

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**O IMPACTO DE LEI SECA EM ACIDENTES DE  
TRÂNSITO: UMA ANÁLISE EMPÍRICA PARA O  
CASO DO RIO GRANDE DO SUL**

BERNARDO OSTROVSKI  
matrícula nº: 112038751

ORIENTADOR: Prof. Rudi Rocha de Castro

JANEIRO 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ECONOMIA  
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**O IMPACTO DE LEI SECA EM ACIDENTES DE  
TRÂNSITO: UMA ANÁLISE EMPÍRICA PARA O  
CASO DO RIO GRANDE DO SUL**

---

BERNARDO OSTROVSKI  
matrícula nº: 112038751

ORIENTADOR: Prof. Rudi Rocha de Castro

JANEIRO 2017

*As opiniões expressas neste trabalho são de exclusiva responsabilidade do autor*

“Statistics is the grammar of science. “

Karl Pearson.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, meu irmão e à toda família pela base incrível que me deram para que eu pudesse chegar até aqui, cada um de sua forma, sempre me ensinando a ser uma melhor pessoa.

A Laura e ao Leon pelas inúmeras dicas, críticas e sugestões que fizeram ao trabalho. Ao suporte incrível da Laura, Marcos Paulo e Pedro durante nosso ano bastante conturbado e cansativo. Sem vocês não seria possível chegar aos resultados que obtive.

Ao Instituto de Economia da UFRJ, por tudo que pude aprender e evoluir ao longo dos cinco anos em que frequentei, todas as amizades incríveis que fiz e levarei comigo para o resto da vida e a todas pessoas que fizeram parte do meu dia a dia na faculdade, principalmente André e Guilherme da xerox, além do pessoal da cantina.

Aos grandes professores que tive no Instituto de Economia da UFRJ. Em especial ao Rudi Rocha, por ter sido um orientador incrível em meio a um período conturbado e pelo grande exemplo acadêmico que é, sempre sendo uma enorme referência para mim na área. Agradeço também ao professor Rolando Gárciga Otero por todo aprendizado que pude adquirir com o mesmo e por sua incrível humildade e simplicidade.

## **RESUMO**

Este trabalho avalia o impacto das blitzes de Lei Seca realizadas pela Operação Balada Segura nos municípios do Estado do Rio Grande do Sul no período de 2004 a 2013. Para tal, se utilizou de um modelo de painel de dados ao nível de município-mês para que observássemos o efeito do número de blitzes no número de mortos por acidentes de trânsito, por município de ocorrência. Identificamos que um aumento no número de blitzes realizadas tem efeito negativo e significativo sobre o número de mortos causados por acidentes de trânsito. Isso ficou mais evidente com os testes de robustez realizados com outros tipos de óbitos e com uma defasagem temporal na realização das blitzes. Como a bibliografia empírica sobre o tema de álcool ao volante e mortes por acidentes de trânsito não é tão grande, o trabalho empírico posto aqui serve para o debate, levando à resultados com dados brasileiros recentes.

## **LISTA DE FIGURAS**

- 1 Evolução do número de Blitze e do número de óbitos por Acidente de Transporte entre 2004 e 2013.** p. 17
- 2 Evolução do número de Blitze e do número de óbitos por outras causas de mortalidade entre 2004 e 2013.** p.18

## **LISTA DE TABELAS**

- 1 **Estatísticas descritivas dos tipos de óbitos utilizados e blitz (2004-2013).** p. 17
- 2 **Estimação por Painel da relação entre blitze e mortalidade por acidente de transito.** p. 20
- 3 **Estimação por Painel da relação entre blitze e diversos tipos de óbito.** p. 22
- 4 **Estimação por Painel da relação entre blitze defasada em 36 meses e óbitos causados por acidente de trânsito.** p. 23



# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>I - LITERATURA RELACIONADA</b> .....	11
<b>II - DADOS</b> .....	13
<b>III - ESTRATÉGIA EMPÍRICA E RESULTADOS</b> .....	16
III.1 - EFEITO DE BLITZE EM MORTALIDADE .....	17
III.2 - ROBUSTEZ DO MODELO .....	19
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	21

# INTRODUÇÃO

Desde a introdução da Lei nº 11.705/2008, de junho de 2008, os níveis de ingestão de álcool tolerados para o motorista brasileiro se reduziram e permitiu-se a realização de testes, como o popular “teste do bafômetro” (Palácio do Planalto, 2016). Nesse contexto surgiram no Rio de Janeiro, inicialmente, em 2009, as famosas blitz realizadas pela Polícia militar e pelo Departamento Estadual de Trânsito (DETRAN), chamadas de “Operação Lei Seca” (Operação Lei Seca, 2016). Essa política serviu de espelho para diversos estados diferentes, sendo um deles o Rio Grande do Sul. Nesse caso, uma operação semelhante ocorre, a chamada Balada Segura, onde blitz são feitas nos mesmos moldes, visando locais e horários de concentração em bares e casas noturnas, assim como as principais rotas utilizadas pelos frequentadores (Balada Segura, 2016).

O foco deste trabalho será a avaliação do impacto da fiscalização de trânsito pela operação Balada Segura e mortalidade no trânsito. A mortalidade por acidentes de trânsito será a variável dependente, enquanto o número de blitz será a principal variável independente. Testaremos então se existe uma causalidade negativa entre as operações realizadas e o número de óbitos, nos baseando em argumentos estatísticos e comportamentais. Com isso, testamos se a realização dessas operações possui alguma efetividade em reduzir o número de óbitos causados por acidentes de trânsito e, em caso positivo, o quanto isso impacta na mortalidade. Ainda, tentaremos entender de que forma isso acontece, ou seja, quais os meios que fazem uma blitz ajudar a reduzir, ou não, a mortalidade no trânsito.

A estratégia que utilizamos aqui é a de um modelo linear aplicado a um painel de dados ao nível de município-mês, ao longo do período de 2004-2013, condicional a efeitos fixos de tempo e de município. Captar os efeitos temporais (no caso, de mês-ano) é de extrema importância, pois isso elimina qualquer tipo de viés causado por uma tendência comum a todos os municípios. Os controles de município entram no mesmo sentido, evitando que qualquer especificidade constante no tempo daquela cidade fique isolada da estimação. Os resultados sugerem uma correlação negativa entre a fiscalização a motoristas e mortalidade: um aumento no número de blitz nos municípios está associado a quedas na mortalidade causadas por acidentes de trânsito, mesmo quando utilizamos diferentes especificações.

Este trabalho está dividido em 4 capítulos além deste. O primeiro contém uma breve revisão da literatura existente sobre o assunto. Após, será descrita a base de dados, mostrando onde foram obtidos e como foram tratados. No terceiro capítulo, será apresentada a estratégia

empírica utilizada, com uma análise detalhada dos resultados mais importantes, além de alguns procedimentos de robustez para aumentar a qualidade do modelo proposto. Por fim, a última seção conclui esta monografia.

## **I - LITERATURA RELACIONADA**

Segundo estimativas da ONU, mais da metade de acidentes de trânsito que resultam em morte estão associados a motoristas alcoolizados. O Brasil é o terceiro país com mais óbitos em números absolutos de mortes por acidentes de trânsito, além de ter mais de 75% das vítimas de acidente de trânsito levadas por ambulâncias classificadas em estado grave, segundo dados da Organização Mundial de Saúde (Global Status Report on Road Safety, 2015). Ainda existe um grande problema que é a informação repassada pelas autoridades com relação aos acidentes, fazendo com que muitas vezes os indicadores sejam subestimados (Derriks e Mak ,2007).

A partir de 1997 no Brasil, instituído pelo Código de Trânsito Brasileiro (Lei nº 9.503/1997), dirigir sob influência de álcool com níveis acima de seis decigramas por litro de sangue se tornou proibido, como visto no artigo 165 (Palácio do Planalto, 2016). Isso perdurou até 2008, quando a redação da Lei 11.705 alterou esse artigo, fazendo com que a tolerância se reduzisse para DOIS decigramas ou, caso realizado via um teste em aparelho de ar alveolar pulmonar – o etilômetro – de 0,1 decigramas de álcool por litro de sangue. Além disso, a mesma estabeleceu multas para punir os motoristas que infringissem esses limites (Palácio do Planalto, 2016). Nesse contexto, deu-se início às chamadas Operações Lei Seca, no Rio de Janeiro, em maio de 2009, onde passaram a serem realizadas blitz do DETRAN em parceria com a Polícia Militar, com o objetivo de testar os níveis de álcool nos motoristas. Estas operações consistiram na primeira política pública permanente visando reduzir mortalidade no trânsito por ingestão alcoólica e aconteciam em locais específicos da cidade, na tentativa de alcançar todas as rotas possíveis dos veículos, evitando ao máximo que os motoristas que houvessem ingerido álcool pudessem escapar das blitz (Operação Lei Seca, 2016).

Após isso, foram introduzidas diversas políticas públicas semelhantes em diversos outros estados brasileiros, sendo uma dessas a Balada Segura, no Rio Grande do Sul. Nos mesmos moldes da Operação Lei Seca, ela realiza blitz estratégicas, procurando os locais de maior concentração de bares, casas noturnas e festas. Além disso, os horários e dias em que

aconteciam sempre foram os que estes locais citados ficavam mais cheios (Balada Segura, 2016).

Cabe ainda citar que ao final de 2012 entrou em vigor mais uma lei (Lei nº 12.760/2012) que alterou o Código de Trânsito Brasileiro, aumentando ainda mais a punição, além de estabelecer uma tolerância zero de álcool no motorista. Dessa forma, só estariam livres das penas os que tivessem resultado negativo no teste do etilômetro, enquanto que aqueles em que o teste acusasse até 0,30 miligramas de álcool por litro de sangue teriam penas na forma de multas em dinheiro, apreensão da carteira de motorista e o carro apreendido. Acima de 0,30 o motorista passa a ser detido por crime de trânsito (Palácio do Planalto, 2016). Dessa forma se percebe que o rigor da lei que a política segue fica maior, abrindo uma discussão para tentar entender se o nível de ingestão de álcool importa ou simplesmente o fato de haver alguma ingestão já seria suficiente para aumentar significativamente as chances de óbito por acidente de trânsito. Isso foi discutido em Borkeinstein et al. (1974), que mostraram que o consumo de mais de 4 decigramas por litro de sangue no corpo estava associado a um aumento do risco de acidentes de trânsito, e que este aumentava exponencialmente conforme a concentração de álcool subia. Por outro lado, para concentração menor do que 4 decigramas, não foi encontrada nenhuma correlação entre as duas variáveis, mostrando que a tolerância zero pode não ser a melhor opção.

Corroborando a ideia de que as políticas públicas de controle de ingestão de álcool dos motoristas ajudam na redução das fatalidades relacionadas a acidentes de trânsito, podemos ver que para São Paulo, no período de Junho/2001 até Janeiro/2010, houve redução nesse tipo de óbito, além de menor redução no número de acidentes não-fatais (Andreuccetti et al., 2011). No estudo foi realizado uma análise de série temporal para o estado de São Paulo e a capital do Estado, e encontrou-se que as reduções foram maiores nos acidentes com óbitos e na capital, o que faria sentido pela maior atuação das blitz na cidade. Ainda sobre do impacto positivo que teriam essas práticas, um estudo de caso no Rio Grande do Sul através de questionários quantitativos e qualitativos mostrou que, por um lado os excessos de embriaguez estavam dentre as principais causas de acidentes de tráfego, enquanto que, por outro, as principais medidas de segurança que influenciam o motorista a ficar mais atento para não cometer infrações são as que ameaçam direitos ou a possibilidade de ser flagrado no ato (Nodari e Bottesini, 2011). Com isso, fica mais notável a importância na utilização de políticas públicas nos moldes da Balada Segura – por isso a importância deste trabalho em tentar captar a efetividade desta política.

## II - DADOS

Neste trabalho testamos a efetividade de uma intervenção focada em fiscalizar a ingestão de álcool em motoristas para o Estado do Rio Grande do Sul, nos 10 anos de 2004 até 2013. Utilizamos como variável dependente a mortalidade total por acidente de trânsito ao mês-ano por local de ocorrência, enquanto que a variável de interesse consiste no número de blitz realizadas ao longo dos meses, em cada município.

Os dados de mortalidade foram obtidos no banco de dados do Sistema Único de Saúde, o DATASUS. O trabalho utiliza o grupo de mortalidade por Causas Externas, tendo foco na categoria de Acidentes de Transporte, já que se espera que o impacto da entrada da Operação Balada Segura seja direto neste caso. Além disso, serão utilizadas outras classificações de mortalidade para, mais a frente, testarmos a robustez do modelo utilizando testes placebo. Esses dados serão utilizados para calcular a mortalidade, variável dependente do modelo, a partir das diversas agregações que o DATASUS separa as causas de óbitos. O recorte temporal para os dados é de janeiro de 2004 a dezembro de 2013.

Para medir o impacto da Operação Balada Segura foram coletados dados no site da mesma, que têm como fonte a Companhia de Processamento de Dados do Estado do Rio Grande do Sul (PROCERGS). Será feita uma mensuração da Operação Balada Segura pelo número de blitz mensais realizados em cada município. O recorte temporal é o mesmo que o de mortalidade, de janeiro de 2004 até dezembro de 2013.

Os dados de mortalidade foram selecionados a partir do município de ocorrência e não de residência, para evitar um “efeito de migração”. Para conseguir selecionar essa mortalidade por Acidentes de Transporte, utilizaram-se os códigos fornecidos pelo DATASUS sobre cada classificação dos óbitos, fazendo com que fosse possível escolher, dentro do grupo de Causas Externas, aqueles que possuíam relação direta com um acidente fatal de transporte, de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID-10). As categorias da CID-10 selecionadas foram: V2-V4, V9, V12-V14, V18-V70, V72-V74, V79, V89 e V99. Os dados de blitz são todos com valor zero até setembro de 2011, quando tem início em Porto Alegre a segunda fase da operação e começam os dados divulgados pelo site da Balada Segura. Até dezembro de 2013 aparecem outros municípios realizando as blitz, enquanto que alguns não possuem nenhuma blitz dentro do recorte de tempo feito.

Primeiramente se criou um painel de dados ao nível de município-mês com as informações de óbitos, onde foram selecionados apenas alguns tipos de causa de morte, todas por local de ocorrência. Um segundo painel ao nível de município-mês foi montado se utilizando dos dados de blitz e, posteriormente juntaram-se os dois em um só. A base final contém 496 municípios ao longo de 120 meses, totalizando 59520 observações e com 912 blitz realizadas no período. A Tabela 1 apresenta algumas estatísticas descritivas das principais variáveis utilizadas no trabalho:

**Tabela 1: Estatísticas descritivas dos tipos de óbitos utilizados e blitz (2004-2013).**

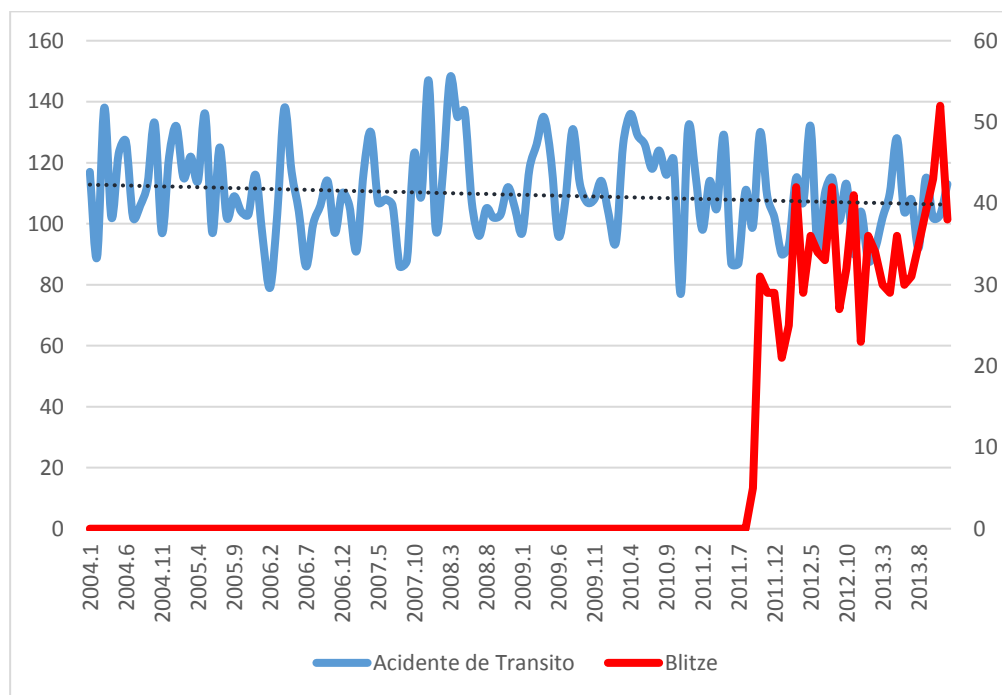
Variável	Nº de Observações	Soma	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Varição do nº total (2004-2013)
Nº de Blitz	59520	912	0,02	0,46	0	33	-
Acidentes de Transporte	59520	13257	0,33	1,34	0	39	-8,2%
Infecciosas ou Parasitárias	59520	27709	0,52	4,42	0	127	13,9%
Sistema Nervoso	59520	15309	0,34	2,45	0	87	99,0%
Respiratórias	59520	66850	1,54	6,81	0	243	26,5%
Causas Externas	59520	37269	0,88	4,56	0	253	27,8%

Fonte: Dados do DATAUS. Elaboração do autor.

Pela tabela é possível observar que no período estudado houve redução no total de Acidentes de Transporte, sendo a única das cinco causas de morte escolhidas a ter tal comportamento. Também se nota que ela tem a maior homogeneidade entre as cinco, olhando para o desvio padrão delas, o que mostra que não existem muitos ciclos nessa variável. Como existem muitos municípios dos 496 que são bastante pequenos, em muitos meses deles o número de óbitos por algumas dessas causas é igual a zero. Por isso podemos ver o mínimo de todas as variáveis igual a zero, o que certamente abaixa bem a média. Como as blitzes só passaram a ocorrer a partir de setembro de 2009, existem diversos zeros, além de muitos serem pelo mesmo motivo das cidades pequenas, já que é muito improvável de existirem esforços com a Balada Segura em alguma cidade do tipo. Por isso a variável apresenta uma média e desvio-padrão tão pequenos.

Ainda na tabela, vale destacar a grande crescente temporal que as mortes por doenças no Sistema Nervoso tiveram no período trabalhado, praticamente dobrando. O valor alto do número de óbitos por doenças Respiratórias condiz com o resto do país, já que essa é a segunda maior causa de morte que temos. A variável de Causas Externas teve seus valores limpos dos óbitos por Acidentes de Transporte, para evitar qualquer tipo de multicolinearidade.

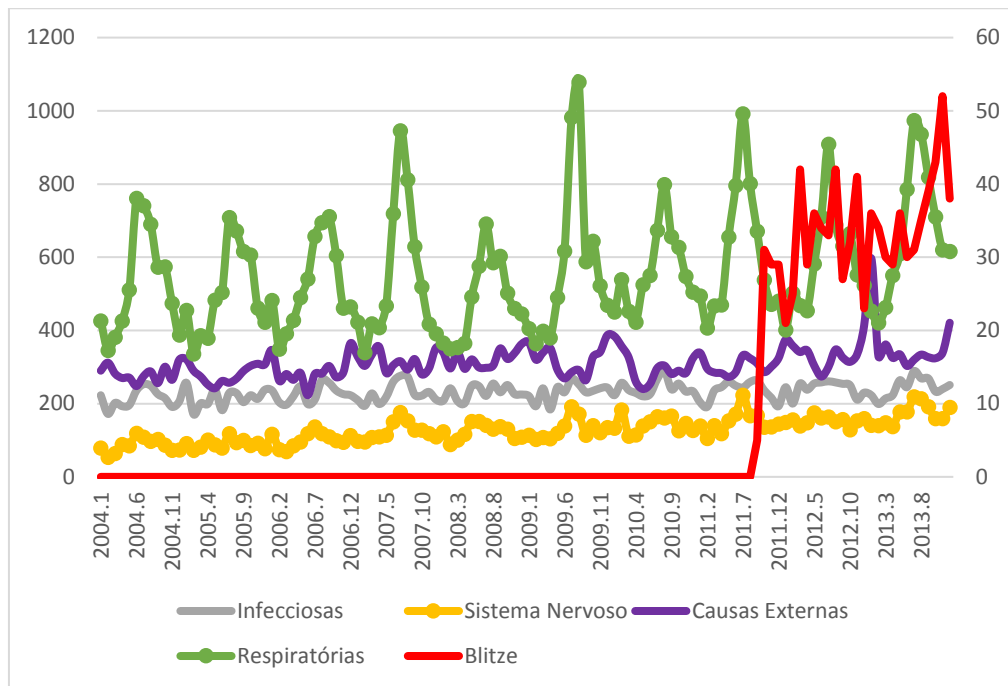
**Figura 1: Evolução do número de Blitzes e do número de óbitos por Acidente de Transporte entre 2004 e 2013.**



Fonte: Dados do DATASUS e PROCERGS. Elaboração própria.

Os gráficos nos mostram uma pequena queda dos óbitos por acidentes de trânsito, ainda que de forma oscilante, mas sendo possível notar que existe uma correlação inversa entre as variáveis. Ainda, pode-se ver uma grande sazonalidade nas doenças respiratórias, o que faz sentido, pois os grandes picos acontecem sempre nos meses do inverno. As outras variáveis de mortalidade (incluindo a Respiratória) também oscilam excessivamente ao longo da base, o que poderia nos gerar alguns resultados espúrios. Para evitar isso, foi feita a transformação do logaritmo natural de todas as variáveis de mortalidade, acrescidas de 0,0001, de forma a evitar que os zeros presentes se tornassem um problema e, ao mesmo tempo, sem alterar muito o restante dos valores.

**Figura 2: Evolução do número de Blitzes e do número de óbitos por outras causas de mortalidade entre 2004 e 2013.**



Fonte: Dados do DATASUS e PROCERGS. Elaboração própria.

Como visto antes, poderia ser que já existisse uma grande tendência de queda da mortalidade por acidentes de trânsito, o que faria com que o efeito causal que estamos medindo ficasse viesado. Em outras palavras, pode estar ocorrendo uma maior atenção dos motoristas ao dirigir na cidade, ou ter havido uma implantação de muitos radares de velocidade, onde ambas situações levam possivelmente para uma queda da mortalidade por acidentes de transporte. Por isso, novamente, se torna extremamente importante retirar a tendência temporal, se utilizando dos efeitos fixos de tempo.

No capítulo seguinte, o modelo pelo qual tentaremos captar o efeito causal de blitz em mortalidade por acidente de transporte será exposto, juntamente com os resultados das regressões que rodamos. Um pouco adiante serão feitos experimentos de robustez do modelo e então, com os resultados e as análises, discutiremos em mais detalhes a relação entre as variáveis do nosso modelo.

### III - ESTRATÉGIA EMPÍRICA E RESULTADOS

Todos os resultados são baseados em regressões log-lineares aplicadas a um painel de dados ao nível de município-mês, controlando por efeito fixo de tempo e município. Esses controles vão evitar que tenhamos viés na estimação dos coeficientes causados por tendências de tempo ou características dos indivíduos dos municípios que sejam não observáveis e fixas



no tempo. Nossos dados de 496 municípios durante 120 meses totalizam 59520 observações. A equação que estaremos analisando é:

$$\ln(MORT_{ijk}) = \alpha + \beta BLITZ_{ijk} + \delta_{jk} + \gamma_i + \varepsilon_{ijk} \quad (1)$$

Onde  $\ln(MORT_{ijk})$  representa o logaritmo natural da mortalidade no município  $i$ , durante o mês  $j$ , no ano  $k$ .  $BLITZ_{ijk}$  representa o número de blitz realizadas na cidade  $i$ , no mês  $j$  no ano  $k$ ,  $\delta_{jk}$  é o efeito fixo de tempo, enquanto que  $\gamma_i$  é o efeito fixo de município, medido a partir de uma dummy feita para cada mês-ano, de tal forma que janeiro de 2004 assume valor 1 e dezembro de 2013 assume valor 120. Por final,  $\varepsilon_{ijk}$  é um vetor de erros aleatórios não observáveis. O coeficiente que temos interesse em estimar é  $\beta$ , medindo o efeito médio de um aumento em uma blitz no município sobre de  $(100 * \beta)\%$  na mortalidade.

Nas próximas seções, mostramos os efeitos de um aumento do número de blitz em cima da mortalidade por acidentes de transito. Após, vamos realizar algumas especificações alternativas para testar a robustez dos resultados obtidos. Todos os erros-padrões são robustos a heterocedasticidade e autocorrelação *intra* municípios, ao longo do tempo.

### **III.1 - Efeito de blitz em mortalidade**

Na tabela 2 abaixo, observamos os primeiros resultados das regressões com base na equação (1). Na regressão da coluna (1), não utilizamos nenhum efeito fixo. Na segunda acrescentamos o efeito de município e na terceira o efeito de tempo.

**Tabela 2: Estimação por Painel da relação entre blitz e mortalidade por acidente de transito.**

Variáveis	Variável Dependente: Acidentes de Trânsito		
	(1)	(2)	(3)
Blitze	-0.00816 (0.0118)	-0.0173 (0.0115)	-0.0266** (0.0115)
Efeito Fixo de Município	Não	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Não	Não	Sim
Observações	59,520	59,520	59,520
R <sup>2</sup>	0.000	0.000	0.004
Número de municípios	496	496	496

Nota: As colunas (1), (2) e (3) mostram os resultados para regressões aonde a variável dependente é o logaritmo natural da taxa de mortalidade por acidentes de transporte e a variável independente é o número de blitzes. A amostra inclui 496 municípios do Estado do Rio Grande do Sul. Os erros padrão robustos estão apresentados entre parênteses: \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1.

Os resultados encontrados vão ao encontro do esperado e ao que a bibliografia sugere. Nas duas primeiras regressões, como os efeitos fixos não são devidamente controlados, ficamos com uma regressão espúria, pois não isolamos as tendências corretamente, viesando a nossa estimação do parâmetro  $\beta$ . Na terceira regressão, já com os efeitos controlados, isso deixou de existir, já que incluímos ambos controles, obtendo um resultado limpo. O sinal do coeficiente sugere um impacto negativo de blitzes em mortalidade por acidentes de trânsito. Mais ainda, estimamos que em média, uma blitz a mais no município naquele mês do ano está associada a uma queda de 2,6% na mortalidade por acidentes de transporte, com significância estatística de 5%.

Esse resultado vai na mesma direção do que Andreuccetti et al. (2011) obtiveram pra São Paulo, onde maior presença de fiscalização da Lei Seca é capaz de reduzir os acidentes fatais no trânsito. Também podemos ver o mesmo que Nodari e Bottesini (2011) constataram em seu artigo, mostrando que os indivíduos reagem muito mais no trânsito no sentido de não infringirem nenhuma lei por conta de fiscalização flagrante ou por conta de terem seus direitos ameaçados, exatamente as duas propostas que essa política pública se utiliza. Ou seja, é bastante provável que os motoristas estejam se colocando bem menos em perigo sabendo da existência da Operação, pois se sentem mais ameaçados em pagar uma multa, perderem a Carteira Nacional de Habilitação (CNH) ou até mesmo serem presos. Assim, o resultado encontrado indica um efeito positivo da Balada Segura em reduzir mortes por acidentes de trânsito.

### III.2 - Robustez do modelo

Nesta parte do trabalho tentaremos apresentar uma maior robustez dos resultados para chegar em resultados mais precisos e convincentes, mostrando que o resultado obtido é de um efeito limpo de blitz em mortalidade.

O primeiro exercício realizado se baseou em captar efeitos de blitze em outras causas de morte que não Acidentes de Transporte, de tal forma a mostrar que apenas nesta classificação existe um efeito causal. Na Tabela 3, as regressões replicam a especificação da coluna (3) da Tabela 2, só que com diferentes variáveis dependentes. Por exemplo, na coluna (2) estimamos o efeito de mais blitze em mortes por doenças infecciosas. Em todas elas o que foi observado não é significativo.

Tabela 3: **Estimação por Painel da relação entre blitze e diversos tipos de óbito.**

	Variável Dependente: Causas de mortalidade				
	Acidentes de Transito (1)	Infecciosas (2)	Sistema Nervoso (3)	Respiratórias (4)	Causas Externas (5)
Blitze	-0.0266** (0.0115)	-0.00293 (0.00772)	0.0151 (0.0144)	0.00542 (0.00360)	0.00634 (0.00512)
Efeito Fixo de Município	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	59,520	59,520	59,520	59,520	59,520
R <sup>2</sup>	0.004	0.004	0.009	0.019	0.005
Número de municípios	496	496	496	496	496

Nota: A coluna (1) mostra o resultado para a mesma regressão da coluna (3) interior, aonde a variável dependente é o logaritmo natural da taxa de mortalidade por acidentes de transporte e a variável independente é o número de blitze. Para as colunas (2), (3), (4) e (5) apenas foi replicado o mesmo, porém mudando a variável independente escolhida. A amostra inclui 496 municípios do Estado do Rio Grande do Sul. Os erros padrão robustos estão apresentados entre parênteses: \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1.

Após esse primeiro exercício, também realizamos um teste de defasagem temporal das blitze. Para tal, colocamos as blitze ocorrendo 36 meses antes do que o ocorrido de fato. Ou seja, nosso modelo passou a ser

$$\ln(MORT_{ijk}) = \alpha + \beta * BLITZ_{i(j-36)k} + \delta_{jk} + \gamma_i * t + \varepsilon_{ijk} \quad (2)$$

Com o mês j agora em j-36, ou, lendo de outra forma, com o ano k agora em k-3. Com isso se espera aumentar a robustez do modelo no sentido de que, se os resultados fossem aleatórios, a tendência de queda na mortalidade por acidentes de trânsito então seria causada por outro(s) fator(es) que não as blitze. Logo, ao realizar essa defasagem o resultado encontrado deveria se manter igual. A mesma equação foi feita para as outras causas de mortalidade da

base de dados. Nota-se que nesse caso o número de observações se reduz, pois as informações dos 36 meses mais recentes ficam deslocadas.

**Tabela 4: Estimação por Painel da relação entre blitzes defasada em 36 meses e óbitos causados por acidente de trânsito.**

	Variável Dependente: Causas de mortalidade				
	Acidentes de Trânsito	Infecciosas	Sistema Nervoso	Respiratórias	Causas Externas
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Blitze Defasada	0.00357 (0.0126)	-0.0113 (0.0121)	0.0294 (0.0249)	0.00253 (0.00393)	0.006307 (0.0051032)
Efeito Fixo de Município	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixo de Tempo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	41,168	41,168	41,168	41,168	41,168
R <sup>2</sup>	0.003	0.004	0.007	0.019	0.005
Número de municípios	496	496	496	496	496

Nota: A regressão da coluna (1) representa exatamente a mesma da coluna (1) anterior, apenas com os dados da variável independente defasados em 3 anos. Para as colunas (2), (3), (4) e (5) apenas foi replicado o mesmo, porém mudando a variável dependente de acordo com a causa de óbito. A amostra inclui 496 municípios do Estado do Rio Grande do Sul. Os erros padrão robustos estão apresentados entre parênteses: \*\*\*p<0,01, \*\*p<0,05, \*p<0,1.

Pelos dados apresentados, não é possível encontrar significância nos coeficientes, corroborando com as ideias de que a blitzes tem de fato efeito causal na redução da taxa de mortalidade. Ou seja, os dados de acidentes de transportes e de blitzes estão bem ajustados de certa forma, pois caso contrário encontraríamos um resultado contra intuitivo ao realizarmos esse tipo de defasagem.

## CONCLUSÃO

No trabalho realizado, procuramos encontrar o efeito de fiscalização de trânsito na mortalidade por acidentes de transporte durante o período de 2004 até 2013. Os resultados encontrados sugerem uma forte correlação negativa entre o número de blitzes realizadas pela Operação Balada Segura e o número de óbitos por Acidentes de Trânsito. A estratégia de dados em painel nos ajuda a estimar um efeito causal de blitzes em mortalidade mais limpo, por isolar alguns vieses que poderiam confundir a estimação. Ainda foram realizados dois procedimentos que aumentam a robustez do modelo, aumentando a nossa confiança na existência de um efeito causal de blitzes em mortalidade por acidentes de transporte.

Para explicar como funciona essa causalidade, devemos olhar para a forma de funcionamento da Balada Segura. Essa política pública atua fiscalizando motoristas com o objetivo de punir aqueles que fizerem ingestão de qualquer quantidade de álcool no sangue. Dessa forma, os motoristas estão sujeitos a uma ameaça tanto de serem flagrados cometendo infrações como também sofrem punições que atingem direitos seus: perdem a CNH e/ou o veículo, pagam multa ou podem até serem presos. Esse tipo de ameaça, como visto na bibliografia, ajuda muito a reduzir o risco de infrações dos indivíduos no trânsito, como motoristas dirigindo sob o efeito de álcool, uma das principais causas de mortalidade por acidentes de transporte no Brasil. Outro ponto chave disso tudo é o fato dessa política pública ser algo permanente, o que faz com que essa ameaça ao motorista seja constante no tempo, fazendo com que os efeitos das blitz não sejam esporádicos.

Dessa forma, esse trabalho contribui para o debate de políticas públicas similares em todo o país ao utilizar uma estratégia empírica nova para o assunto. Como a maioria dos estudos desse tema, principalmente no caso do Brasil, são feitos de formas não empíricas, indo mais para uma discussão de legitimidade ou não da Lei Seca ou apenas se baseando em estatística de grandes números, o trabalho posto aqui entra para agregar discussões futuras acerca do tema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREUCCETTI, G., et al. Reducing the legal blood alcohol concentration limit for driving in developing countries: a time for change? Results and implications derived from a time-series analysis (2001–10) conducted in Brazil. *Addiction*, v. 106, n. 12, p. 2124-2131, 2011.

BALADA SEGURA. *A Balada Segura*. 2011. Disponível em: <<http://www.baladasegura.rs.gov.br/conteudo/993/a-balada-segura>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

BORKENSTEIN, R. F., et al.. The role of the drinking driver in traffic accidents (The Grand Rapids Study). *Blutalkohol*, v. 11, n. Suppl., p. 1-131, 1974.

BRASIL. Código de trânsito brasileiro. Lei 9.503, de 23 de setembro de 1997. *Diário Oficial da União*, 1997.

BRASIL. Palácio do Planalto. Decreto 6.488, de 19 de junho de 2008. *Diário Oficial da União*, 2008.

BRASIL. Palácio do Planalto. Lei 11.705, de 19 de junho de 2008. *Diário Oficial da União*, 2008.

BRASIL. Palácio do Planalto. Lei 12.760, de 20 de dezembro de 2012. *Diário Oficial da União*, 2012.

DERRIKS, H. M.; MAK, P. M. IRTAD special report. Underreporting of Road Traffic Casualties. *IRTAD*. Geneva, 2007.

DUARTE, P. C. A. V.; STEPLIUK, Vladimir A.; BARROSO, Lúcia Pereira. Relatório brasileiro sobre drogas. Brasília: Secretaria Nacional de Políticas sobre Drogas, Ministério da Justiça, 2009.

NODARI, C. T.; BOTTESINI, G. Influência de medidas de segurança de trânsito no comportamento dos motoristas. *TRANSPORTES*, v. 19, n. 1, p. 77-86, 2011.

OPERAÇÃO LEI SECA. *A Lei Seca*. 2009. Disponível em: <<http://www.operacaoleiseca.com.br/a-lei-seca/>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). Statistical Annex: *Global Status Report on Road Safety*. 2015. Disponível em: <[http://www.who.int/violence\\_injury\\_prevention/road\\_safety\\_status/2015/Statistical annex\\_GSRRS2015.pdf?ua=1](http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/Statistical_annex_GSRRS2015.pdf?ua=1)>. Acesso em: 10 mar. 2016.