadas (AR1)	A variável representa a comercialização de armas nacionais e internacionais vendidas ou comercializadas internamente, seu uso se deu por defasagem	Exército Brasileiro, via lei de acesso a informação
Evasão escolar	Apresenta alta relação com violência geral	INEP
PIB per-capita	Apresenta alta relação com violência geral	IPEADATA-IBGE
Jovens entre 20 e 29	Grupo de risco, esta categoria lidera o número de homicídios, já a seleção de 20 a 29 anos se deve ao fato do grupo de pessoas que mais demanda armas de fogo.	SIM-DATASUS

indica a estimação por efeitos fixos e a equação (2) o System-GMM:

$$\ln Y = \alpha_i + \alpha_1 \ln X_{it} + \delta dummys + e_{it}, \quad (1)$$

$$\ln Y = \alpha + \alpha_0 \ln Y_{it-1} + \alpha_1 \ln X_{it} + \delta dummys + e_{it}, \quad (2)$$

para  $i = 1, 2, 3, \dots$  e  $t = 1, 2, 3, \dots$ , em que  $\ln Y$  são as variáveis dependentes que serão testadas: MPAF, latrocínio, homicídios pessoas negras e homicídios mulheres;  $\alpha_i$  e  $\alpha$  são respectivamente na equação (1) o que indica os interceptos a serem estimados sendo um para cada estado, e o mesmo  $\alpha$  se torna um efeito dinâmico na equação (2);  $\delta$  representa os coeficientes diferenciais das outras regiões;  $\alpha_1$  é o conjunto de parâmetros das variáveis explicativas utilizadas no modelo, onde se tenta captar e provar que o efeito de novas armas adquiridas por pessoas físicas aumentam o números de MPAF. Essas variáveis são: densidade geográfica, registros de novas armas de fogo pessoa física, armas roubadas, armas comercializadas (AR1),

evasão escolar, PIB per capita e jovens entre 20 e 29. Já o termo  $e_{it}$  inclui o  $n_i$  que é um fator específico não observável e o  $v_{it}$  que significa o resíduo da equação.

Inicialmente foram testados outros métodos de estimação em dados em painel, como o modelo *pooled* OLS, efeitos fixos com variáveis *dummys*, efeitos aleatórios e efeitos fixos nas unidades. Porém, o modelo que mais se ajustou estatisticamente e a hipótese levantada foi o de efeitos fixos no tempo. Para confirmar se o modelo escolhido é o mais correto, utilizou-se o teste de Chow para a escolha entre modelo *pool* ou de efeito fixo, em que  $H_0$ : modelo *pool* e  $H_a$ : modelo de efeitos fixos, o resultado foi significativo para o modelo de efeitos fixos com  $\text{Pr} > F = 0,0000$  ou seja rejeita-se a hipótese nula e aceita a hipótese alternativa.

Para determinar se o modelo correto é fixo ou aleatório utilizou-se o teste de Hausman em que  $H_0$ : modelo de efeitos aleatórios e  $H_a$ : modelo de efeitos fixos o resultado foi  $\text{Pr} > \chi^2 = 0,0000$  sendo negada a hipótese nula, portanto indicando para o modelo com efeitos fixos.

Para o modelo dinâmico, inicialmente acrescentou a estimação System-GMM, obtendo estimações não significativas, dessa forma testou o método a um passo e a dois passos, o método a um passo obteve os melhores resultados, para os modelos dinâmicos foi necessário o uso do erro assintótico.

Testou-se ainda a hipótese de existir autocorrelação e heterocedasticidade, através dos Testes de Wooldridge para autocorrelação, em que se aceita a hipótese nula haveria ausência de autocorrelação e o de Wald para heterocedasticidade, em que se aceita a hipótese nula haveria ausência de heterocedasticidade. Os resultados foram  $\text{Pr} > f = 0,0096$  para o teste de Wooldridge e  $\text{Pr} > \chi^2 = 0,0135$  para o teste de Wald, ambos problemas foram detectados, portanto foi necessário utilizar o erro robusto de Newey–West (HAC) para correção do modelo com efeito fixo. O teste Hansen, foi utilizado para a estimação dinâmica, onde a hipótese nula conjunta é que são não correlacionados com o termo de erro e os instrumentos retirados são corretamente excluídos da equação estimada.

## 5. Resultados e Discussões

Como já preconizado, o objetivo deste trabalho é relacionar a entrada de novas armas de fogo na sociedade com as variáveis: MPAF, latrocínio, homicídio de pessoas negras e homicídios de mulheres, sendo que os resultados obtidos serão expostos a seguir.

No modelo em que a variável dependente é MPAF na [Tabela 3](#) e o efeito fixo no tempo é utilizado, todas as variáveis relacionadas a entrada de armas de fogo na sociedade são estatisticamente significativas, as variáveis logaritmizadas foram: novos registros de pessoas físicas (PF) e armas comercializadas, estas obtiveram resultado positivo, dessa forma o aumento de 1% em novos registros de pessoas físicas aumentou em 0,10% o número de óbitos para cada 100 mil habitantes, e o

**Tabela 3.** Regressões de efeito estático e dinâmico para ln MPAF no Brasil.

	Estático		Dinâmico	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Variável GMM-SJS	Não	Não	0,294	0,0186 *
Constante	2,7175	0,178	0,0468	0,9583
ln densidadedemográfica <sup>(1)</sup>	0,1998	< 0,0001 *	0,127	< 0,0001 *
ln jovens <sup>(2)</sup>	0,192	< 0,0001 *	0,121	0,0012 *
ln novos registros Pf <sup>(3)</sup>	0,1077	< 0,0001 *	0,0936	< 0,0001 *
ln armas roubadas	0,1405	< 0,0001 *	0,0546	0,0049 *
ln armas comercializadas_1	0,1191	0,0001 *	-0,0026	0,7832
ln PIB per capita <sup>(4)</sup>	-0,4581	0,0089 *	-0,0325	0,7144
EEF <sup>(5)</sup>	0,1225	< 0,0001 *	0,0663	0,0004 *
Sul	-0,1758	0,2923 *	-0,0189	0,8346
Centro-oeste	0,5847	0,0001 *	-0,0062	0,9486
Sudeste	0,1358	0,0086 *	-0,3268	0,0011 *
Norte	0,2929	0,0001 *	-0,5373	0,0001 *

Notas: Todas as variáveis com exceção de EEF, estão pela taxa de 100 mil habitantes, dessa forma pode-se comparar diferentes unidades. <sup>(1)</sup>A variável densidade demográfica foi obtida pela razão entre população e território. <sup>(2)</sup>A variável jovem referente ao grupo de risco está delimitada entre 20 e 29 anos. <sup>(3)</sup>Os registros de novas armas são referentes apenas à pessoas físicas. <sup>(4)</sup>PIB per capita foi obtido pela razão entre PIB de cada UF pela sua respectiva população. <sup>(5)</sup>A variável evasão ensino fundamental (EEF) já estava em taxas, dessa forma não houve necessidade de aplicar ln.

aumento de 1% em armas comercializadas aumentou em 0,11%. Mostrando que a entrada de novas armas influencia positivamente em homicídios por armas de fogo. Armas roubadas apresenta sinal positivo, em que o aumento de 1% em armas roubadas aumentou em 0,14% mortes para cada 100 mil habitantes. As variáveis de controle também apresentaram sinal condizente com a teoria, dessa forma, evasão escolar no período do ensino fundamental apresenta sinal positivo, que significa que quanto maior o número de evasão escolar, maiores os níveis de violência, os jovens entre 20 e 29 anos apresenta sinal positivo. PIB per capita por sua vez apresenta sinal negativo, assim, quanto maior o PIB per capita menos mortes por arma de fogo ocorrem.

No modelo em que se utilizou painel dinâmico (System-GMM) na Tabela 3, cinco variáveis não apresentaram um resultado significativo, entre elas estão as *dummies* relacionadas as regiões Sul, Nordeste e Centro-oeste. Nas demais variáveis que não apresentaram significância estão, armas comercializadas e PIB per capita. Para as variáveis que apresentaram relação com o modelo, fica evidente que armas legais e determinadas variáveis ligadas aos meios sociais influenciam em MPAF.

Como demonstrado nos dois modelos, as regiões Sul e Nordeste não apresentam relação com o modelo, uma vez que tanto MPAF quanto aumento de armas legais



nestas duas regiões apresentam pouca correlação como mostra os resultados na [Tabela 1](#). Observa-se, porém, a possibilidade dessa correlação ocorrer devido as características de cada região, como por exemplo, número de pessoas do grupo de risco, densidade demográfica e taxa de evasão escolar como mostra a [Tabela 4](#) com as regressões isoladas das duas regiões.

O motivo de se utilizar uma regressão isolada para a região Sul e outra para a região Nordeste foi para captar as variáveis que influenciam em MPAF em ambas regiões, visto que as duas possuem peculiaridades que influenciam na variável dependente de suas respectivas regiões, para isso utilizou efeitos fixos no tempo com erro robusto Newey–West.

Ao analisar a evolução de cada variável na [Tabela 5](#) a qual é referente as duas regiões e ao período estudado, é possível notar as interferências nos resultados que são confirmados pelas regressões na [Tabela 4](#).

A região Sul, apresenta evasão escolar baixa com um percentual estável de grupo de risco, e densidade demográfica relativamente alta. Já o Nordeste mostra uma taxa de evasão escolar maior, com números altos de pessoas do grupo de risco, além de apresentar entre as regiões brasileiras a segunda maior densidade populacional.

Utilizando o modelo em que a variável dependente é latrocínio na [Tabela 6](#), para o modelo de efeitos fixos no tempo, nem todas as variáveis obtiveram resultados estatisticamente significativos. Todas as variáveis relacionadas a armas de fogo apresentaram um nível de significância acima de 5%. Uma possível explicação para o resultado negativo é de que, roubo seguida de morte pode apresentar outros fatores, outras armas ou determinadas situações das quais não puderam ser qualificadas.

**Tabela 4.** Regressão isolada Sul e Nordeste.

	Região			
	Nordeste	p-valor	Sul	p-valor
Constante	-5,2070	(0,0154) *	50,5829	(0,0653)
ln densidade demográfica <sup>(1)</sup>	0,4227	(0,0001)	-2,0859	(0,0003) *
ln jovens <sup>(2)</sup>	0,2988	(0,0015) *	-2,1707	(0,0070) *
ln novos registros PF <sup>(3)</sup>	-0,0026	(0,8635)	-0,1552	(0,0105) *
ln armas roubadas	0,0423	(0,6475)	-0,0194	(0,4186)
ln armas comercializadas_1	-0,0263	(0,7367)	0,0047	(0,9079)
PIB per capita <sup>(4)</sup>	0,2382	(0,2659)	-0,9116	(0,5761)
EEF <sup>(5)</sup>	0,1130	(0,0001) *	0,6921	(0,0192) *

*Notas:* Todas as variáveis com exceção de EEF, estão pela taxa de 100 mil habitantes, dessa forma pode-se comparar diferentes unidades. <sup>(1)</sup>A variável densidade demográfica foi obtida pela razão entre população e território. <sup>(2)</sup>A variável jovem referente ao grupo de risco está delimitada entre 20 e 29 anos. <sup>(3)</sup>Os registros de novas armas são referentes apenas à pessoas físicas. <sup>(4)</sup>PIB per capita foi obtido pela razão entre PIB de cada UF pela sua respectiva população. <sup>(5)</sup>A variável evasão ensino fundamental (EEF) já estava em taxas, dessa forma não houve necessidade de aplicar ln.

**Tabela 5.** Evolução das Variáveis que influenciam em MPAF nas regiões Sul e Nordeste

Anos	EEF		Densidade demográfica m <sup>2</sup>		Jovens entre 20 e 29	
	Sul	Nordeste	Sul	Nordeste	Sul	Nordeste
2008	1,7	7,5	154,9	531,5	17.325,5	19.186,1
2009	1,6	6,2	156,3	536,5	17.249	19.064,3
2010	1,5	5,2	155,6	536,6	17.145,8	18.857,1
2011	1,5	4,6	156,8	541,1	17.012,1	18.578,9
2012	1,3	4,4	158	545,4	16.841,5	18.240,2
2013	1,2	3,7	164,1	564,5	16.651,7	17.869,5
2014	1,1	3,5	165,6	569,1	16.469,9	17.507,4
2015	1,1	3,1	167,2	573,4	16.311,6	17.182,8
2016	0,9	3,1	168,7	577,5	16.170,2	16.892,5

Fonte: Elaborado pelos autores através dos dados do INEP, IBGE e DATASUS (2018).

**Tabela 6.** Regressões de efeito estático e dinâmico para  $\ln$  latrocínio no Brasil.

	Estático		Dinâmico	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Variável GMM-SIS	Não	Não	0,3726	< 0,0001 *
Const	-2,4957	0,4477	-5,1855	< 0,0001 *
$\ln$ densidade demográfica <sup>(1)</sup>	0,1646	< 0,0001 *	-0,0144	0,6505
$\ln$ novos registros Pf <sup>(2)</sup>	-0,0301	0,4386	0,0683	0,0023 *
$\ln$ armas roubadas	0,0028	0,8522	-0,0199	0,3103
$\ln$ armas comercializadas_1	0,0289	0,3687	-0,0094	0,5222
$\ln$ PIB per capita <sup>(3)</sup>	0,1280	0,6997	0,5341	< 0,0001 *
EEF <sup>(4)</sup>	0,0968	< 0,0001 *	0,0431	0,0291 *
Norte	0,6272	< 0,0001 *	-0,1199	0,2957
Centro-oeste	0,7593	< 0,0001 *	-0,2255	0,0982
Sudeste	-0,2456	0,2946	-0,5677	< 0,0001 *
Sul	0,1391	0,2709	-0,5303	< 0,0001 *

Notas: Todas as variáveis com exceção de EEF, estão pela taxa de 100 mil habitantes, dessa forma pode-se comparar diferentes unidades. <sup>(1)</sup>A variável densidade demográfica foi obtida pela razão entre população e território. <sup>(2)</sup>Os registros de novas armas são referentes apenas à pessoas físicas. <sup>(3)</sup>PIB per capita foi obtido pela razão entre PIB de cada UF pela sua respectiva população. <sup>(4)</sup>A variável evasão ensino fundamental (EEF) já estava em taxas, dessa forma não houve necessidade de aplicar  $\ln$ .

Outra possibilidade é de que o crescimento de armas legais não apresenta relação com latrocínio.

Para o modelo GMM-System a variável dependente latrocínio (Tabela 6), poucos coeficientes apresentaram significância, apenas novos registros PF, PIB per capita, evasão ensino médio e as *dummies* referentes a Sudeste e Sul. O motivo disso ocorrer pode ser o mesmo do parágrafo anterior, que o modelo não é o mais correto para essa variável ou não ocorre endogeneidade entre armas legais e latrocínios, porém diferente da estimação por efeitos fixos no tempo, esse modelo apresenta resultado positivo para novos registros PF, sugerindo que ocorre uma relação entre pessoas armadas legalmente e latrocínio.

No modelo de efeitos fixos no tempo, que representa homicídios de pessoas negras referente a Tabela 7, quase todas as variáveis foram estatisticamente significativas, coincidindo com o modelo MPAF, mostrando que o aumento de armas de fogo, aumenta o número de homicídios da população negra. A exceção foi a variável jovens, em que seu uso foi necessário devido ao fato de que a população jovem e negra sofrer uma alta quantidade de homicídios, dessa forma, recomenda-se ampliar esse grupo adicionando outras faixas etárias em pesquisas futuras. Para o aumento de 1% em novos registros PF aumentou em 0,04% mortes de pessoas negras. Um

**Tabela 7.** Regressões de efeito estático e dinâmico para ln homicídios pessoas negras no Brasil.

	Estático		Dinâmico	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Variável GMM-SIS	Não	Não	0,0141	0,6346
Const	3,5423	0,0005 *	1,987	0,0020 *
ln densidade demografica <sup>(1)</sup>	0,1257	< 0,0001 *	0,0983	< 0,0001 *
ln jovens <sup>(2)</sup>	0,0067	0,7935	0,0052	0,7637
ln novos registros Pf <sup>(3)</sup>	0,0402	0,0003 *	0,0583	< 0,0001 *
ln armas roubadas	0,1005	0,0002 *	0,0947	< 0,0001 *
ln armas comercializadas_1	0,0574	0,0256 *	0,0258	0,0007 *
ln PIB per capita <sup>(4)</sup>	-0,1478	0,0187 *	0,0441	0,4718
EEF <sup>(5)</sup>	0,1186	< 0,0001 *	0,1091	< 0,0001 *
Norte	0,2547	< 0,0001 *	0,1232	0,0359 *
Centro-oeste	0,4672	< 0,0001 *	0,2266	0,0020 *
Sudeste	0,2446	< 0,0001 *	0,0821	0,1737
Sul	-0,3132	0,0001 *	-0,4726	< 0,0001 *

Notas: Todas as variáveis com exceção de EEF, estão pela taxa de 100 mil habitantes, dessa forma pode-se comparar diferentes unidades. <sup>(1)</sup>A variável densidade demográfica foi obtida pela razão entre população e território. <sup>(2)</sup>A variável jovem referente ao grupo de risco está delimitada entre 20 e 29 anos. <sup>(3)</sup>Os registros de novas armas são referentes apenas à pessoas físicas. <sup>(4)</sup>PIB per capita foi obtido pela razão entre PIB de cada UF pela sua respectiva população. <sup>(5)</sup>A variável evasão ensino fundamental (EEF) já estava em taxas, dessa forma não houve necessidade de aplicar ln.

aumento de 1% em armas comercializadas aumentou em 0,057%, destaque para armas roubadas que aumentou em 0,10%, todas essas variáveis estão para 100 mil habitantes. Em relação as regiões, Centro-oeste apresenta a maior influência de mortes por armas de fogo legais, sendo em torno de 59% a mais do que a região de comparação, seguido da região Norte 29%, Sudeste 27%, e Sul -26%.

Para o modelo GMM-System a variável homicídio de pessoas negras, os resultados foram bem próximos ao modelo de efeitos fixos com exceção de duas variáveis que são; PIB per capita e a região Sudeste, não apresentarem significância. O modelo reforça a idéia de que armas legais influenciam em mortes de pessoas negras.

Para o modelo de efeitos fixos da variável homicídios de mulheres (Tabela 8), é apresentado a fim de retratar a violência contra a mulher por armas de fogo. O modelo apresenta resultados estatisticamente significativos nas variáveis de hipótese, mostrando que as mulheres sofrem com o aumento de armas legais e ilegais, no entanto a única variável que não apresentou valor significativo foi densidade demográfica, indicando que as mulheres estão suscetíveis a violência por armas de fogo, seja por violência doméstica ou violência no geral, não importando a localização geográfica na qual ela está inserida. Como mostra o modelo GMM-System para esta variável, a região Centro-oeste é a que apresenta maior influência de MPAF

**Tabela 8.** Regressões de efeito estático e dinâmico para ln homicídios mulheres no Brasil.

	Estático		Dinâmico	
	Coefficiente	p-valor	Coefficiente	p-valor
Variável GMM-SIS	Não	Não	0,0311	0,3835
Const	2,7921	< 0,0001 *	1,8559	0,0012 *
ln densidade demográfica <sup>(1)</sup>	0,0148	0,4467	0,0059	0,6698
ln novos registros Pf <sup>(2)</sup>	0,0432	0,0006 *	0,0059	0,6698
ln armas roubadas	0,0725	< 0,0001 *	0,0590	< 0,0001 *
ln armas comercializadas_1	0,0918	0,0025 *	0,0669	< 0,0001 *
ln PIB per capita <sup>(3)</sup>	-0,1748	0,0142 *	0,0477	< 0,0001 *
EEF <sup>(4)</sup>	0,0464	< 0,0001 *	-0,0661	0,2475
Norte	-0,2052	0,0043 *	0,0377	< 0,0001 *
Nordeste	-0,4563	< 0,0001 *	-0,1299	0,0104 *
Sudeste	-0,1649	0,0033 *	-0,4304	0,0001 *
Sul	-0,4056	< 0,0001 *	-0,3218	< 0,0001 *

Notas: Todas as variáveis com exceção de EEF, estão pela taxa de 100 mil habitantes, dessa forma pode-se comparar diferentes unidades. <sup>(1)</sup>A variável densidade demográfica foi obtida pela razão entre população e território. <sup>(2)</sup>Os registros de novas armas são referentes apenas à pessoas físicas. <sup>(3)</sup>PIB per capita foi obtido pela razão entre PIB de cada UF pela sua respectiva população. <sup>(4)</sup>A variável evasão ensino fundamental (EEF) já estava em taxas, dessa forma não houve necessidade de aplicar ln.

por armas legais, seguida de Sudeste 15%, Norte 18%, Sul 33% e Nordeste 36%. Evidencia-se que uma quantidade alta de MPAF nesse caso, pode ser resultado de brigas domésticas como exposto por [Mingardi \(1996\)](#). Como mostra o modelo, todas as regiões apresentam relação positiva entre homicídios de mulheres e armas legais.

O modelo dinâmico na [Tabela 8](#) apresentou resultados significantes para algumas variáveis, com exceção de densidade demográfica, ln novos registros PF e EEF. Todas as variáveis regionais apresentaram significância, já as variáveis explicativas, por outro lado, nem todas apresentaram relação com o modelo, novos registros PF, densidade demográfica e EEF apresentaram valor acima de 5%.

## 6. Conclusão

Os resultados obtidos demonstram que evasão escolar no ensino fundamental influencia em todos os modelos, visto que o grupo que mais demanda armas de fogo são pessoas com baixa escolaridade, além de ser uma variável relacionada a violência em geral. O uso dessa variável se faz importante e pode concluir que a baixa escolaridade influencia nos homicídios com armas legais ou ilegais.

O primeiro modelo em que se utiliza MPAF como variável dependente, todas as variáveis explicativas são estatisticamente significativas, observa-se que as *dummies* referente as regiões Sul e Nordeste não apresentaram relação com o modelo proposto, portanto, ambas as regiões apresentam características distintas relacionadas a evasão escolar, densidade demográfica e grupo de risco (jovens entre 20 e 29).

No segundo modelo em que se utilizou latrocínio como variável dependente, poucas variáveis foram significativas. Destaque para as variáveis evasão escolar e densidade demográfica, indicando que pouca escolaridade e regiões com grande população aumentam a possibilidade deste tipo de crime. Para o terceiro modelo os resultados mostram que um aumento de armas legais influencia em MPAF de pessoas negras, evidenciando a questão da violência por raça no Brasil.

Por fim, o último modelo relacionado a homicídios de mulheres, evidencia que a densidade demográfica não apresentou efeito positivo, tanto para o painel estático quanto para o painel dinâmico. Indicando que o homicídio de mulheres independe se a região é altamente populosa. A presença de significância para as variáveis relacionadas a armas de fogo confirma os resultados de trabalhos anteriores como de [Mingardi \(1996\)](#), na qual descreve que muitas das mortes estão ligadas as brigas familiares, nota-se que no caso das mulheres, estas são vítimas em potencial de armas de fogo tanto legais quanto ilegais.

As regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste respectivamente, são as regiões que mais sofrem influência de MPAF por armas legais. Ao analisar as variáveis isoladas seria um resultado contraditório visto que a região Sudeste apresenta o melhor desempenho quanto a redução de MPAF. Porém ao analisar o modelo identifica-

se que ao reduzir seus estoques de armas legais a região Sudeste foi a que mais apresentou redução em MPAF confirmando o resultado do modelo estimado.

## Referências bibliográficas

- Abras, L. d. L. H., Araujo, A. F. d., Jr, Shikida, C. D., & Shikida, P. F. A. (2014). Mais armas, menos crimes?: Uma análise econométrica para o estado de Minas Gerais. *Revista de Ciências Empresariais da UNIPAR*, 15(1), 5–24. <http://revistas.unipar.br/index.php/empresarial/article/view/5011>
- Cerqueira, D. R. d. C., et al. (Orgs.). (2016). *Atlas da violência* (Nota Técnica N° 17). Brasília: Ipea e FBSP.
- Cerqueira, D. R. d. C., Lima, R. S. d., Bueno, S., Valencia, L. I., Hanashiro, O., Machado, P. H. G., & Lima, A. d. S. (2017). *Atlas da violência*. Rio de Janeiro: IPEA e FBSP. [https://www.ipea.gov.br/portal/images/170609\\_atlas\\_da\\_violencia\\_2017.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/170609_atlas_da_violencia_2017.pdf)
- Cerqueira, D. R. d. C., & Mello, J. M. P. d. (2012). *Menos armas, menos crimes* (Texto para Discussão N° 1721). Ipea. <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2927>
- DATASUS – Ministério da Saúde. (2018). *Taxa de homicídios*. Acessado em 29/12/2018: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0205&id=6937>
- Dreyfus, P., & Nascimento, M. S. (2005). Posse de armas de fogo no Brasil: Mapeamento de armas e seus proprietários. In R. F. Fernandes (Org.), *Brasil: As armas e as vítimas*. Rio de Janeiro: 7 Letras.
- Mingardi, G. (1996). *Pesquisa sobre a violência na Zona Sul*. São Paulo: Núcleo de Estudos da Violência, Universidade de São Paulo.
- Nações Unidas Brasil. (2017, 17 de maio). *Brasil tem nona maior taxa de homicídio das Américas, diz OMS*.
- Neri, M. (2013, abril). *Impactos do estatuto do desarmamento sobre a demanda pessoal por armas de fogo*. <http://documentos.mpsc.mp.br/portal/manager/resourcesDB.aspx?path=514>
- Scorzafave, L. G., Soares, M. K., & Dorigan, T. A. (2015). Vale a pena pagar para desarmar? Uma avaliação do impacto da campanha de entrega voluntária de armas sobre as mortes com armas de fogo. *Estudos Econômicos*, 45(3), 475–497. <http://dx.doi.org/10.1590/0101-416145341mt>
- Viva Comunidade. (2010). *Relatório sobre os rastreamentos de armas de fogo apreendidas nos estados brasileiros*. Rio de Janeiro. <http://www.teleios.com.br/wp-content/uploads/2013/12/Rastreamentos-de-Amas-de-Fogo-Apreendidas-nos-Estados-Brasileiros.pdf> (Projeto “Mapeamento do comércio e tráfico ilegal de armas no Brasil”)