

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**LEI SECA: UMA ABORDAGEM ESTATÍSTICA  
SOBRE SEUS IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS**

PEDRO HENRIQUE CARNELAVE GOMES DA SILVA

Matrícula nº 112204849

ORIENTADOR: Prof. Hugo Pedro Boff

AGOSTO 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

INSTITUTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**LEI SECA: UMA ABORDAGEM ESTATÍSTICA  
SOBRE SEUS IMPACTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS**

---

PEDRO HENRIQUE CARNELAVE GOMES DA SILVA

Matrícula nº 112204849

ORIENTADOR: Prof. Hugo Pedro Boff

AGOSTO 2018

## RESUMO

A partir do levantamento contextual e da apresentação dos embasamentos teóricos e jurídicos, são feitos cálculos, confrontamentos e análises. Então são apresentados os resultados, que permitem concluir a eficácia das leis 11.705/08 (Lei Seca) e 12.760/12 (Nova Lei Seca) que contribuíram na redução dos óbitos por acidentes de trânsito no Estado do Rio de Janeiro.

**PALAVRAS-CHAVE:** Lei Seca. Álcool. Acidentes. Óbitos.

## *ABSTRACT*

*From the contextual survey and the presentation of the theoretical and legal bases, calculations, confrontations and analyzes are made. The results are pressed, which allow to conclude the effectiveness of laws 11,705 / 08 (Dry Law) and 12,760 / 12 (New Dry Law) that contributed to the reduction of deaths due to traffic accidents in the State of Rio de Janeiro.*

**KEYWORDS:** *Dry Law. Alcohol. Accidents. Deaths.*

## SÍMBOLOS, ABREVIATURAS E SIGLAS

ATT	Acidente de transporte terrestre
CPES	Centro de Pesquisa e Economia do Seguro
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
DETRAN	Departamento de Trânsito
GHO	<i>Global Health Observatory</i>
OMS	Organização Mundial de Saúde
PIB	Produto Interno Bruto
PNS	Pesquisa Nacional de Saúde
PRF	Polícia Rodoviária Federal
SUS	Sistema Único de Saúde

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>7</b>
I.1 – MOTIVAÇÃO.....	7
I.2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	8
I.3 – CONTRIBUIÇÃO PRETENDIDA.....	11
<b>CAPÍTULO II – METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
II.1 – ARCABOUÇO JURÍDICO DA LEI SECA.....	13
II.2 – MODELAGEM ECONOMETRICA.....	15
II.3 – DADOS AMOSTRAIS.....	16
II.4 – MODELO EMPÍRICO.....	19
<b>CAPÍTULO III – RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
III.1 – ANÁLISE.....	22
III.2 – QUESTÕES EM ABERTO.....	25
<b>CAPÍTULO IV – CONCLUSÃO.....</b>	<b>28</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>30</b>

## ÍNDICE DE TABELAS E FIGURAS

Tabela 1 - Mortes por acidentes de trânsito, países selecionados, 2010.....	9
Figura 1 - Ciclo de vida de uma pessoa capaz.....	11
Tabela 2 - Porcentagem de Óbitos por Faixa Etária - RJ.....	12
Figura 2 - Proporção óbitos totais/Acidentes de trânsito totais - RJ.....	16
Tabela 3 - Estatísticas Descritivas Óbitos Totais/Acidentes Totais - RJ.....	17
Tabela 4 - Estatísticas Descritivas Log (Escolaridade até 10 anos de estudo) - RJ.....	17
Tabela 5 - Estatísticas Descritivas Log (Frota de Veículos) – RJ.....	17
Tabela 6 - Teste ADF de Óbitos/Acidentes.....	18
Tabela 7 - Teste ADF de Log Escolaridade.....	18
Tabela 8 - Teste ADF de Log Frota de Veículos.....	18
Tabela 9 - Evolução do PIB per Capita do Estado - RJ.....	19
Tabela 10 - Evolução da Frota de Veículos - RJ.....	20
Tabela 11 - Primeira Especificação.....	21
Tabela 12 - Segunda Especificação.....	24
Tabela 13 – Eliminação de Tendência da Escolaridade.....	25
Tabela 14 - Primeira Especificação Original.....	26
Tabela 15 - Regressão com adição da Taxa de Urbanização do Estado.....	26
Tabela 16 - Estimativa da redução das mortes com a Lei Seca, em milhares.....	28



## CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

O estudo realizado neste trabalho tem como objetivo analisar os óbitos por acidentes de trânsito e a influência de diferentes fatores para contribuição ou controle do crescimento da variável estudada em questão. Contudo, mais especificamente, esta análise pretende avaliar os impactos da Lei 11.705/08, mais conhecida como Lei Seca, e suas modificações posteriores com intuito de avaliar se esta lei tem relevância para controle dos óbitos no Estado do Rio de Janeiro. A metodologia empregada se trata de um estudo econométrico de Regressão Linear Múltipla com intuito de avaliação das significâncias, poder explicativo e coeficientes das variáveis inseridas para avaliação dos óbitos no trânsito do Estado do Rio de Janeiro.

Inicialmente, é construído o contexto sobre o qual este trabalho dissertará. Para isto, é apresentado um panorama da situação do Estado do Rio de Janeiro em relação às mortes e acidentes no trânsito, além da apresentação do principal autor usado como referência ao longo da pesquisa, sendo este, Claudio Contador. Nesta etapa, a motivação do trabalho e a contribuição pretendida com a pesquisa também são apresentadas. Ao longo do trabalho, tabelas e imagens complementares também são inseridas.

Em seguida, é explanado o embasamento jurídico sobre o qual este trabalho se apoiou. Neste momento, são apresentadas as três principais leis que tratam do crime da direção sob efeito do uso de álcool, principalmente. Cada uma dessas leis é brevemente destacada, bem como é apresentado o processo da modelagem econométrica e as bases de dados.

A seguir, é dado início à apresentação dos resultados com o detalhamento sobre as variantes que compuseram os cálculos comparativos, incluindo hipóteses adicionais que também foram testadas. Ao fim, são exibidas questões em aberto relativas ao estudo do tema abordado e outras questões relevantes, o qual culmina com a apresentação da conclusão resultante deste estudo.

### I.1 – MOTIVAÇÃO

O acidente de trânsito tem especial destaque quando se observam as principais causas de morte e invalidez no Brasil. A dimensão deste problema envolve diferentes esferas, alcançando desde o emocional, causando dor e sofrimento às famílias envolvidas em acidentes, até a economia do Estado como um todo. O Brasil ainda registra taxas consideravelmente altas sobre acidentes e mortes no trânsito, no entanto, grandes avanços foram conquistados com a implementação de leis e campanhas que serão explanadas nesta



pesquisa. Por outro lado, de acordo com Malta (*et al.*, 2010. p. 318), “o consumo de bebida alcoólica configura-se como um hábito bastante difundido na maioria dos países, seja pela obtenção de efeitos prazerosos, promoção do convívio social ou sensação de liberdade”. No entanto, o uso desta substância é apontado pela Organização Mundial de Saúde – OMS – como principal causa de morte em acidentes de trânsito. Por isso,

“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 ser realizadas blitzes 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 blitzes (Operação Lei Seca, 2016 [2009])”. (OSTROVSKI, 2017. p. 11)

## I.2 –REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Dentre os trabalhos e autores utilizados como apoio na produção desta pesquisa, destacam-se os autores Débora Malta, Ângela Abreu e Cláudio Contador, de modo que este último sendo a principal referência acerca do tema apresentado por conta da utilização de instrumentos econométricos, por exemplo, que foram as ferramentas também amplamente utilizadas neste trabalho.

De acordo com Malta (*et al.*, 2010) a taxa de mortalidade no âmbito Brasil no período 2007-2009, período antes e imediatamente após a Lei Seca, sofreu uma redução estatisticamente significativa de aproximadamente 7,4% e mais especificamente no Estado do Rio de Janeiro a redução foi estatisticamente significativa e de aproximadamente 32,5%.

“Observaram-se reduções consideradas estatisticamente significativas do risco de morte por ATT para Brasil -7,4% e para os seguintes Estados: Rio de Janeiro(-32,5%), Espírito Santo (-18,4%), Distrito Federal (-17,4%), Alagoas (-17%), Santa Catarina (-12,5%), Bahia (-8,6%), Paraná (-7,7%), São Paulo (-7%).” (MALTA, *et al.* 2010. p. 319)

Mais que isso, segundo Malta (et al., 2010), ao restringir a amostra para as capitais observou-se uma redução de aproximadamente 58,1% no Rio de Janeiro capital.

“A redução foi observada em 67% (18/27) das capitais brasileiras, sendo maior na cidade do Rio de Janeiro (58,1%) e menor em João Pessoa (-0,3%).” (MALTA, et al. 2010. p. 322)

Além disso, como destacam Contador e Oliveira (2015. p. 8), os acidentes de trânsito deixam consequências variadas e dolorosas:

“vidas são perdidas, pessoas inválidas, dor e sofrimentos nos familiares [...], gastos hospitalares – públicos ou privados – de tratamentos e reabilitação, congestionamento de trânsito, e mobilização de socorros e de polícia [...]. Entretanto, uma parte submersa e pouco considerada das consequências dos acidentes de trânsito é mais importante em termos econômicos, com efeitos diretos e duráveis para a sociedade como um todo: a perda da produção e da renda dos inválidos e mortos no trânsito.”

A tabela abaixo (CONTADOR; OLIVEIRA, 2015. p. 8) mostra a realidade de alguns países em relação ao número de mortes por acidentes de trânsito.

Tabela 1 - Mortes por acidentes de trânsito, países selecionados, 2010:

Pais	Número de mortes	Mortes por 100 mil hab.	Pais	Número de mortes	Mortes por 100 mil hab.
China	275.983	20,5	Angola	4.407	23,1
Índia	231.027	18,9	Itália	4.371	7,2
Nigéria	53.339	33,7	França	3.992	6,4
<b>Brasil</b>	<b>43.869</b>	<b>22,5</b>	Alemanha	3.830	4,7
Indonésia	42.434	17,7	Espanha	2.478	5,4
Estados Unidos	35.490	11,4	Canadá	2.296	6,8
Paquistão	30.131	17,4	Reino Unido	2.278	3,7
Rússia	26.567	18,6	Chile	2.098	12,3
México	16.714	14,7	Bolívia	1.910	19,2
África do Sul	15.995	31,9	Austrália	1.363	6,1
Venezuela	10.791	37,2	Portugal	1.257	11,8
Colômbia	7.225	15,6	Costa Rica	592	12,7
Japão	6.625	5,2	Áustria	553	6,6
Argentina	5.094	12,6	Israel	352	4,7
Peru	4.622	15,9	Suécia	278	3,0

Fonte: OMS, *Global Health Observatory (GHO)*

Muitos países, em diversos continentes, obtiveram redução nas taxas relacionadas aos acidentes e suas consequências por meio da adoção de diferentes medidas, dentre os quais estão Austrália, China, Alemanha e inclusive o Brasil. As medidas abordam o tema tratado sob diferentes aspectos, como: melhorias na sinalização e na qualidade da própria malha rodoviária, campanhas de conscientização e educação de motoristas e pedestres, aumento no grau de exigência na avaliação e permissão para a habilitação de motoristas e rigor na vistoria

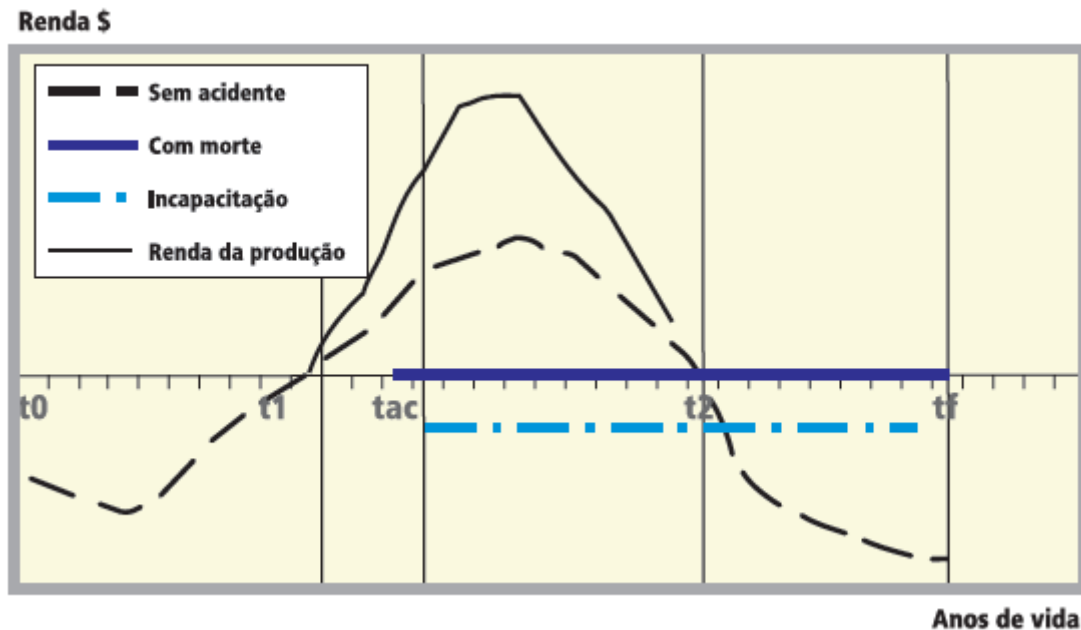
de veículos, campanhas visando estimular o uso dos transportes públicos (e em algumas situações o uso de transportes privados, como o uso de táxis após um evento social), além do uso da tecnologia no controle de velocidade e do desrespeito à sinalização, bem como a adoção de políticas públicas, como a implantação da Lei 11.705/08, de 19 de junho de 2008, a Lei Seca, no Rio de Janeiro. (CONTADOR; OLIVEIRA, 2015)

Os autores, Contador e Oliveira (2015. p. 11), também destacam importantes dados relacionados aos custos de “atendimento nos primeiros socorros, por bombeiros, ambulâncias, remoção para hospitais etc. Feridos são conduzidos para a rede de hospitais públicos (SUS), - com custo coberto pelo SUS, em torno de R\$ 45-50 bilhões anualmente”. No que tange os custos pertinentes aos “acidentados mortos no local ou pós-acidente e os atingidos pela invalidez, todos são cobertos pelo Seguro DPVAT”.

A seguir, encontra-se uma ilustração extraída do trabalho de pesquisa elaborado por Claudio Contador e Natália Oliveira (2015. p. 12), no qual tem-se a projeção da renda líquida – linha tracejada – que elimina as transferências de aposentadoria. A fase inicial da vida é representada pelo período que vai de  $t_0$  a  $t_1$ . Por não haver geração de renda neste período, a renda líquida é negativa. Mais tarde, tendo ingressado na fase produtiva, a renda gerada passa a superar os gastos – linha contínua – e cresce ao longo do tempo. O ponto  $t_2$  representa o ponto de avançada idade e redução da capacidade produtiva, até que esta deixa de existir em  $t_f$ .

“Deste período até o seu falecimento em  $t_f$ , os custos de manutenção da vida são assumidos por terceiros (aposentadorias, amigos e familiares, caridade). Pelo princípio da aposentadoria através da capitalização, uma parte do valor da renda gerada na fase produtiva, de  $t_1$  a  $t_2$ , é retirada para formar o fundo que se transformará em rendimento de aposentadoria na fase  $t_2$  a  $t_f$ . As fases da vida de uma pessoa estão separadas por traços verticais.” (CONTADOR; OLIVEIRA, 2015. p. 12)

Figura 1 - Ciclo de vida de uma pessoa capaz:



Fonte: CPES, Centro de Pesquisa e Economia do Seguro.

Além disso, como é possível se perceber em  $t_{ac}$ , na ocorrência de um acidente fatal ou incapacitante – linhas azul escura e azul clara tracejada do gráfico – a capacidade produtiva e de geração de renda de uma pessoa capaz é afetada drasticamente, de modo a se tornar nula, em caso de morte, ou negativa, no caso de acidente incapacitante, devido aos tratamentos médicos ao longo de todo o resto da vida do indivíduo.

“Se ocorre um acidente fatal ou incapacitante em  $t_{ac}$ , a área correspondente ao valor do produto que seria gerado é perdida, e é esta a perda do produto que consideramos na mensuração. O produto que seria gerado pela pessoa acidentada torna-se zero e está representado pela linha mais grossa no eixo horizontal. Note-se que o acidente pode ocorrer em qualquer fase do ciclo de vida, mas por ilustração adotamos em  $t_{ac}$ . No caso de um acidente de trânsito que provoque a invalidez com reflexos na geração de renda do acidentado, a área de renda diminui, tanto mais quanto maior a severidade da invalidez, até o limite de total incapacidade e necessidade de tratamentos permanentes, representado pela linha tracejada negativa, de  $t_{ac}$  a  $t_f$ .” (CONTADOR; OLIVEIRA, 2015. p. 13)

### I.3 –CONTRIBUIÇÃO PRETENDIDA

Este trabalho pretende analisar o tema da atuação governamental na redução de fatalidades e mortes no trânsito sob o âmbito da preservação da vida e conscientização da população brasileira, com foco especial na manutenção da atividade econômica do Estado do Rio de Janeiro, visto que pela Figura 1 previamente citada, a renda de produção perdida

precocemente durante o ciclo de vida de uma pessoa capaz por causas como um acidente de trânsito podem acarretar tanto em perda de renda ou até renda negativa – para tratamento de incapazes decorrentes dos acidentes – por parte do Estado. Como fator corroborador do problema em questão pode-se avaliar a Tabela 2 que nos permite enxergar intervalos que caracterizam os óbitos por acidentes de trânsito ao longo do período estudado nas Faixas Etárias de 15 a 59 anos e 20 a 59 anos e que concentram, em média, 76% e 68% dos óbitos por acidentes de trânsito no Estado do Rio de Janeiro, respectivamente, e se caracterizam como faixas de plena atividade econômica da população.

Tabela 2- Porcentagem de Óbitos por Faixa Etária – RJ:

	<b>15-59 anos</b>	<b>20-59 anos</b>
<b>1998</b>	74%	68%
<b>1999</b>	74%	66%
<b>2000</b>	75%	68%
<b>2001</b>	73%	66%
<b>2002</b>	77%	69%
<b>2003</b>	75%	66%
<b>2004</b>	76%	69%
<b>2005</b>	76%	69%
<b>2006</b>	77%	70%
<b>2007</b>	79%	71%
<b>2008</b>	75%	68%
<b>2009</b>	76%	70%
<b>2010</b>	75%	69%
<b>2011</b>	76%	69%
<b>2012</b>	74%	67%
<b>2013</b>	77%	69%
<b>2014</b>	76%	67%
<b>2015</b>	77%	70%
<b>MÉDIA</b>	76%	68%

Fonte: DATASUS. Elaboração do autor.

Como dito anteriormente, tal contribuição buscou encontrar as causas de contribuição do crescimento das mortes no trânsito através de um estudo quantitativo, realizado a partir de Regressões Lineares com intuito de adquirir conhecimento sobre quais variáveis tem influências positivas sobre a variável estudada e quais tem negativa com o intuito de controlá-la, em particular a Lei Seca.

## CAPÍTULO II – METODOLOGIA

### II.1 – ARCABOUÇO JURÍDICO DA LEI SECA

O embasamento jurídico apresentado neste trabalho permeia as 3 principais leis sobre trânsito no Brasil, as quais serão melhor detalhadas a seguir:

- 1) Lei 9.503/97, de 23 de setembro de 1997, Código de Trânsito Brasileiro
- 2) Lei 11.705/08, de 19 de junho de 2008, “Lei Seca”
- 3) Lei 12.760/12, de 21 de dezembro de 2012, “Nova Lei Seca”

Sobre a **Lei 9.503/97** (CTB):

A Lei 9.503/97 instituiu o Código de Trânsito Brasileiro – CTB – com o objetivo de oferecer soluções para a série de problemas relacionada à violência no trânsito e assegurar o direito ao “trânsito em condições seguras”. Esta lei determinou um conjunto de dispositivos normativos que visam orientar o uso das vias públicas, tanto por parte de condutores de veículos automotores quanto de pedestres. (ADAM *apud* CINTRA, 2009)

Com o então novo Código, regras mais severas foram aplicadas, resultando em punições e multas com valores mais elevados para os infratores. As medidas tiveram efeito positivo na conduta dos motoristas mais inseguros e colaborou para houvesse mudanças no cenário de elevadas estatísticas de mortes nas estradas. O CTB apresentava um capítulo abordando exclusivamente os delitos de trânsito, o qual incluía o crime de embriaguez (art. 306), que deixava de ser abordado de forma generalizada. (ADAM *apud* FARIA, 2011)

A redação original do art. 306, *caput*, do CTB, apresentava o seguinte texto: “Conduzir veículo automotor, na via pública, sob influência de álcool ou substância de efeitos análogos, expondo a dano potencial a incolumidade de outrem”. Para esta infração, as penas impostas eram: “detenção, de 6 (seis) meses a 3 (três) anos, multa e suspensão ou proibição de se obter a permissão ou a habilitação para dirigir veículo automotor”. Inicialmente, uma relativa melhora podia ser notada, no entanto, isso foi revertido para um volume crescente de acidentes, o que demandou mudanças. (MARCÃO, 2013)

Sobre a **Lei 11.705/08** (Lei Seca):

“Com a Lei 11.705/08 (Lei Seca), foram realizadas importantes modificações em diversos dispositivos do CTB que tratavam da

embriaguez ao volante. Tais alterações incluíam o aspecto penal e a esfera administrativa, no entanto, não se obteve o resultado esperado.” (SOUZA, 2015)

A “Lei Seca” alterou o art. 306 do Código de Trânsito Brasileiro, que passou a apresentar o seguinte texto: *Caput*, “Conduzir veículo automotor, na via pública, estando com concentração de álcool por litro de sangue igual ou superior a 6 (seis) decigramas, ou sob a influência de qualquer outra substância psicoativa que determine dependência”. Vale ressaltar que as penas não foram alteradas neste momento. A alteração proposta não surtiu o efeito esperado, sendo, inclusive, considerada retroativa. O principal problema determinado pela Lei Seca foi a quantificação do volume que optou por regular. (MARCÃO, 2013)

De acordo com o estudo apresentado por Ângela Abreu e demais colaboradores,

“observou-se uma redução de 12,9% nos acidentes de trânsito pós Lei Seca no município do Rio de Janeiro, quando comparados a julho de 2007, isto é, antes da implantação desta lei. [...] esses resultados [...] alertam sobre[...] a insuficiência de medidas preventivas para os acidentes de trânsito.” (ABREU. *et al*, 2012. p. 25)

Ângela Abreu nos mostra que mesmo com a efetividade da então nova lei, ainda seriam necessárias novas soluções para que o projeto atingisse maiores proporções e pudesse apresentar resultados mais concretos, o que aconteceria mais tarde.

Sobre a **Lei 12.760/12** (Nova Lei Seca):

Em seu artigo, Renato Marcão lança luz sobre importantes aspectos da nova lei:

“[...] foram modificadas as elementares do tipo fundamental (caput do art. 306); foram mantidas as penas cominadas; foram acrescidos: um § 1º que dispõe sobre a forma de constatação do delito; um § 2º, que indica a possibilidade de todos os meios de prova admitidos em direito para a demonstração da infração, e, por fim, um § 3º, a indicar a atribuição do Contran para dispor sobre a equivalência dos testes de alcoolemia.

A denominada ‘Nova Lei Seca’ resolveu a questão da quantificação de álcool por litro de sangue, exigida na redação anterior do art. 306, caput, e com isso ampliou a possibilidade de responsabilização penal, o que é positivo.” (MARCÃO, 2013)

Dessa forma, temos que o limite para o resultado no teste de etilômetro (“bafômetro”) foi reduzido para 0,05 mg/l de ar expelido do pulmão e qualquer traço de álcool presente no exame de sangue é suficiente para a aplicação de punição, ou seja, tolerância zero. Além disso, a multa passou a considerar o valor de R\$ 1.915,40 caso seja constatada a infração e de

R\$ 3.830,80 em caso de reincidência. As medidas surtiram efeito ainda mais positivo. (SEM EXCESSO, 2013)

## II.2 – MODELAGEM ECONOMETRICA

Além dos estudos e publicações de autores relacionados ao tema, também se faz uso de informações e levantamentos estatísticos e econométricos, através de Regressões Lineares Múltiplas para cálculos dos impactos das variáveis independentes selecionadas na variável dependente, óbitos. Com isso, podendo posteriormente ser possível explicar quais são as variáveis importantes de serem controladas com vista a avaliar o impacto da Lei Seca sobre os óbitos.

Como especificado anteriormente, o presente estudo teve como objetivo analisar as mortes por acidentes de trânsito e, para isso, foram selecionadas algumas variáveis que se demonstravam como as mais pertinentes possíveis para explicar a ocorrência de tal fato, para podermos entender como possivelmente controlá-lo.

A Regressão final, apresentada posteriormente no estudo levou como Variável Dependente os Óbitos de Trânsito Totais/Acidentes de Trânsito Totais e como Variáveis Independentes a Frota de Veículos – Estoque – ao longo dos anos da série; População do Estado com até 10 anos de estudo; a Variável Dependente defasada de 1 período; e as *dummies* da Lei Seca dos anos de 2008 – implementação – e de 2011 – modificação.

De modo que a Reta de Regressão estimada fica desta maneira:

$$OB = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 D_1 + \beta_5 D_2$$

Sendo assim, abaixo estão algumas das variáveis testadas no presente estudo bem como a fonte de onde foram coletadas – incluídas as variáveis da Regressão final:

- **IBGE:** População por Anos de Estudo; PIB do Estado do Rio de Janeiro; PIB per capita do Estado do Rio de Janeiro; Proporção da população Urbana; entre outras.
- **DATASUS:** Óbitos e Acidentes, pela CID-10, segundo Grupo V01-V99 pertinente aos Acidentes de Transporte; além disso, as mesmas variáveis anteriores distinguidas por sexo e faixa etária.
- **DETRAN-RJ:** Frota de Veículos do Estado do Rio de Janeiro – Estoque.

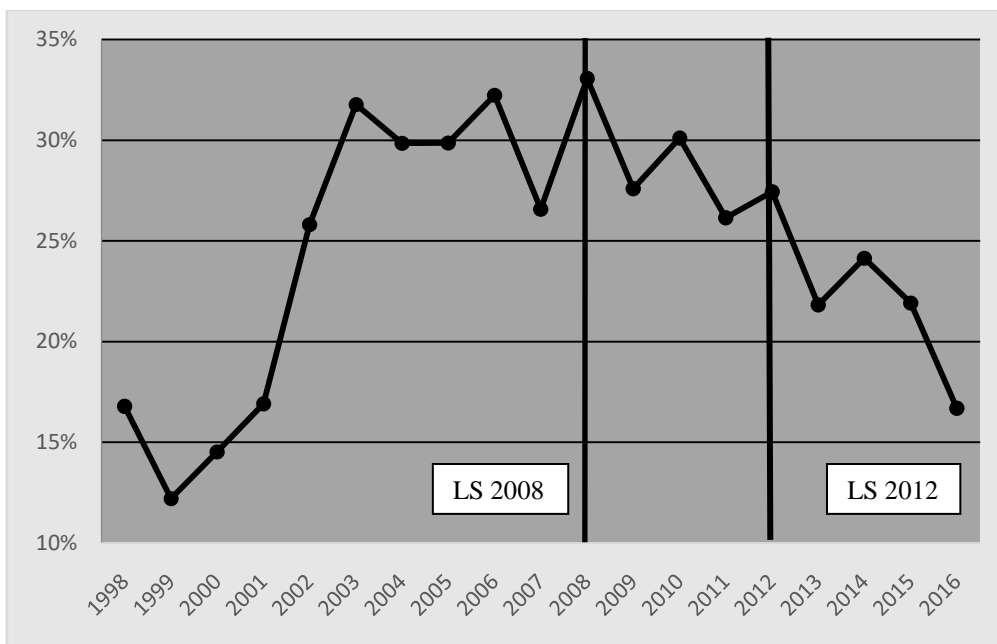


Desse modo, as variáveis escolhidas a partir do sítio do IBGE foram as designadas para medir as influências sociais e de atividade na variável dependente, mortes por acidente de trânsito. Enquanto as escolhidas no DATASUS constituem a variável dependente e outras variáveis da saúde do estado do Rio de Janeiro que possam explicar também a variação daquela, como o fator de sexo ou de faixa etária.

### II.3 – DADOS AMOSTRAIS

A seguir é apresentado o Gráfico 1, a partir do qual é possível observar que, a contar dos anos de implementação – 2008 – e de modificação – 2012 –, a tendência da série é de queda nos Óbitos por Acidentes de Trânsito no Estado do Rio de Janeiro, o que sustenta a hipótese de eficácia de ambas as Leis – 11.705/08 e 12.760/12.

Figura 2 - Proporção óbitos totais/Acidentes de trânsito totais – RJ:



Fonte: DATASUS. Elaboração do autor.

Tabela 3- Estatísticas Descritivas Óbitos Totais/Acidentes Totais - RJ:

<b>Mean</b>	0.249338
<b>Median</b>	0.263601
<b>Maximum</b>	0.330536
<b>Minimum</b>	0.122186
<b>Std. Dev.</b>	0.063209
<b>Skewness</b>	-0.630262
<b>Kurtosis</b>	2.258722
<b>Observations</b>	18

Tabela 4- Estatísticas Descritivas Log (Escolaridade até 10 anos de estudo) - RJ:

<b>Mean</b>	9.042767
<b>Median</b>	9.045459
<b>Maximum</b>	9.099185
<b>Minimum</b>	8.965973
<b>Std. Dev.</b>	0.040184
<b>Skewness</b>	-0.481911
<b>Kurtosis</b>	2.291139
<b>Observations</b>	18

Tabela 5- Estatísticas Descritivas Log (Frota de Veículos) - RJ:

<b>Mean</b>	8.175235
<b>Median</b>	8.143544
<b>Maximum</b>	8.617581
<b>Minimum</b>	7.744570
<b>Std. Dev.</b>	0.276554
<b>Skewness</b>	0.118482
<b>Kurtosis</b>	1.798472
<b>Observations</b>	18

Também foram realizados testes de raiz unitária nas variáveis do estudo com intenção de analisar a estacionariedade das variáveis utilizadas que estão representados pelas Tabelas 6, 7 e 8 a seguir.

Tabela 6 - Teste ADF de Óbitos/Acidentes:

Null Hypothesis: OB has a unit root  
Exogenous: Constant  
Lag Length: 2 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.455487	0.0254
Test criticalvalues:		
1% level	-3.959148	
5% level	-3.081002	
10% level	-2.681330	

Tabela 7 - Teste ADF de Log Escolaridade:

Null Hypothesis: LOGESC has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-4.234625	0.0212
Test criticalvalues:		
1% level	-4.667883	
5% level	-3.733200	
10% level	-3.310349	

Tabela 8 - Teste ADF de Log Frota de Veículos:

Null Hypothesis: LOGFROTA has a unit root  
Exogenous: Constant, Linear Trend  
Lag Length: 1 (Automatic - based on SIC, maxlag=3)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.418226	0.0842
Test criticalvalues:		
1% level	-4.667883	
5% level	-3.733200	
10% level	-3.310349	

Com os testes, é possível observar que a variável de Óbitos por Acidentes é estacionária até 5%, ou seja, não possui raiz unitária. Porém as variáveis tanto de Log da Frota quanto de Escolaridade necessitaram da inclusão de um elemento de tendência no teste para que tivessem estacionariedade, com Escolaridade significativa até 5% e Frota até 10%.

Estes testes levaram a análise de uma segunda especificação, que será apresentada posteriormente. Além disso, para uma análise mais fina é requerido um tratamento com dados em painel, de modo a estudar município a município do Estado.

Tabela 9 - Evolução do PIB per Capita do Estado - RJ:

ANO	PIB per capita	Crescimento
1998	9.054	9,45%
1999	9.910	8,85%
2000	10787	4,16%
2001	11236	11,40%
2002	12517	8,80%
2003	13619	16,49%
2004	15865	10,56%
2005	17540	9,81%
2006	19261	8,98%
2007	20991	13,54%
2008	23833	2,64%
2009	24462	14,98%
2010	28127	13,14%
2011	31824	11,29%
2012	35418	8,36%
2013	38379	6,22%
2014	40767	-2,31%
2015	39827	-
<b>MÉDIA</b>	<b>22412</b>	<b>9,20%</b>

Fonte: IBGE

#### II.4 – MODELO EMPÍRICO

Sendo assim, tem-se a Variável Dependente – “OB” – a Variável OB significa a proporção de Óbitos Totais/Acidentes de Trânsito Totais. Portanto, a intenção desta variável foi transformar os números em taxas.

O primeiro regressor “X1” se trata do Log da frota de veículos do Estado com intuito de medir a sensibilidade que a variável possa ter na mortalidade já que o estoque de veículos aumentou em torno de 140% ao longo da série, como pode ser visto pela Tabela 10 a seguir.

Tabela 10 - Evolução da Frota de Veículos - RJ:

<b>ANO</b>	<b>FROTA (EM MIL)</b>
<b>1998</b>	2309
<b>1999</b>	2436
<b>2000</b>	2570
<b>2001</b>	2712
<b>2002</b>	2871
<b>2003</b>	2979
<b>2004</b>	3086
<b>2005</b>	3204
<b>2006</b>	3344
<b>2007</b>	3541
<b>2008</b>	3759
<b>2009</b>	3985
<b>2010</b>	4245
<b>2011</b>	4516
<b>2012</b>	4802
<b>2013</b>	5074
<b>2014</b>	5332
<b>2015</b>	5528

Fonte: DETRAN-RJ. Elaboração do autor.

E a segunda variável que se mostrou muito significativa foi a de medida de sensibilidade de até 10 anos de escolaridade que abrange um nível de instrução fundamental apenas, com intuito de avaliar se tal fator impactaria os óbitos no trânsito.

No que tange as duas últimas Variáveis Explicativas, elas nada mais são que *dummies* de dois períodos distintos da Lei Seca. A variável “D1” representa o período de implementação – de 2008 até 2011 – enquanto a “D2” representa o período com as primeiras modificações na Lei – 2012 até 2015 (no momento da pesquisa dos dados). Uma observação é que ambas se apresentam com uma defasagem – (-1) – de tempo, apresentando, portanto, que as Leis demoram 1 ano, em média, para se tornarem significativas ou apresentarem impacto na sociedade.

Tabela 11-Primeira Especificação:

$$OB = -17,418 + 0,423X_1 + 1,565X_2 + 0,362X_3 - 0,081D_1 - 0,118D_2$$

Dependent Variable: OB				
Method: LeastSquares				
Sample (adjusted): 1999 2015				
Included observations: 17 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-17.41805	4.92593	-3.53599	0.0047
LOG(FROTA)	0.42341	0.09788	4.32543	0.0012
LOG(ESC10)	1.56473	0.49449	3.16429	0.0090
OB(-1)	0.36239	0.15606	2.32210	0.0404
LEISECA1(-1)	-0.08129	0.03132	-2.59513	0.0249
LEISECA2(-1)	-0.11829	0.05352	-2.21010	0.0492
R-squared	0.85843	Meandependent var		0.25412
Adjusted R-squared	0.79407	S.D. dependent var		0.06169
S.E. of regression	0.02799	Akaikeinfocriterion		-4.04298
Sum squared resid	0.00862	Schwarz criterion		-3.74891
Log likelihood	40.36538	Hannan-Quinn criter.		-4.01375
F-statistic	13.33998	Durbin-Watson stat		2.71652
Prob(F-statistic)	0.00023			

## CAPÍTULO III – RESULTADOS

### III.1 – ANÁLISE

A partir da Tabela 11 previamente apresentada e de sua equação de reta de regressão:

$$OB = -17,418 + 0,423X_1 + 1,565X_2 + 0,362X_3 - 0,081D_1 - 0,118D_2$$

Cabe salientar de imediato o valor de  $R^2$  (*R-squared*) de aproximadamente 86%, o que sugere que aproximadamente 86% da variável estudada Óbitos/Acidentes de Trânsito é explicada pelas variáveis inseridas no modelo. Além disso, observa-se um valor de 13,340 no Teste-F global, que indica rejeição da hipótese nula de que os coeficientes das variáveis incluídas fossem 0, denotando significância global.

Quanto à Regressão, vale ressaltar que os valores se encontram em pontos percentuais (p.p.), de modo que a Constante tem coeficiente de intercepto de -17,418 pontos., em média. Também deve ser ressaltado que a Constante é estatisticamente significativa a até 1% através do p-valor.

O regressor “X1” que simboliza o Log da Frota de Veículos do Estado, apresentou impacto positivo nos Óbitos por acidentes de modo que ao se elevar a frota em 1% por exemplo, espera-se uma variação dos Óbitos de, em média, 0,423 pontos. O que nos leva a concluir que o “inchaço” das vias com o aumento da demanda por automóveis tem influência direta na elevação dos Óbitos.

De maneira análoga à explicação anterior, se encontra a explicação da variável “X2”, que busca avaliar a sensibilidade de Escolaridade em níveis mais básicos nos Óbitos no trânsito, que como podemos ver é positivo, de modo que com o aumento da população com graus de instrução mais baixos – educação fundamental – espera-se um aumento de em média 1,564 pontos. nos Óbitos por acidentes de trânsito. Ou seja, com maior grau de instrução da população e conseqüente diminuição das parcelas de instrução mais básica se espera que os Óbitos diminuam. Vale colocar que ambas “X1” e “X2” são estatisticamente significativas a até 1% através do p-valor.

A variável “X3” que representa a variável estudada defasada de 1 período como regressor, mostra que os óbitos por acidentes passados têm influência positiva sobre os presentes – com valor em média de 0,362 pontos – de modo que se os óbitos passados

apresentarem queda os presentes tenderam a ser atenuados também. Em suma, a probabilidade de óbitos em um ano é em parte determinada pela probabilidade do ano anterior. Também podemos concluir que esta variável é significativa com o p-valor.

A partir da primeira *dummy* da Lei Seca – “D1” –, entre o período 2008-2011, podemos tirar algumas conclusões, como por exemplo a sua eficácia, que de acordo com o coeficiente da regressão prova que de fato contribuiu para reduzir os Óbitos por Acidentes de Trânsito no valor de -0,081 pontos, em média, durante o período de sua vigência.

Quanto à segunda *dummy* da mesma Lei – “D2” –, variável após modificações na Lei que a tornaram mais severa e mais punitiva, estabelecida entre o período 2012-2015, o resultado se apresenta semelhante ao da variável explicativa anterior, atuando contundentemente para redução das Mortes por Acidentes de Trânsito no Estado e o mais importante, atuando melhor do que a anterior de modo que sua redução através do coeficiente da *dummy* denota uma redução, em média, de -0,118 pontos. nas mortes citadas. Por fim, ambas as *dummies* são estatisticamente significativas a até 5% pelo p-valor.

O que este comparativo entre um período e outro – através das *dummies* – permite concluir é que a população se apresenta mais propensa a se conscientizar e contribuir para uma educação no trânsito quando o Governo decide atuar de maneira mais severa com a mesma.

Como teste para auto correlação serial dos resíduos optou-se por utilizar o Teste h de Durbin, já que a estatística de teste de Durbin-Watson da regressão já não era mais possível de ser utilizada por conta da variável explicativa defasada de período entre os regressores.

$$h = -0,358 \sqrt{\frac{17}{1 - 17(0,024)}} = 1,918$$

Como o valor “h” do teste tem distribuição normal padrão recorreu-se ao uso da Tabela de Distribuição Normal-Padrão que leva a conclusão de aceitação da Hipótese nula de não correlação serial dos resíduos.

Para dar continuidade ao estudo, devido à presença de um fator de tendência percebido por meio dos testes de estacionariedade antes mencionados, foi realizada uma segunda especificação com um regressor de tendência que pode ser observada na Tabela 11 a seguir:



Tabela 12 - Segunda Especificação:

$$OB = -1,7286 + 0,0002X_1 + 0,0274X_2 - 0,0863D_1 - 0,1477D_2$$

Dependent Variable: OB				
Method: LeastSquares				
Sample (adjusted): 1999 2015				
Included observations: 17 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.72866	0.54504	-3.17159	0.0080
ESC10	0.00021	0,00006	3.43798	0.0049
TREND	0.02745	0.00385	7.11413	0.0000
LEISECA1(-1)	-0.08637	0.02931	-2.94680	0.0122
LEISECA2(-1)	-0.14772	0.04599	-3.21165	0.0075
R-squared	0.824809	Meandependent var		0.254129
Adjusted R-squared	0.766411	S.D. dependent var		0.061693
S.E. of regression	0.029817	Akaikeinfocriterion		-3.947551
Sum squared resid	0.010669	Schwarz criterion		-3.702488
Log likelihood	38.55418	Hannan-Quinn criter.		-3.923191
F-statistic	14.12412	Durbin-Watson stat		1.858082
Prob(F-statistic)	0.000172			

A partir desta especificação é possível observar que as variáveis que estavam presentes no modelo anterior e que foram colocadas aqui se comportam da mesma maneira – *dummies* e constante. Além disso, seu  $R^2$  reflete um poder de explicação de 82% através dos regressores incluídos e o valor do Teste-F de 14,124 nos indica significância global. Como esta especificação não inclui a variável estudada defasada de período é possível analisar a auto correlação dos resíduos através do valor do teste de Durbin-Watson – de 1,858 – que indica, através da tabela a 1%, aceitação da hipótese nula e ausência de auto correlação.

Os elementos diferentes se encontram em “X1” e “X2” que representam Escolaridade até 10 anos de estudo – sem log – e Trend como variável medidora de tendência, respectivamente. De forma que o regressor “X1” indica que elevações na parcela de Escolaridade no intervalo indicado reflete um aumento, em média, de 0,0002 pontos. nos Óbitos por acidentes – semelhante ao comportamento do log da mesma variável na especificação anterior – e o regressor “X2” que indica que os Óbitos por acidentes seguem uma tendência de aumento com o passar dos anos, em média, de 0,027 pontos.

Adicionalmente, cabe mencionar que uma maneira de eliminar por completo uma possível colinearidade seria regredir a mesma especificação após a retirada de uma tendência estmiada da variável de Escolaridade. Tal procedimento está representado na Tabela a seguir:

Tabela 13 - Eliminação de Tendencia da Escolaridade

Dependent Variable: OB				
Method: Least Squares				
Sample (adjusted): 1999 2015				
Included observations: 17 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	0.232209	0.017061	13.61044	0.0000
RESID01	0.000303	9.72E-05	3.121662	0.0081
LEISECA1(-1)	0.028660	0.029442	0.973431	0.3481
LEISECA2(-1)	0.045229	0.039999	1.130736	0.2786
R-squared	0.471999	Mean dependent var		0.254129
Adjusted R-squared	0.350153	S.D. dependent var		0.061693
S.E. of regression	0.049733	Akaike info criterion		-2.961979
Sum squared resid	0.032154	Schwarz criterion		-2.765929
Log likelihood	29.17682	Hannan-Quinn criter.		-2.942491
F-statistic	3.873722	Durbin-Watson stat		1.050658
Prob(F-statistic)	0.035187			

O problema é que o procedimento não retira a autocorrelação residual positiva, conforme o d de Durbin-Watson. Portanto, isto justifica a manutenção da Segunda Especificação original, como alternativa ao modelo autoregressivo (Primeira Especificação) para eliminar a autocorrelação serial dos erros.

A multicolinearidade presente entre esc10 e trend não é severa o suficiente para afetar a qualidade das estimativas, pois ambos coeficientes são significativos na Segunda Especificação.

### III.2 – QUESTÕES EM ABERTO

Nesta seção serão apresentadas hipóteses pensadas de regressões com variáveis que pareciam interessantes para medir influências de outros fatores específicos nos Óbitos por Acidentes de Trânsito, mas que por algum motivo não se apresentaram satisfatórias através dos resultados. Um destes casos é o da Tabela 13 apresentada abaixo:

Tabela 14 - Primeira Especificação Original:

DependentVariable: OB				
Method: LeastSquares				
Sample (adjusted): 1999 2015				
Includedobservations: 17 afteradjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-19.69641	5.641902	-3.491093	0.0045
LOG(ESC10)	1.700038	0.573926	2.962119	0.0119
LOG(FROTA)	0.565276	0.089394	6.323.422	0.0000
LEISECA1(-1)	-0.107524	0.034150	-3.148602	0.0084
LEISECA2(-1)	-0.182270	0.053637	-3.398235	0.0053
R-squared	0.789032	Meandependent var		0.254129
Adjusted R-squared	0.718709	S.D. dependent var		0.061693
S.E. of regression	0.032720	Akaikeinfocriterion		-3.761724
Sum squared resid	0.012847	Schwarz criterion		-3.516661
Log likelihood	36.97465	Hannan-Quinn criter.		-3.737364
F-statistic	11.22017	Durbin-Watson stat		1.633742
Prob(F-statistic)	0.000506			

No primeiro dos modelos, antes de obter-se a primeira especificação de fato e que foi previamente explanada na seção anterior foi utilizado o modelo acima – sem a variável estudada defasada de período como regressor – porém, a especificação apesar da significância das variáveis e  $R^2$  de 79%, em média, não se apresentou significativo devido a sua presença na região de inconclusão do Teste de Durbin-Watson para auto correlação dos resíduos denotando que o processo de mortalidade nos acidentes de trânsito possui um componente estrutural talvez, que não é explicado pelos regressores de escolaridade e frota.

Tabela 15 - Regressão com adição da Taxa de Urbanização do Estado:

DependentVariable: OB				
Method: LeastSquares				
Date: 07/28/18 Time: 12:35				
Sample (adjusted): 1999 2015				
Includedobservations: 17 afteradjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.

<b>C</b>	1.71801	1.99106	0.86286	0.4066
<b>ESC10</b>	0.00034	9.36E-05	3.67917	0.0036
<b>TREND</b>	0.04020	0.00796	5.04875	0.0004
<b>URB</b>	-4.85743	2.71571	-1.78864	0.1012
<b>LEISECA1(-1)</b>	-0.09227	0.02714	-3.39912	0.0059
<b>LEISECA2(-1)</b>	-0.13180	0.04321	-3.05009	0.0110
<b>R-squared</b>	0.86428	Meandependent var		0.25412
<b>Adjusted R-squared</b>	0.80259	S.D. dependent var		0.06169
<b>S.E. of regression</b>	0.02741	Akaikeinfocriterion		-4.08519
<b>Sum squared resid</b>	0.00826	Schwarz criterion		-3.79112
<b>Log likelihood</b>	40.7241	Hannan-Quinn criter.		-4.05596
<b>F-statistic</b>	14.0099	Durbin-Watson stat		2.52545
<b>Prob(F-statistic)</b>	0.00018			

Nesta segunda especificação, foi incluída a variável de Taxa de Urbanização do Estado com intuito de avaliar se o aumento da urbanização teria algum efeito sobre as mortes, porém o regressor não se apresentou significativo estatisticamente através de seu p-valor. Talvez pelo fato de o Estado se apresentar já bastante urbanizado e ter poucas variações ao longo da série.

Portanto, ficam em aberto algumas questões quanto ao estudo dos óbitos devido acidentes de trânsito no Estado, como, por exemplo, medir de algum modo mais satisfatório algum efeito do aumento da urbanização sobre as mortes, talvez pegando uma série mais longa. Além disso, procurar alternativas para medir fatores estruturais como melhora na condição da malha viária, formação de condutores, etc. Por fim, outros fatores que podem ser analisados no futuro são algum tipo de influência de gênero nas mortes, ou alguma avaliação por localidade se houverem dados suficientes que permitam enxergar locais com incidência relevante.

Outras variáveis que podem ser incluídas, se houverem mudanças na lei no futuro, são novas *dummies* sobre a Lei Seca com motivação de ver se realmente, caso a lei se torne ainda mais punitiva, um maior grau de intolerância/punibilidade do Governo realmente influencia, como o modelo estudado na Análise de Resultados, na redução de Óbitos. Ou seja, se a população é educada através de medidas mais severas.

## CAPÍTULO IV – CONCLUSÃO

Desde sua implantação em 2008, estima-se que a Lei Seca tenha reduzido a proporção de Óbitos por acidentes de trânsito consideravelmente, como apontado por Claudio Contador a partir de sua tabela (2017. p. 20, 21):

Tabela 16 – Estimativa da redução das mortes com a Lei Seca, em milhares:

ANO	MORTES REGISTRADAS	PREVISÃO DE MORTES SEM A LEI SECA	PREVISÃO DE MORTES EVITADAS COM A LEI SECA		
			TOTAL	FASE 1	FASE 2
1999	30,1	...	...	...	...
2000	29,6	...	...	...	...
2001	31,0	...	...	...	...
2002	33,3	...	...	...	...
2003	33,6	...	...	...	...
2004	35,7	...	...	...	...
2005	36,6	...	...	...	...
2006	37,2	...	...	...	...
2007	38,4	...	...	...	...
2008	39,2	41,3	2,1	2,1	...
2009	38,5	40,5	2,0	2,0	...
2010	43,9	46,2	2,3	2,3	...
2011	44,6	46,9	2,4	2,4	...
2012	46,1	53,1	7,0	...	7,0
2013	43,5	50,1	6,7	...	6,7
2014	44,8	51,7	6,8	...	6,8
2015	39,5	45,6	6,0	...	6,0
2016	35,7	41,1	5,4	...	5,4

Fonte: DataSus; elaboração do CPES

“Desde 2008, a Lei Seca evitou a morte de mais de 41 mil, principalmente do sexo masculino. [...] Infelizmente, como os efeitos não são visíveis, não gera manchetes nem aplausos na mídia. A Lei Seca evitou muitas tragédias, destruição de famílias, dor e sofrimento. O ponto central deste ensaio foi estimar o valor do produto não sacrificado em decorrência dos acidentes no trânsito, e pelas estimativas do modelo [...]”

Esta é a conquista de uma política pública bem-sucedida, possível de ser estimada devido às quedas na frequência dos acidentes fatais, reveladas pelas bases de dados disponíveis, abordadas neste trabalho. Sendo assim, a Lei Seca apresenta impacto positivo e significativo estatisticamente na redução da participação de acidentes fatais dentro dos acidentes totais e, de acordo com Claudio Contador, o prejuízo evitado pela legislação, ao diminuir tais circunstâncias, se aproxima de 1% do PIB. (CONTADOR, 2017)

Além disso, através do estudo estatístico realizado pelo presente trabalho tornou-se possível tirar algumas conclusões como: a influência do aumento da frota de veículos em circulação, decorrente de uma melhora econômica do Estado nos anos da série – ver tabela 9 – com crescimento médio do PIB per capita no valor de 9,2%, nos Óbitos por acidentes de trânsito.

Foi possível também concluir através do estudo que, o aumento da população em níveis mais básicos de instrução contribui, aparentemente, para o aumento da proporção de Óbitos por acidentes de trânsito.

Também inferir que a mortalidade no trânsito possui um fator de defasagem que nos permite concluir que a probabilidade de mortes no ano presente é em parte determinada pela mortalidade do ano anterior. Bem como nos leva a concluir que existe, a partir de uma segunda especificação previamente apresentada, um fator de tendência de crescimento quanto aos Óbitos por acidentes de trânsito a cada ano.

Por fim, a Lei Seca apresenta um impacto positivo e significativo (estatisticamente) na redução da proporção de óbitos no total dos acidentes. O resultado não indica, contudo, prevenção, mas sim de que a Lei Seca inibiu (ou reduziu) a proporção de mortes nos acidentes. Ainda, a presença da auto correlação residual nos dados originais sugere que o processo da mortalidade nos acidentes tem um componente estrutural importante que não é explicada pelos regressores (frota e escolaridade). É possível que esta componente estrutural autônoma esteja relacionada com as condições da malha viária, a formação dos condutores – que parece ter sido iniciada pelo Estado em políticas recentes através da Resolução Nº 422/12, com aumento de horas para obtenção da habilitação, inclusão de horas de exercício em simuladores, etc. – e a fatores idiossincráticos e culturais da população, os quais condicionam a percepção de risco dos condutores e dos pedestres.

Este último ponto reforça a importância das políticas públicas de educação para o trânsito e das legislações preventivas como a Lei Seca, que punem o alcoolismo, que é um dos principais fatores geradores de acidentes no trânsito. Porém, a presença de fatores estruturais autônomos na evolução temporal das mortes em acidentes de trânsito no estado do Rio de Janeiro mostra também as limitações da legislação atual em erradicar decididamente o problema. Tais fatores estruturais apontam para a necessidade de práticas educativas mais amplas, melhorias na infraestrutura viária - pistas mais seguras e melhor sinalizadas - e por último, leis mais duras.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, Ângela M. M. *et al.* *Impacto da lei seca na mortalidade por acidentes de trânsito*. Artigo. Rev. enferm. UERJ, Rio de Janeiro, 2012 jan/mar; 20(1):21-6. 21-16 p.

ADAM, José. *O crime de embriaguez e as novas alterações da Lei Seca*. 2015. Artigo. Disponível em: <<https://direitodetransito.jusbrasil.com.br/artigos/222313273/o-crime-de-embriaguez-e-as-novas-alteracoes-da-lei-seca>>. Acesso em: 26/05/2018.

CONTADOR, Cláudio R.; OLIVEIRA, Natália. *Estatísticas da dor e da perda do futuro: novas estimativas*. 2015. Texto de pesquisa 02 – Fundação Escola Nacional de Seguros, Rio de Janeiro.

CONTADOR, Cláudio R. *et al.* *A Lei Seca, impactos econômicos e a contribuição do seguro*. 2017. Texto de Pesquisa 05 – Fundação Escola Nacional de Seguros, Rio de Janeiro.

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. *Econometria básica*. 5. ed. 2011. Porto Alegre: AMGH.

MALTA, Deborah C. *et al.* *Análise da mortalidade por acidentes de transporte terrestre antes e após a Lei Seca – Brasil, 2007-2009*. 2010. Epidemiol, 19(4):317-328. Coordenação Geral de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília.

\_\_\_\_\_. *Consumo de bebidas alcoólicas e direção de veículos, balanço da lei seca, Brasil 2007 a 2013*. 2014. Revista Saúde Pública, 48(4):692-696. Coordenação Geral de Vigilância de Doenças e Agravos Não Transmissíveis, Secretaria de Vigilância em Saúde, Ministério da Saúde, Brasília.

KUME, Leandro; NERI, Marcelo C. *É possível reduzir as mortes no trânsito? O efeito do novo Código Brasileiro de Trânsito*. 2007. Artigo. Ensaio Econômico EPGE – Escola de Pós-Graduação em Economia, Fundação Getúlio Vargas.

MARCÃO, Renato. *O art. 306 do Código de Trânsito Brasileiro conforme a Lei nº 12.760/2012*. 2013. Artigo. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/23403/o-art-306-do-codigo-de-transito-brasileiro-conforme-a-lei-n-12-760-2012>>. Acesso em: 26/05/2018.

OSTROVSKI, Bernardo. *O impacto de lei seca em acidentes de trânsito: uma análise empírica para o caso do rio grande do sul*. 2017. Monografia (Bacharelado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

PLANALTO. *Código de Trânsito Brasileiro e alterações*. Site. Disponível em: <[http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw\\_Identificacao/lei%209.503-1997?OpenDocument](http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viw_Identificacao/lei%209.503-1997?OpenDocument)>. Acesso em 26/05/2018.

SEM EXCESSO. *Entenda as mudanças na Lei Seca*. 2013. Site. Disponível em: <<http://www.semexcesso.com.br/mudancas-lei-seca/>>. Acesso em 26/05/2018.

SOUZA, Marcelo A. da S. e. *A nova lei seca (12.760/2012) e alteração do Código de Trânsito Brasileiro: impactos e eficácia na caracterização de embriaguez ao volante*. 2015. Artigo. Disponível em: <<https://jus.com.br/artigos/44860/a-nova-lei-seca-12-760-2012-e-alteracao-do-codigo-de-transito-brasileiro-impactos-e-eficacia-na-caracterizacao-de-embriaguez-ao-volante>>. Acesso em: 26/05/2018.