

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS
ESCOLA BRASILEIRA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA E DE EMPRESAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA

DANIEL ANTÔNIO TORNO DE ARAÚJO COSTA

A INFLUÊNCIA DO POLICIAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO
NOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Rio de Janeiro
2016

DANIEL ANTÔNIO TORNO DE ARAÚJO COSTA

A INFLUÊNCIA DO POLICIAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO
NOS ACIDENTES DE TRÂNSITO

Dissertação apresentada à Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas da Fundação Getúlio Vargas – EBAPE/FGV, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Pública.

Orientador: Prof. Dr. Cesar Zucco Jr.

Rio de Janeiro

2016

Costa, Daniel Antônio Torno de Araújo

A influência do policiamento e da fiscalização nos acidentes de trânsito /
Daniel Antônio Torno de Araújo Costa. – 2016.

64 f.

Dissertação (mestrado) - Escola Brasileira de Administração Pública e de
Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa.

Orientador: Cesar Zucco Jr.

Inclui bibliografia.

1. Políticas públicas. 2. Segurança no trânsito – Política governamental. 3.
Acidentes de trânsito – Política governamental. 4. Trânsito – Medidas de
segurança. I. Zucco Júnior, Cesar. II. Escola Brasileira de Administração Pública
e de Empresas. Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa. III. Título.

CDD – 351

DANIEL ANTONIO TORNO DE ARAUJO COSTA

**A INFLUÊNCIA DO POLICIAMENTO E DA FISCALIZAÇÃO NOS
ACIDENTES DE TRÂNSITO.**

Trabalho Final de Curso apresentado ao Curso de Mestrado Profissional em Administração Pública da Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas para obtenção do grau de Mestre(a) em Administração Pública.

Data da defesa: 13/12/2016

ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Cesar Zucco Junior', is written above a horizontal line.

Cesar Zucco Junior
Orientador (a)

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Joana da Costa Martins Monteiro', is written above a horizontal line.

Joana da Costa Martins Monteiro

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Rudi Rocha de Castro', is written above a horizontal line.

Rudi Rocha de Castro

AGRADECIMENTOS

À Polícia Rodoviária Federal, na figura de sua Diretora-Geral, Inspetora Maria Alice Nascimento Souza, por acreditar no potencial e financiar este trabalho.

Aos docentes da EBAPE/FGV e aos meus colegas do curso de Mestrado em Administração Pública, pelos inestimáveis debates e ensinamentos.

Ao meu orientador, Professor Cesar Zucco Jr., pelo privilégio de ter podido contar com sua atenciosa e competente tutoria durante todo o processo de idealização, desenvolvimento e apresentação desta dissertação.

Aos policiais rodoviários federais Eduardo Augusto Muniz de Souza, Antônio Paim de Abreu Jr., Stênio Pires Benevides e João Francisco Ribeiro de Oliveira, pela generosidade e paciência ao me auxiliar na coleta e interpretação dos dados que foram utilizados neste trabalho.

Aos meus queridos pais, Regina Célia de Araújo e Walcyr Pinto da Costa, e às minhas queridas primas, Elena Torno e Alessandra Torno Ciavaglia, pelo valioso suporte nestes quase dois anos que estive na cidade do Rio de Janeiro/RJ, cursando este mestrado.

À minha amada esposa, Danielle Krelling, pelo amor, companheirismo, compreensão e apoio durante este período de intensa e necessária entrega aos estudos.

“Todos os seres vivos tremem diante da violência. Todos temem a morte, todos amam a vida. Projete você mesmo em todas as criaturas. Então, a quem você poderá ferir? Que mal você poderá fazer? ”

Siddhartha Gautama, o Buda.

RESUMO

Os acidentes de trânsito são responsáveis por uma tragédia de proporções mundiais. Eles são a causa da morte de aproximadamente 1,2 milhões de pessoas por ano. Também, devido a acidentes de trânsito, estima-se que outras 50 milhões de pessoas são lesionadas anualmente, muitas de forma permanente. Analisando-se os dados de trânsito por países, observa-se que o Brasil tem uma das piores condições de segurança viária do mundo. Tendo em vista esse cenário catastrófico, é imperativo que se entenda o que causa estes acidentes e, principalmente, quais medidas são mais efetivas para reduzi-los. Sendo assim, esse estudo vem justamente verificar se o policiamento e a fiscalização são capazes de reduzir a violência no trânsito, independentemente de outras variáveis que também contribuem para a ocorrência de acidentes e mortes. A partir de dados empíricos da Polícia Rodoviária Federal, utilizou-se o método de regressão por variáveis instrumentais para identificar a influência da presença e da atuação dos policiais na efetiva redução dos acidentes mais graves. Os resultados obtidos sugerem que, quando a quantidade de policiais, as horas de serviço operacional, as horas de ronda ou a quantidade de veículos fiscalizados aumenta, a quantidade de acidentes graves diminui.

Palavras chave: Trânsito. Policiamento. Fiscalização. Segurança viária. Acidente.

ABSTRACT

Traffic accidents are responsible for a tragedy of global proportions. They are the cause of the death of approximately 1.2 million people per year. Also, due to traffic accidents, it is estimated that another 50 million people are injured annually, many of them permanently. By analyzing traffic data by country, it is observed that Brazil has one of the worst road safety conditions in the world. Considering this catastrophic scenario, it is necessary to understand what causes these accidents and, mainly, what measures are more effective to reduce them. Therefore, this study precisely verifies if the patrolling and the inspection are able to reduce the violence in the traffic, independently of other variables that also contribute to the occurrence of accidents and deaths. Based on empirical data from the Federal Highway Police of Brazil, the instrumental variables regression method was used to identify the influence of police presence and performance on the effective reduction of the most serious accidents. The results suggest that when the number of police officers, operating hours, patrol hours or the number of vehicles checked increases, the number of serious accidents decreases.

Keywords: Traffic. Law enforcement. Monitoring. Road safety. Accident.

LISTA DE SIGLAS

5ª SRPRF/RJ – 5ª Superintendência Regional de Polícia Rodoviária Federal no Estado do Rio de Janeiro.

BAT – Boletim de Acidente de Trânsito.

BR-Brasil – Sistema de Registro de Acidentes.

BR-Crime – Sistema de Registro de Ocorrências Criminais.

CTB – Código de Trânsito Brasileiro.

DIASI – Divisão de Administração de Sistemas.

e-DAT – Declaração Eletrônica de Acidente de Trânsito.

IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas.

IRAP – International Road Assessment Program.

MPOG – Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

ONU – Organização das Nações Unidas.

PDI – Parte Diária Informatizada

PIB – Produto Interno Bruto.

PRF – Polícia Rodoviária Federal.

SERVO – Sistema de Controle de Unidades Organizacionais.

SIGER – Sistema de Informações Gerenciais.

SISCOM – Sistema de Processamento de Multas.

UOP – Unidade Operacional.

WHO – World Health Organization.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Causas presumíveis dos acidentes graves ocorridos em rodovias federais brasileiras entre 2013 e 2015.....	12
Gráfico 02: Histórico de acidentes graves nas rodovias federais brasileiras.....	28
Gráfico 03: Histograma de acidentes graves nas rodovias federais brasileiras.....	29
Gráfico 04: Histórico da variável explicativa “quantidade de policiais”.....	30
Gráfico 05: Histograma da variável explicativa “quantidade de policiais”.....	31
Gráfico 06: Histórico da variável explicativa “horas de serviço operacional”.....	32
Gráfico 07: Histograma da variável explicativa “horas de serviço operacional”.....	33
Gráfico 08: Histórico da variável explicativa “horas de ronda”.....	34
Gráfico 09: Histograma da variável explicativa “horas de ronda”.....	35
Gráfico 10: Histórico da variável explicativa “veículos fiscalizados”.....	36
Gráfico 11: Histograma da variável explicativa “veículos fiscalizados”.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 - Frequência de acidentes graves nas rodovias federais brasileiras.....	29
Tabela 02 - Frequência da variável explicativa “quantidade de policiais”.....	31
Tabela 03 - Frequência da variável explicativa “horas de serviço operacional”.....	32
Tabela 04 - Frequência da variável explicativa “horas de ronda”.....	34
Tabela 05 - Frequência da variável explicativa “veículos fiscalizados”.....	36
Tabela 06 - Quantidade de novos policiais nomeados nas duas últimas grandes nomeações e suas respectivas unidades de lotação inicial.....	38
Tabela 07 - Formatação da variável instrumental “nomeação de policiais”.....	41
Tabela 08 - Formatação da variável instrumental “movimento paredista”.....	43
Tabela 09 - Configuração das amostras de dados.....	44
Tabela 10 - Associação simples (sem utilização de variável instrumental) entre as quatro variáveis explicativas e a variável de resultado (acidentes graves).....	47
Tabela 11 - Regressão entre a variável instrumental “nomeações de policiais” e as quatro variáveis explicativas.....	48
Tabela 12 - Efeito das variáveis explicativas na variável de resultado (acidentes graves), utilizando a variável instrumental “nomeação de policiais” na sua versão binária.....	49
Tabela 13 - Efeito das variáveis explicativas na variável de resultado (acidentes graves), utilizando a variável instrumental “nomeação de policiais” na sua versão de intensidade.....	50
Tabela 14 - Associação simples (sem utilização de variável instrumental) entre as quatro variáveis explicativas e a variável de resultado (acidentes graves).....	51
Tabela 15 - Regressão entre a variável instrumental “movimento paredista” e as quatro variáveis explicativas.....	52
Tabela 16 - Efeito das variáveis explicativas na variável de resultado (acidentes graves), utilizando a variável instrumental “movimento paredista”.....	53

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
1.1	Contextualização	9
1.2	Objetivo	11
1.3	Delimitação	13
1.4	Relevância	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1	Desempenho e comportamento dos motoristas	15
2.2	O policiamento ostensivo como fator de mudança comportamental	17
2.3	A fiscalização de trânsito como fator de mudança comportamental	19
3	A POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL	22
3.1	Estrutura do órgão	22
3.2	Circunscrição das unidades operacionais	23
3.3	Policiais rodoviários federais	23
3.4	Parte Diária Informatizada – PDI	25
3.5	Acidentes	25
3.6	Codificação das unidades organizacionais	26
4	DESCRIÇÃO DOS DADOS	28
4.1	Variável de resultado ou dependente	28
4.1.1	Acidentes graves	28
4.2	Variáveis explicativas ou independentes	30
4.2.1	Quantidade de policiais	30
4.2.2	Horas de serviço operacional	32
4.2.3	Horas de ronda	33
4.2.4	Veículos fiscalizados	35
4.3	Variáveis de tratamento ou instrumentais	37
4.3.1	Nomeações de policiais	38
4.3.2	Movimento paredista	42
4.4	Cruzamento dos dados das variáveis	43
4.5	Descrição das bases	44
5	ANÁLISE DOS RESULTADOS	46
5.1	Análise utilizando as nomeações de policiais como instrumento	46
5.2	Análise utilizando o movimento paredista como instrumento	51
6	LIMITAÇÕES	55
6.1	Fragilidade na coleta de dados de rondas e fiscalizações	55
6.2	Parte dos acidentes graves não são classificados em uma UOP válida	56
6.3	Base de dados curta	56
6.4	Risco de subnotificação de acidentes	57
7	CONCLUSÃO	59
8	REFERÊNCIAS	60

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contextualização

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS, só no ano de 2013, acidentes de trânsito causaram a morte de 1,25 milhão de pessoas no mundo (WHO, 2015). Isso representa, em média, 142 pessoas mortas a cada hora ou uma pessoa morta a cada 25 segundos. “Se nada for feito, a OMS estima que deveremos ter 1,9 milhão de mortes no trânsito em 2020 e 2,4 milhões em 2030” (WAISELFISZ, 2013, p. 5).

Lesões por acidente de trânsito são a principal causa de morte entre jovens de 15 a 29 anos, a segunda causa principal entre crianças na faixa de 5 a 14 anos e a terceira entre adultos de 30 a 44 anos (WHO, 2015).

Além das mortes, cerca de 50 milhões de pessoas sofrem, anualmente, no mundo, lesões não fatais decorrentes de acidentes de trânsito (WHO, 2015). Muitas dessas lesões levam as vítimas a longos tratamentos de reabilitação e/ou a permanentes limitações físicas e psicológicas.

Países de baixa renda apresentam taxas de vítimas fatais duas vezes superiores às dos países de alta renda, havendo um número de mortes relativamente desproporcional ao nível de motorização desses países: 90% das mortes por lesões ocorrem nos países de baixa e média renda, que detém apenas 54% dos veículos de todo o mundo (WHO, 2015). E vai ser justamente nesses países que as previsões da OMS indicam que a situação ainda vai se agravar mais, em função de um esperado aumento nos índices de motorização, sem equivalentes investimentos na segurança nas vias públicas, como vem acontecendo no Brasil (WHO, 2015) (WAISELFISZ, 2013).

Os prejuízos em acidentes de trânsito no mundo alcançam a cifra de US\$ 1,85 bilhão, ou seja, consomem o equivalente a 3% do Produto Interno Bruto (PIB) mundial, chegando a 5% nos países em desenvolvimento (IRAP, 2013).

Em 2013, só no Brasil, morreram 46.935 pessoas devido a acidentes de trânsito, segundo estimativas da OMS (WHO, 2015). Isso representa, em média, uma pessoa morta a cada 11 minutos. Para se ter uma ideia em proporção, no mesmo ano, o número de vítimas fatais por armas de fogo no Brasil foi de 42.604 (WAISELFISZ, 2016).

Nesse mesmo ano de 2013, o Brasil teve uma taxa de mortalidade no trânsito de 23,4 óbitos para cada 100.000 habitantes, acima da taxa média mundial (17,4), muito acima da taxa média do continente americano (15,9) e mais que o dobro do continente europeu (9,3) (WHO, 2015).

Para fins comparativos com os países das Américas do Sul, do Norte e Central, a taxa de mortalidade no trânsito do Brasil só foi menor do que a da República Dominicana (29,3) e de Belize (24,4), tendo ficado acima da taxa de mortalidade no trânsito de países como Canadá (6,0), Estados Unidos da América (10,6), México (12,3), Chile (12,4), Argentina (13,6), Peru (13,9), Uruguai (16,6), Colômbia (16,8), Equador (20,1), Paraguai (20,7) e Bolívia (23,2) (WHO, 2015).

Em termos de custo financeiro, estima-se que o país perdeu, em decorrência dos acidentes de trânsito, 1,2% do seu PIB em 2013 (WHO, 2015).

Fazendo um recorte para as rodovias federais brasileiras, as quais, afinal, são a fonte de dados para este estudo, ainda em 2013, foram registradas, pela Polícia Rodoviária Federal – PRF, 9.277 mortes no local do acidente rodoviário. Isso representou 19,7% do total nacional de mortes por acidentes de trânsito naquele ano. Em 2014, foram 8.997 mortes no local e, em 2015, 7.712 mortes no local (BRASIL, 2016).

Diferentemente dos dados nacionais de mortes no trânsito que são normalmente colhidos no sistema nacional de saúde, os dados da PRF só registram o que aconteceu no local do acidente, ou seja, não incluem aquelas vítimas que evoluem a óbito após serem socorridas e levadas a hospitais, sendo estas registradas pela PRF normalmente como “feridos graves”. Assim, pode-se supor que uma parcela significativa, embora desconhecida, das vítimas registradas como “feridos graves” acabam por falecer posteriormente.

Em 2013, no Brasil, foram registradas pela PRF, 28.602 “feridos graves” no local dos acidentes rodoviários. Em 2014, foram 28.139 “feridos graves” e, em 2015, foram 24.396 “feridos graves” (BRASIL, 2016). Se considerarmos, de forma exemplificativa e hipotética, que 25% das vítimas classificadas como “feridos graves” venham a óbito posteriormente, o número de mortes, só em acidentes nas rodovias federais brasileiras, seria de 16.427 em 2013, 16.031 em 2014 e 13.811 em 2015.

Considerando apenas os acidentes rodoviários ocorridos no Brasil em 2014, o Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA calculou que o prejuízo anual para o país, decorrente desses acidentes e de seus desdobramentos (perda

de produção, danos aos veículos, custos hospitalares, danos institucionais e à propriedade, dentre outros) é de aproximadamente R\$ 12,3 bilhões (IPEA, 2015).

Em suma, por qualquer prisma que se olhe, os acidentes de trânsito se revelam como uma tragédia mundial de grandes proporções, que afeta drasticamente questões de saúde, humanitárias e econômicas. E essa tragédia se mostra ainda mais implacável em países em desenvolvimento, como o Brasil.

Nesse cenário, faz-se necessária a busca de soluções para as questões referentes à morbimortalidade no trânsito, bem como para entender o que faz alguns países terem resultados positivos, enquanto outros estão apresentando piora em seus índices.

1.2. Objetivo

Estima-se que 90% das ocorrências de acidentes de trânsito sejam causadas por erros ou infrações às leis de trânsito, ou seja, por falhas comportamentais dos indivíduos. (HOFFMANN, 2005) (BOTTESINI, 2010).

Analisando-se os dados dos acidentes graves nas rodovias federais brasileiras no período de 2013 a 2015, observa-se que este percentual se confirma. Daqueles acidentes que têm causa presumível atribuída pelos policiais, cerca de 92% apontam para falhas comportamentais: falta de atenção, velocidade incompatível, ingestão de álcool, desobediência à sinalização, ultrapassagem indevida, não guardar distância de segurança e sonolência (BRASIL, 2016).

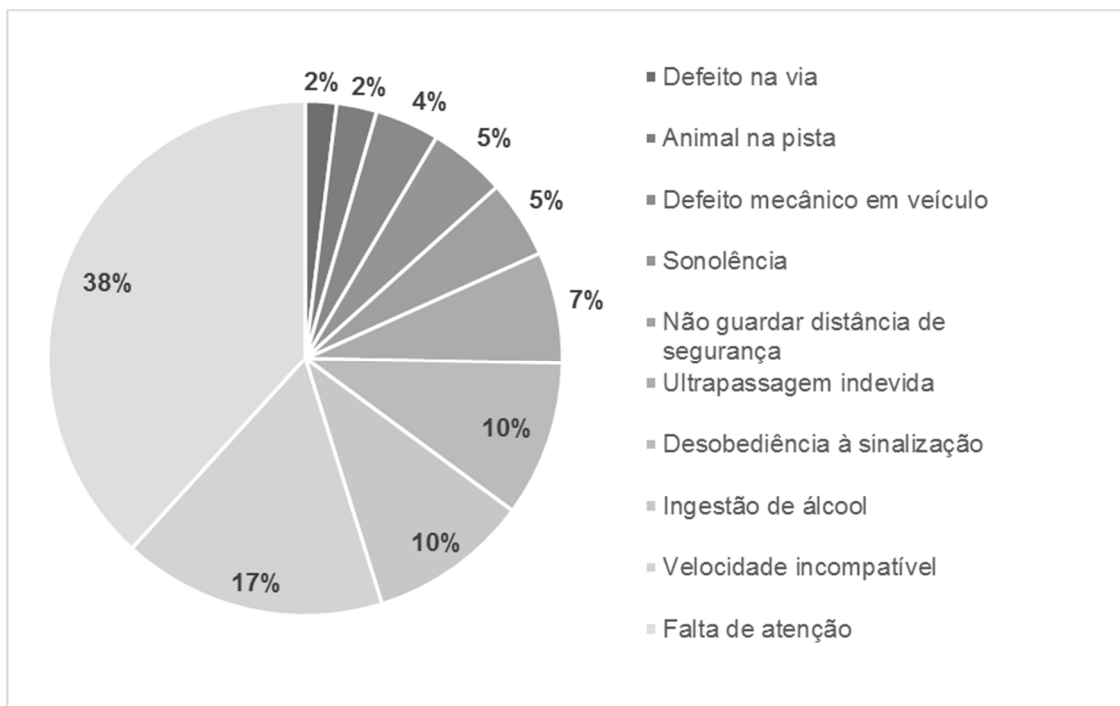


Gráfico 01: Causas presumíveis dos acidentes graves ocorridos em rodovias federais brasileiras entre 2013 e 2015.

Fonte: PRF – Sistema BR-Brasil / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Foram desconsiderados os acidentes em que a causa presumível foi classificada como “outras” pelo policial que registrou a ocorrência (29,7% do total de acidentes graves).

A busca por soluções para essas falhas comportamentais passa, inevitavelmente, por duas frentes de atuação, indissociáveis e complementares entre si: a educação para o trânsito e a repressão ao cometimento de infrações.

Quando a educação para o trânsito é falha e/ou insuficiente e, desse modo, não consegue influenciar positivamente o comportamento dos indivíduos frente ao trânsito, o trabalho de fiscalização e repressão ao cometimento de infrações tende, via de regra, a ser visto como último recurso de contenção da violência no trânsito.

Entretanto, até que ponto essas ações repressivas, materializadas pelo policiamento ostensivo (posicionamento orientativo e inibitório dos agentes) e a fiscalização de trânsito (verificação ativa e autuação de infrações), por si só, são capazes de influenciar o comportamento dos indivíduos a ponto de efetivamente reduzir mortes e lesões no trânsito?

Na prática, o que testemunhamos é que, quando os resultados são bons, os órgãos de fiscalização de trânsito tendem a vangloriar-se e atribuir aqueles resultados a seus esforços gerenciais e operacionais. Já quando os resultados são negativos, estes mesmos órgãos costumam projetar as causas em outras variáveis,

como o clima adverso, a má qualidade da infraestrutura viária ou a educação deficitária dos motoristas.

O presente trabalho busca justamente identificar se as ações de repressão ao cometimento de infrações (policiamento ostensivo e fiscalização de trânsito), por si só, são capazes de influenciar o comportamento dos motoristas, a ponto de efetivamente reduzir acidentes com mortes e lesões graves no trânsito, mesmo quando outras variáveis, tais como educação para o trânsito, clima, legislação, infraestrutura viária e segurança veicular, permanecem inalteradas.

1.3. Delimitação

O objetivo central desta pesquisa é bastante geral, e visa contribuir para o debate da segurança viária como um todo. No entanto, os dados a serem utilizados abrangem apenas a PRF e sua atuação nas rodovias federais brasileiras, não sendo objeto direto deste estudo as vias urbanas ou rodovias estaduais.

Ainda assim, espera-se que estes resultados extrapolem o trânsito rodoviário brasileiro e sirvam de base ou complemento para outros estudos similares, que busquem analisar quais as medidas mais adequadas para conter acidentes, mortes e lesões no trânsito.

Outra delimitação importante é que se buscou estudar apenas os impactos referentes a acidentes considerados graves, ou seja, aqueles que tiveram pelo menos um óbito ou ferido grave. Partiu-se da premissa de que acidentes não graves, embora em grande quantidade, têm menos impacto social, por gerarem apenas danos materiais e/ou ferimentos leves.

Além disso, os acidentes não graves têm um alto índice de subnotificação, pois muitas vezes as partes envolvidas optam por não fazerem qualquer registro, o que impede a adequada quantificação e qualificação das ocorrências.

1.4. Relevância

Como já tratado anteriormente, os acidentes de trânsito têm ceifado muitas vidas e já são umas das principais causas de mortes violentas no mundo, especialmente entre jovens de países em desenvolvimento.

Entretanto, nota-se que os estudos sobre o tema no contexto brasileiro ainda são insuficientes e, conseqüentemente, muitas políticas públicas são baseadas apenas no senso comum, acabando, por vezes, sendo adotadas de forma pouco produtora.

Em um ambiente de transporte público deficitário e de forte incentivo à produção de veículos, os quais circularão em uma infraestrutura viária precária, com motoristas, em geral, mal habilitados e pouco sensíveis às normas e boas práticas de trânsito, a responsabilidade da segurança viária tende a recair sobre os órgãos de fiscalização. Mas estes órgãos são capazes de atender a esta demanda?

Ao identificar claramente o papel e os limites dos órgãos de fiscalização de trânsito em, efetivamente, conter os acidentes de trânsito, espera-se contribuir diretamente para a seleção e gestão de políticas públicas que visem à segurança viária.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Desempenho e comportamento dos motoristas

Embora os três elementos que compõem o sistema de trânsito (veículo, via e ser humano) sejam importantes para a segurança, o elemento humano destaca-se por ser o único que toma decisões, ou seja, ele pode avaliar as condições dos outros dois elementos, bem como as suas próprias, e adaptar-se a elas (BOTTESINI, 2010).

Segundo Bottesini (2010), existem basicamente duas dimensões do fator humano na segurança do trânsito: o desempenho e o comportamento do indivíduo. O desempenho pode ser entendido como o conjunto de conhecimentos e habilidades do indivíduo, ou seja, aquilo que ele é capaz de fazer. O comportamento, por sua vez, é a atitude do indivíduo, aquilo que ele escolhe fazer com suas habilidades.

Aqui cabe um parêntese. Obviamente que, quando se trata do “ser humano” como parte do sistema de trânsito, estão englobados motoristas, passageiros, pedestres, dentre outros partícipes do sistema. Entretanto, o escopo deste estudo é a influência do policiamento e da fiscalização naqueles que são o principal foco destas ações: os motoristas. Sendo assim, por parcimônia, todos os pontos abordados nesse trabalho orbitarão em torno dos motoristas, omitindo-se questões relacionadas a passageiros e pedestres, ainda que estes sejam atores importantes no contexto geral do trânsito.

Sendo assim, de acordo com Shinar (2007), os acidentes acontecem quando as demandas do sistema de trânsito ultrapassam o desempenho do motorista. Como demandas do sistema de trânsito pode-se entender todos aqueles fatores que compõem uma certa circunstância de trânsito real, como, por exemplo, o desenho da via, o clima, a sinalização viária, o veículo, o comportamento do motorista e dos outros indivíduos etc. Excetua-se a esta regra, eventuais casos de suicídio ou de assassinato doloso cometidos deliberadamente por motoristas, os quais, certamente, são uma raríssima exceção, e não estão no escopo deste estudo.

Como exemplo, pode-se imaginar uma situação em que um veículo trafega em uma rodovia com sinalização precária, à noite, quando, sem qualquer indicação prévia, surge uma curva muito fechada. O motorista, que estava em baixa

velocidade, conseguiu perceber a aproximação da curva a tempo e realizar a manobra com segurança, mantendo o veículo na pista.

Nesse caso, o desempenho do motorista foi superior às demandas do sistema de trânsito, em especial porque ele, analisando as dificuldades que o ambiente lhe impunha, bem como conhecendo as limitações de seu desempenho, adotou um comportamento prudente, se adaptou às condições adversas e trafegava em baixa velocidade.

Por outro lado, se nas mesmas circunstâncias do exemplo dado, se motorista estivesse em alta velocidade, poderia se imaginar um novo desfecho hipotético, em que o motorista não foi capaz de identificar a curva e realizar a manobra, tendo o veículo saído da pista de rolamento e se chocado contra uma árvore.

Nesse caso, as demandas do sistema de trânsito foram superiores ao desempenho do motorista, sendo que seu comportamento não adotou as devidas medidas compensatórias de segurança.

Sendo assim, as demandas do sistema de trânsito induzem os motoristas a cometerem erros. Entretanto, as escolhas comportamentais do motorista têm o potencial de influenciar as demandas do sistema de trânsito, de forma que estas, idealmente, correspondam às suas características de desempenho (BOTTESINI, 2010).

Mesmo quando demandas do sistema de trânsito têm origem na via (por exemplo, uma pista molhada), no veículo (por exemplo, um defeito nos freios) ou em outros intervenientes (por exemplo, um outro veículo ultrapassando em faixa contínua), o motorista é capaz de adotar um comportamento prudente que mitigue a influência dessas demandas (por exemplo, reduzir a velocidade, não ingerir bebidas alcoólicas, manter a atenção na direção ou, até mesmo, optar por não trafegar em determinadas condições).

Dessa forma, pode-se concluir que a falha humana, que causa a grande maioria dos acidentes de trânsito, independentemente de ser uma violação deliberada ou um erro de avaliação, é, antes de tudo, uma decisão racional dos motoristas que, a partir de suas percepções, ponderam, ainda que em frações de segundos, benefícios e riscos de cada ação na direção do veículo.

As normas de trânsito buscam, justamente, reduzir a margem de decisão que os motoristas têm, obrigando-os legalmente a seguir um padrão preestabelecido

de comportamento que visa à segurança no trânsito. Entretanto, ainda assim, os motoristas continuam decidindo racionalmente se cumprem ou não as normas, frente aos riscos inerentes ao não cumprimento destas.

Por exemplo, um motorista que executa uma manobra de ultrapassagem em um trecho de rodovia onde essa manobra é proibida, julgou racionalmente, a partir de sua percepção dos veículos, da via e de seu próprio desempenho, que os riscos de se executar a manobra valem a pena, frente aos benefícios de não ficar atrás do veículo a sua frente.

Entretanto, se houvesse no local um histórico de patrulhamento e fiscalização intensa por parte de agentes de trânsito, talvez esse motorista, sabendo disso, poderia ter desistido da manobra, por julgar que o risco ser flagrado e multado suplantou os benefícios da ação.

Em suma, para que acidentes não aconteçam, é fundamental que o comportamento dos motoristas, que é fundamentalmente racional, influencie as demandas do sistema de trânsito, de forma que estas não ultrapassem seu desempenho.

2.2. O policiamento ostensivo como fator de mudança comportamental

Um dos temas muito explorados na literatura científica é a capacidade da polícia em efetivamente conter o cometimento de infrações, com uma certa ênfase nas criminais.

A abordagem clássica da criminologia considera que o comportamento criminal é, em sua essência, racional, ou seja, os criminosos em geral consideram a relação entre os riscos e os benefícios de suas ações antes de cometê-las.

Sendo assim, seja pela relação potencialmente inibitória entre a presença da polícia e o cometimento de infrações, seja pelo comportamento essencialmente racional dos infratores, que ponderam riscos e benefícios de suas ações, pode-se concluir que há uma certa simetria entre os estudos criminais e aqueles que abordam acidentes de trânsito.

Becker (1968) produziu a primeira teoria do crime baseada no comportamento racional do criminoso. Um dos pontos centrais da teoria de Becker é que a criminalidade diminui à medida que a presença policial aumenta, justamente

porque os criminosos identificam que o risco de serem flagrados ou descobertos aumenta junto com a presença policial.

Desde então, surgiram diversas pesquisas buscando compreender o comportamento criminal e a atuação da polícia. Entretanto, ao se analisar boa parte da literatura produzida sobre o tema, constata-se que a teoria de Becker quase nunca é constatada empiricamente nesses trabalhos.

Samuel Cameron (1988), por exemplo, analisou 22 artigos que estudavam empiricamente a relação entre polícia e crime. Destes, 18 ou não encontraram nenhuma correlação a presença policial e os índices de criminalidade ou, surpreendentemente, mostravam uma correlação positiva entre estas variáveis, indicando que o aumento no policiamento induzia o aumento da criminalidade.

Entretanto, estes trabalhos não lidaram explicitamente com o problema da endogeneidade. No caso de policiamento e crime (ou qualquer outra medida de desempenho do policiamento), é quase sempre o caso que locais com maiores índices de criminalidade tendem a receber mais forças e esforços policiais. Dessa forma, é muito difícil determinar se a associação observada entre policiamento e crime é, de fato causal, ou se reflete simplesmente as decisões de alocação de policiamento. Assim, diversos estudos sobre o tema podem ter sido enviesados pela questão da endogeneidade, a qual acaba por inverter a relação de causalidade entre as variáveis explicativas e de resultado, levando a resultados e conclusões falhas.

Atento a essa questão, Levitt (1997) produziu um estudo em que correlaciona e analisa os efeitos da polícia nos crimes, utilizando os dados de criminalidade e efetivo policial de 59 cidades norte-americanas de 1970 a 1992. A fim de fugir do problema da endogeneidade e da simultaneidade da relação entre polícia e crime, utilizou o ciclo eleitoral como instrumento para variação no número de policiais, pois identificou que os ciclos eleitorais desses locais fomentavam o aumento do efetivo policial (por razões eleitoreiras). Com isso, Levitt isolou apenas a variação do efetivo policial causada por estes ciclos, separando-a das motivações técnico-gerenciais. Os resultados encontrados por Levitt sugerem que o aumento do efetivo policial motivado pelos ciclos eleitorais foi responsável pela redução de seis dos sete crimes analisados, com destaque para os crimes de assassinato (murder), assalto com violência (assault) e assalto com ameaça (robbery). O único crime analisado que não mostrou correlação com o efetivo policial foi o furto com invasão de propriedade (burglary).

Na mesma linha, Di Tella e Schargrotsky (2004) também utilizaram um fator exógeno como instrumento para eliminar a endogeneidade: o ataque terrorista ao principal centro judaico de Buenos Aires, Argentina, em 1994. Este atentado alterou a alocação de policiais naquela cidade, uma vez que, por um determinado período, parte do efetivo policial foi alocada para fazer a guarda de estruturas judaicas e muçulmanas, locais sob forte risco de retaliações e novos ataques terroristas.

Os resultados do estudo de Di Tella e Schargrotsky, utilizando o método de regressão por variáveis instrumentais, sugeriram que a alocação de policiais nos prédios sob proteção extraordinária, com a finalidade de protegê-los, acabou por contribuir significativamente para a redução de roubos de veículos no mesmo quarteirão do local de vigilância. Nos quarteirões do entorno, entretanto, não houve redução significativa em relação ao restante da cidade.

2.3. A fiscalização de trânsito como fator de mudança comportamental

Em que pese todos os estudos citados no item anterior abordarem comportamentos e infrações do tipo criminal, é inevitável que se faça uma analogia com a dinâmica do trânsito e a influência do agente fiscalizador no comportamento do potencial infrator.

Como já visto anteriormente, o comportamento dos motoristas, tal como dos criminosos, é racional, ou seja, antes de adotar qualquer ação eles tomam uma decisão, baseada na sua percepção e compreensão da situação, ponderando se os benefícios dessa ação superam os seus riscos.

Podemos supor então que as normas de trânsito, em especial aquelas que criam restrições e penalidades, buscam adicionar “riscos” extras às ações potencialmente perigosas dos motoristas, como forma de dissuadi-los a adotar estas ações, não só pelos riscos inerentes, mas também pelo risco de serem flagrados e penalizados. É uma forma de proteger os indivíduos de suas falhas de percepção e avaliação, o que pode levar a uma decisão errada, mesmo que essa não tenha sido a intenção do motorista.

Nessa lógica, pode-se supor que a fiscalização de trânsito, como forma de forçar o cumprimento das normas de segurança previamente estabelecidas, tenha um papel muito relevante, se não determinante, para a inibição das infrações e,

consequentemente, para a redução dos acidentes e mortes no trânsito. Essa noção, inclusive, é plenamente compatível com senso comum.

A importância da fiscalização de trânsito e da aplicação de penalidades como principal medida de redução de acidentes e mortes é citada, por exemplo, por Bacchieri e Barros (2011):

Estudos relacionados à implementação do novo CTB reforçam que fiscalização rigorosa da legislação e medidas punitivas podem ser efetivas na redução dos acidentes e no aumento de práticas seguras no trânsito. Andrade et al afirmaram que o maior impacto na redução na mortalidade por acidentes de trânsito de 1994 a 2005 foi relacionado à implementação do novo CTB. Entretanto, não houve maiores avanços na redução da mortalidade após 1999, possivelmente devido ao afrouxamento da fiscalização e das sanções previstas pelo novo código (BACCHIERI e BARROS, 2011, p. 960).

Bottesini (2010) concluiu que “as medidas de segurança que mais têm influência no comportamento dos motoristas são aquelas relacionadas à restrição de seus direitos e à possibilidade de ser flagrado cometendo infrações”.

Entretanto, a despeito da ênfase que normalmente é dada à fiscalização como solução para os problemas de segurança viária, não é possível ignorar que outros fatores também contribuem de forma significativa para a redução da ocorrência e da letalidade dos acidentes.

Uma abordagem muito aceita e adotada mundialmente, por exemplo, é a chamada 3E, a qual classifica as medidas de segurança viária em três grandes eixos:

- 1) *Engineering* (engenharia) – desenho e construção de uma infraestrutura viária e automotiva segura;
- 2) *Education* (educação) – orientação e conscientização dos indivíduos para um comportamento seguro no trânsito;
- 3) *Enforcement* (fiscalização) – aplicação das leis de trânsito, com foco na identificação e punição de infrações.

Um outro exemplo de abordagem multidisciplinar para o trânsito está contido na proposta do Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária

para a década 2011-2020¹, a qual classifica as ações a serem adotadas em cinco grandes pilares: fiscalização, educação, saúde, infraestrutura e segurança veicular.

Na mesma linha, o Plano Estratégico da PRF 2013-2020, em uma classificação similar, também ratifica que a fiscalização de trânsito é um de seis pilares para a segurança no trânsito:

A ação da PRF para a redução da violência no trânsito está calcada em seis pilares: fiscalização de trânsito, educação para o trânsito, suporte à vida, esforço legal, infraestrutura viária e segurança veicular.

A PRF tem ação direta no pilar fiscalização de trânsito, devendo agir, preventivamente, por meio de sua presença ostensiva e, repressivamente, por meio de uma rigorosa fiscalização de trânsito (PLANO ESTRATÉGICO DA PRF, 2013-2020).

Posto isso, fica claro que, com algumas variações, é pacífico que a fiscalização de trânsito, e a consequente aplicação de penalidades, é fundamental para influenciar o comportamento dos motoristas, inibir infrações e, potencialmente, reduzir a ocorrência de acidentes.

Da mesma forma, fica patente que só a fiscalização de trânsito não é capaz de garantir uma segurança viária sustentável. Esta, obrigatoriamente, dependeria de outras variáveis como a educação para o trânsito, a engenharia viária e automotiva e, até mesmo, o resgate e suporte médico-hospitalar pós acidente.

O que se pretende com este trabalho é, justamente, entender até que ponto o policiamento e a fiscalização são capazes de influenciar diretamente a ocorrência de acidentes de trânsito graves, mesmo quando outras variáveis permanecem inalteradas.

¹ O Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária para a década 2011-2020 foi elaborado para atender à resolução da Organização das Nações Unidas (ONU) que estabeleceu o período de 2011 a 2020 como a “Década de Ações para a Segurança no Trânsito”. Embora o plano nunca tenha sido aprovado formalmente pelo Presidente da República, este foi elaborado por um comitê de relevante nível técnico, composto por especialistas de instituições públicas e organizações não-governamentais, sob a coordenação do Ministério das Cidades, servindo de fonte importante de proposição de soluções.

3. A POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL

A PRF é um órgão permanente do Brasil, integrante do Ministério da Justiça e Cidadania. Dentre diversas outras atividades legais e subsidiárias², a PRF é responsável pelo policiamento ostensivo, fiscalização de trânsito e atendimento de acidentes nas rodovias federais brasileiras.

3.1. Estrutura do órgão

A PRF possui uma Direção-Geral baseada em Brasília/DF, e 27 Superintendências Regionais, uma em cada Estado e uma no Distrito Federal, as quais se subordinam diretamente à Direção-Geral.

Cada Superintendência Regional possui, subordinadas diretamente a ela, de duas a dezoito unidades organizacionais desconcentradas, chamadas de Delegacias. Estas unidades são distribuídas pelo território do respectivo Estado e cada uma é responsável pela atuação da PRF em uma parte das rodovias federais daquele Estado.

Cada Delegacia, por sua vez, possui subordinadas diretamente a ela, de uma a dez Unidades Operacionais – UOP, sendo cada uma responsável pelo policiamento e fiscalização em uma parte das rodovias federais das suas Delegacias.

A exceção a essa estrutura reside nas Superintendências do Acre, Amapá, Amazonas, Distrito Federal, Roraima e Tocantins, que foram criadas recentemente e não possuem delegacias. Nesses casos, as UOPs são diretamente subordinadas à Superintendência.

As UOPs são conhecidas popularmente como “postos de fiscalização” e são facilmente identificáveis às margens das rodovias. Basicamente, é nas UOPs que os policiais rodoviários federais são alocados, em escala de serviço ininterrupto, para exercerem suas atividades operacionais nas rodovias.

Na PRF, hoje, existem 151 delegacias e 396 Unidades Operacionais.

² Para saber mais sobre as atribuições legais da PRF, consulte o artigo 144 da Constituição Federal do Brasil, o Decreto nº 1655, de 3 de outubro de 1995, e o artigo 20 do Código de Trânsito Brasileiro (Lei 9503, de 23 de setembro de 1997).

3.2. Circunscrição das unidades operacionais

Cada UOP é responsável por um trecho de rodovia federal, variando de um (Unidade Operacional de Ceasa/AM) a 1.668,7 (Unidade Operacional de Marabá/PA) quilômetros de extensão. A este trecho chama-se circunscrição. Em tese, não há nenhum trecho de rodovia sob responsabilidade da PRF que não faça parte da circunscrição de uma UOP.

Assim, o somatório das circunscrições das UOPs de uma Delegacia forma a circunscrição total daquela Delegacia, bem como o somatório das circunscrições das UOPs de uma Superintendência Regional forma a circunscrição total daquela Superintendência. O somatório das circunscrições das UOPs de todo o país forma a circunscrição total da PRF, que é de 71.814,8 quilômetros.

Vale citar que a PRF tem 34 UOPs com mais de 400 quilômetros de circunscrição, tendo 7 delas mais de mil quilômetros. Além disso, ainda há rodovias no país, em especial na Região Norte, que ficam intransitáveis por longos períodos, acrescentando mais um fator de dificuldade à cobertura de atuação da PRF.

O policiamento ordinário da PRF depende de uma base de apoio para as equipes de ronda que circulam o trecho. Esta base de apoio, representada pelas UOPs, é o ponto de referência dos policiais para entrada e saída do serviço, guarda e distribuição de materiais e equipamentos, preenchimento de relatórios, guarda de veículos apreendidos, telecomunicações, necessidades fisiológicas etc.

Dessa forma, não é difícil imaginar que há limitações de ordem logística-operacional, que, quando não impedem, dificultam muito que a PRF mantenha uma rotina de policiamento em trechos muito distantes das UOPs.

Então, UOPs com circunscrições muito grandes certamente possuem trechos em que a PRF não atua no seu dia a dia. Nesses trechos só há policiamento, fiscalização ou atendimento de ocorrências em situações extraordinárias.

3.3. Policiais rodoviários federais

Os policiais rodoviários federais são servidores estatutários, selecionados por concurso e nomeados por ato do Poder Executivo Federal.

Ato contínuo a sua nomeação, os policiais são lotados nas diferentes Superintendências e Delegacias do país, ou ainda na Sede Nacional, conforme a Instrução Normativa nº 40/DG/PRF, de 21 de março de 2014, que define a quantidade e a distribuição ideal de policiais no país.

Similar aos diversos órgãos federais com atuação nacional, a PRF possui Superintendências e Delegacias em locais muito atrativos e outras em locais de difícil adaptação e permanência, principalmente por parte de policiais que são originários de outras partes do país. Sendo assim, há uma pressão forte e constante de policiais desejando serem transferidos de um local para outro.

Sempre que há a previsão de uma grande nomeação de novos policiais, é aberto um processo seletivo para movimentação interna. Uma vez definidos, neste processo, quais policiais serão transferidos, os novos policiais são lotados nas delegacias e superintendências que terão policiais removidos, de forma a manter o equilíbrio do quadro de pessoal estabelecido nos normativos internos.

Conforme os novos policiais vão tomando posse, as transferências dos policiais antigos vão se concretizando. Esse processo de rearranjo costuma levar de um a três meses após a data da nomeação, podendo se estender até um pouco mais.

As duas últimas grandes nomeações de policiais, selecionadas para serem analisadas neste trabalho, ocorreram em 20 de fevereiro de 2015 (423 policiais) e 25 de maio de 2016 (612 policiais).

É importante frisar que, do mesmo modo que há candidatos nomeados que acabam por não tomar posse, há outros que são nomeados em portarias avulsas, específicas, normalmente em razão de decisões judiciais. Para esse estudo será considerado apenas o impacto dos candidatos das duas portarias principais de nomeação, assumindo a premissa de que todos ou quase todos tomaram posse.

Por fim, vale citar que a PRF calcula que o efetivo mínimo para sua atuação regular seria de 16.486 policiais (IN nº40/2014). Entretanto, este órgão fechou o mês de setembro de 2016 com 10.615 policiais, ou seja, um déficit de 35,6%.

3.4. Parte Diária Informatizada – PDI

Toda rotina diária das UOPs é registrada em um sistema eletrônico chamado Parte Diária Informatizada – PDI. Nela são registradas a composição das equipes, frequência, insumos disponíveis, atividades executadas, ocorrências, dentre outras informações relevantes.

A implantação da PDI teve início no final de 2013, mas, analisando-se o histórico de registros, só se pode considerar este sistema como efetivamente implantado, em âmbito nacional, a partir de agosto de 2014, momento em que a quantidade de partes diárias se estabilizou em um patamar de regularidade.

A PDI é integrada com outros sistemas da PRF, a exemplo do sistema de ocorrências criminais (BR-Crime), do sistema de processamento de multas (SISCOM) e do sistema de acidentes (BR-Brasil). Dessa forma, algumas informações são inseridas pelos policiais diretamente na PDI, enquanto outras são buscadas, pela própria PDI, em outros sistemas.

Como as UOPs funcionam em turnos de revezamento, cada turno, em cada UOP, é exercido por uma equipe. Normalmente, cada UOP tem entre 4 e 5 equipes se revezando. E cada equipe faz um registro (parte diária) por dia de serviço.

A PDI é a origem dos dados que compõem as quatro variáveis explicativas deste estudo: quantidade de policiais, horas de serviço operacional, horas de ronda e veículos fiscalizados.

3.5. Acidentes

A PRF é responsável por atender e registrar os acidentes de trânsito que ocorrem nas rodovias federais. Este registro, chamado Boletim de Acidente de Trânsito – BAT, é bem detalhado e preciso. Além de alimentar uma grande base de dados, é basicamente a partir do BAT que autoridades e envolvidos em acidentes conduzem ações judiciais e extrajudiciais.

Um dos dados mais relevantes do registro de acidente é o estado físico dos envolvidos pós ocorrência. Estes são classificados pelos policiais que atendem os acidentes em “ileso”, “feridos leve”, “feridos grave” e “morto”.

Nessa questão, vale citar que a PRF só registra o que aconteceu no local do acidente. A vítima que é classificada como “morto”, por exemplo, é porque faleceu no local do acidente. Se ela foi socorrida e levada para um hospital, ela é classificada como “ferido grave” e permanece assim, mesmo que venha a falecer posteriormente. Embora esse número seja desconhecido, não é nenhum absurdo supor que uma parcela significativa das vítimas classificadas como “ferido grave” faleçam ou fiquem com sequelas em decorrência do acidente.

Assim, com o intuito de reduzir a morbimortalidade no trânsito das rodovias federais, a própria PRF, a partir de seu Planejamento Estratégico 2013-2020, passou a focar suas ações nos acidentes considerados graves, definido como aquele “acidente de trânsito em que houve pelo menos um óbito ou um ferido com lesões classificadas como graves”.

Já nesse foco, a PRF, em 2015, abriu mão de registrar, in loco, os acidentes sem vítimas, e, seguindo uma tendência nacional, lançou um novo sistema, chamado e-DAT, no qual os próprios envolvidos em acidentes sem vítimas podem registrá-los, via internet, em até 30 dias após a ocorrência.

O objetivo do e-DAT é desonerar os policiais dos acidentes menores, para que eles tenham mais tempo para atuar na prevenção dos acidentes mais graves. Entretanto, um efeito colateral dessa mudança é que a PRF deixou de ter um registro preciso dos acidentes sem vítima, uma vez que os envolvidos podem ou não registrá-lo e, efetivamente, muitos não o fazem.

Considerando este cenário, este trabalho utilizou como medida de violência no trânsito a quantidade de acidentes graves ocorridos nas rodovias federais.

3.6. Codificação das unidades organizacionais

Nos sistemas informatizados da PRF, todas as unidades organizacionais são identificadas por um código de seis dígitos.

Os primeiros 2 dígitos representam a Superintendência, o terceiro e o quarto dígitos representam a Delegacia e os dois últimos dígitos representam a UOP.

Por exemplo, a Superintendência no Rio de Janeiro é a 5ª Superintendência Regional – 5ªSRPRF/RJ, então todas as suas unidades começam com 05, sendo a Sede da Superintendência representada pelo código 050000.

Na mesma linha, todas as unidades 1ª Delegacia da 5ªSRPRF/RJ começam com 0501, sendo a Sede da Delegacia representada pelo código 050100. Sendo assim, a 2ª UOP da 1ª Delegacia da 5ªSRPRF/RJ é representada pelo código 050102.

Esta codificação foi fundamental para cruzar e consolidar dados neste trabalho, como será visto mais à frente.

4. DESCRIÇÃO DOS DADOS

A nossa estratégia empírica consiste na utilização, como instrumentos para as variáveis explicativas, de um período em que houve um movimento de greve na PRF, bem como das últimas grandes nomeações de novos policiais, numa análise de painel com observações diárias, utilizando-se efeitos fixos de dia da semana, mês e unidade.

4.1. Variável de resultado ou dependente

A base de origem dos dados de acidentes na PRF é o sistema BR-BRASIL, que é onde os policiais elaboram e registram os acidentes que ocorrem nas rodovias federais. A variável de resultado deste estudo é a quantidade de acidentes graves, ou seja, aqueles acidentes de trânsito em que houve pelo menos um óbito no local ou um ferido classificado como lesões graves.

4.1.1. Acidentes graves

É o somatório de todos os acidentes graves ocorridos no período. A data considerada é o dia em que o acidente ocorreu, independentemente de quando os policiais chegaram ao local ou quanto tempo foi dispensado no atendimento da ocorrência. Este dado foi extraído pelo próprio autor, no sistema de Business Intelligence da PRF (SIGER), no dia 11 de outubro de 2016.

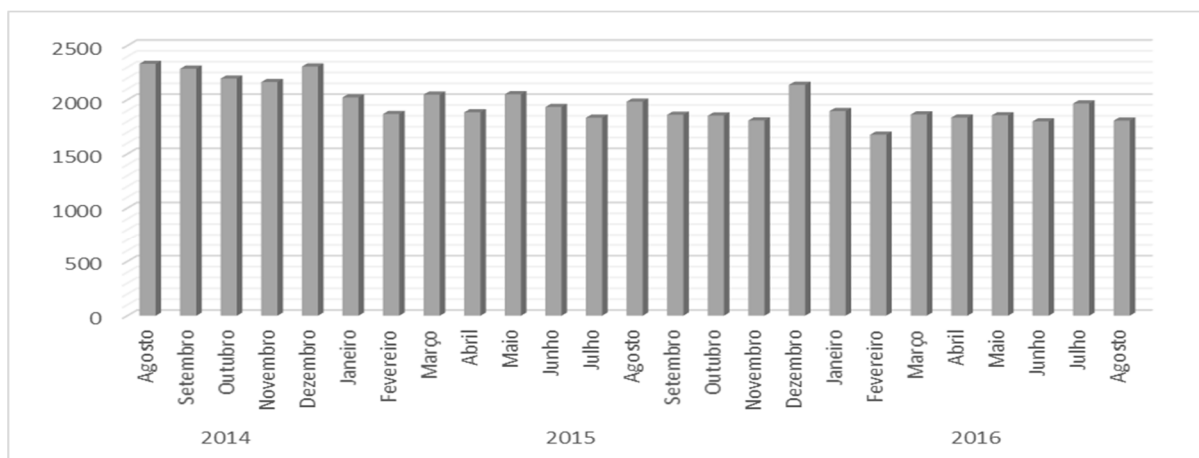


Gráfico 02: Histórico de acidentes graves nas rodovias federais brasileiras.

Fonte: PRF – Sistema BR-Brasil / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

Tabela 01 - Frequência de acidentes graves nas rodovias federais brasileiras

Acidentes Graves (por unidade, por dia)	Frequência absoluta	Frequência percentual
0	228940	86,8%
1	29342	11,1%
2	4343	1,6%
3	883	0,3%
>3	266	0,1%
Total de observações	263774	100,0%

Fonte: PRF – Sistema BR-Brasil / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

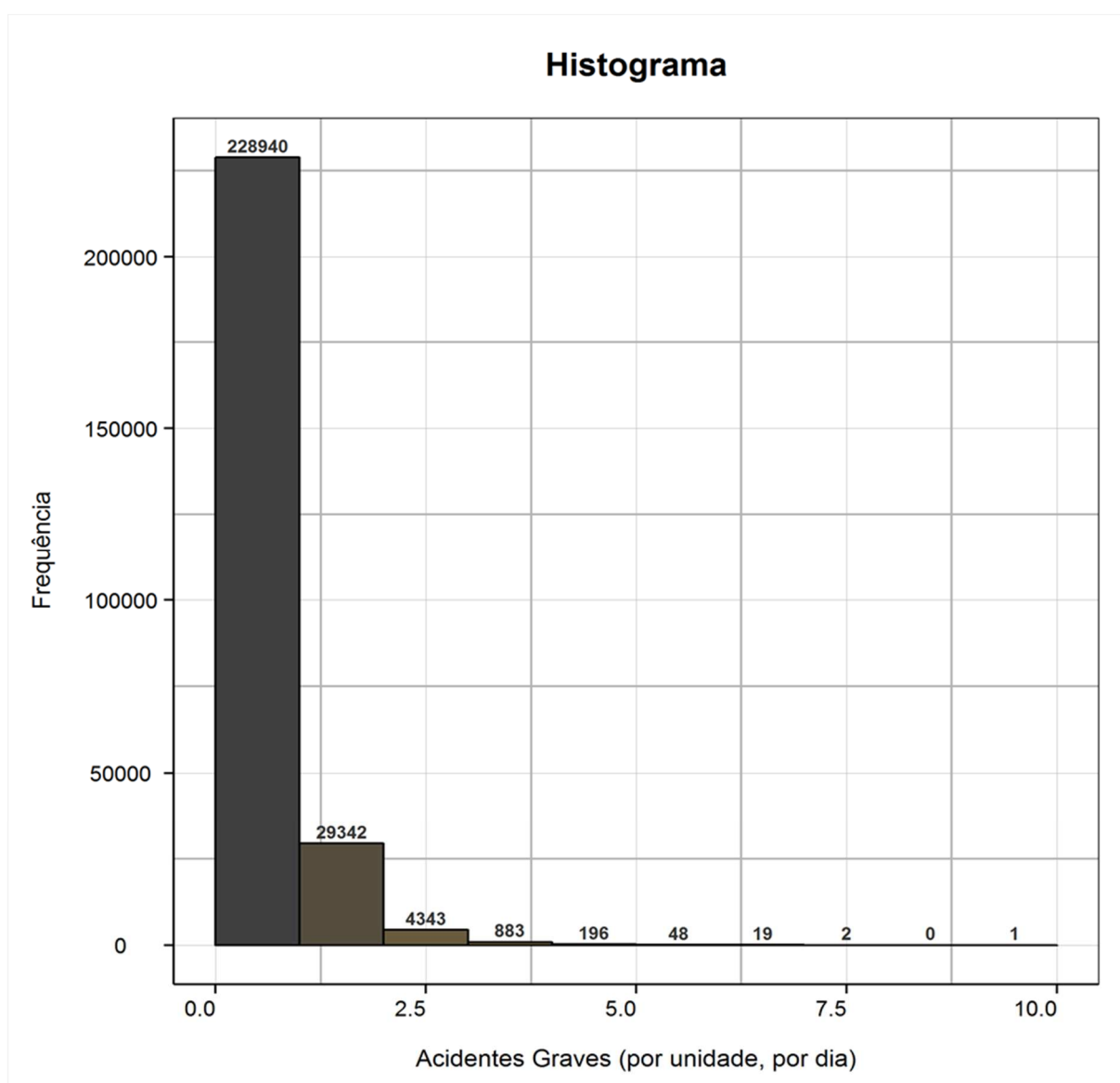


Gráfico 03: Histograma de acidentes graves nas rodovias federais brasileiras.

Fonte: PRF – Sistema BR-Brasil / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

4.2. Variáveis explicativas ou independentes

A base de origem dos dados das quatro variáveis explicativas foi o sistema Parte Diária Informatizada – PDI, o qual registra a composição das equipes, frequência, insumos disponíveis, atividades executadas, ocorrências, dentre outras informações. Cada registro na PDI, chamado “parte diária”, é feito por equipe, por dia de serviço.

4.2.1. Quantidade de policiais

É o somatório simples de quantos policiais constam como estando em serviço, nas partes diárias referentes ao período apurado. Nesse caso, a data considerada para cada parte diária é o dia de início do serviço (plantão), mesmo que este adentre horas no dia seguinte (a escala de serviço mais comum na PRF é a 24x72 com rendição entre 7h e 9h da manhã do dia seguinte ao início do plantão). Este dado foi extraído pelo próprio autor, no sistema de Business Intelligence da PRF (SIGER), no dia 27 de setembro de 2016.

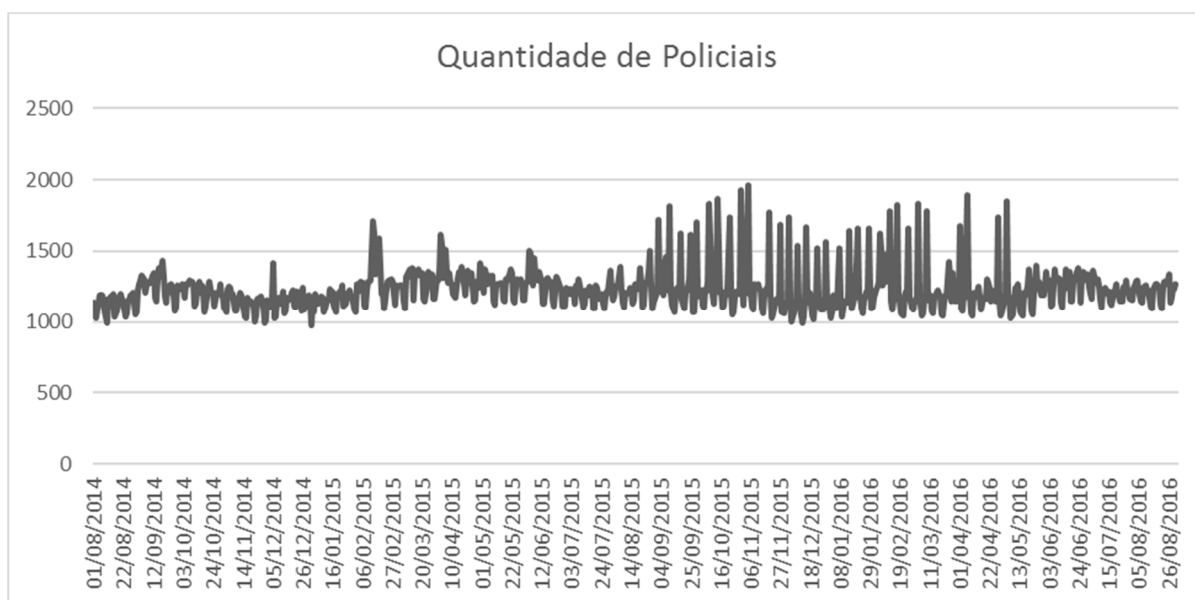


Gráfico 04: Histórico da variável explicativa “quantidade de policiais”.

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada / Sistema de Informações Gerenciais.

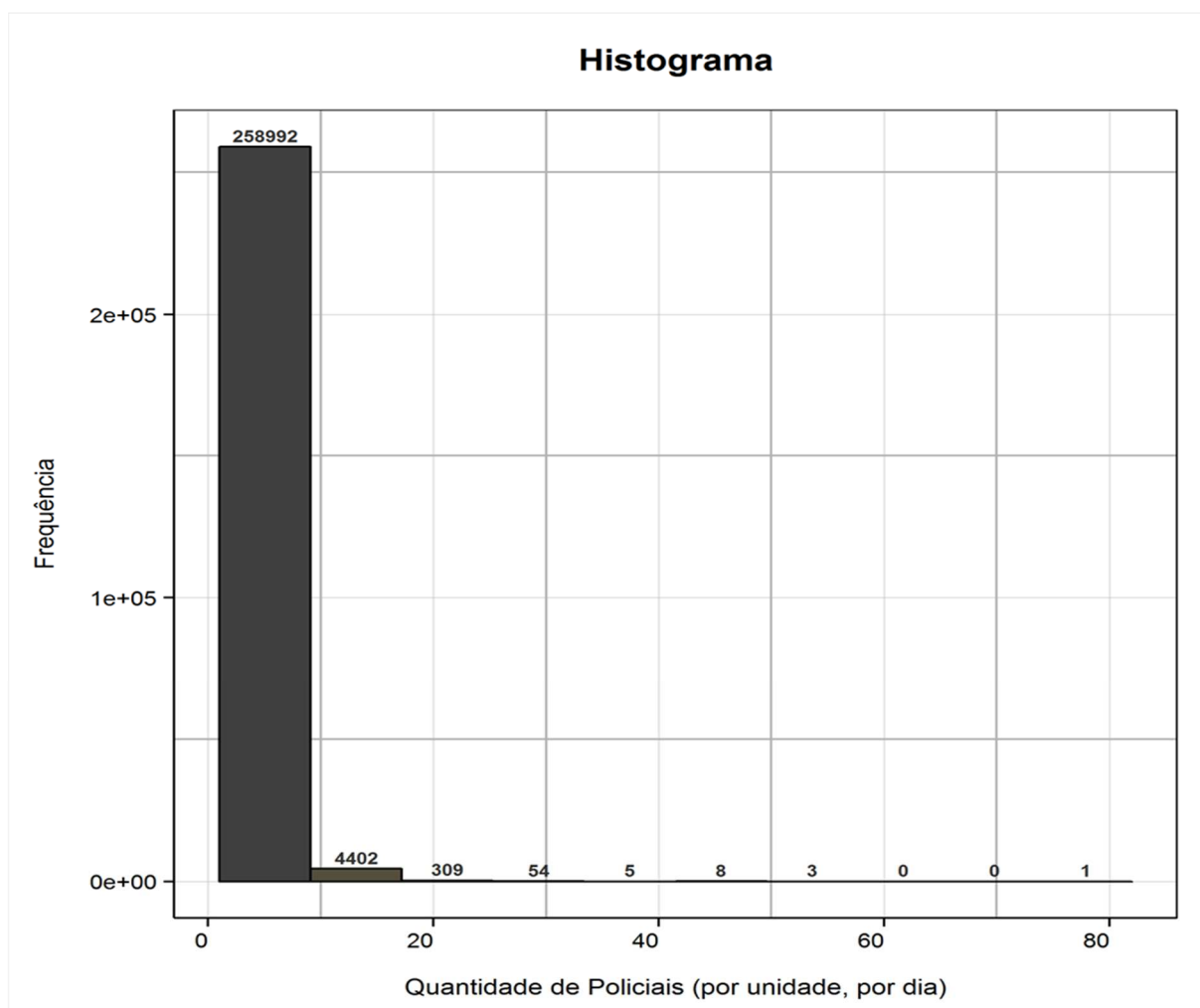
Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

Tabela 02 - Frequência da variável explicativa “quantidade de policiais”.

Número de policiais (por unidade, por dia)	Frequência absoluta	Frequência percentual
1	5987	2,3%
2	77970	29,6%
3	86054	32,6%
4	39289	14,9%
5	22325	8,5%
6	13396	5,1%
7	7103	2,7%
8	4359	1,7%
9	2509	1,0%
10	1628	0,6%
Mais de 10	3154	1,2%
Total de observações	263774	100,0%

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

**Gráfico 05:** Histograma da variável explicativa “quantidade de policiais”.

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

4.2.2. Horas de serviço operacional

É o somatório das horas trabalhadas por cada policial em serviço nas partes diárias referentes ao período apurado. Da mesma forma que a “quantidade de policiais”, a data considerada para cada parte diária é o dia de início do serviço (plantão), mesmo que este adentre horas no dia seguinte. Este dado, por não estar disponível no sistema de Business Intelligence da PRF (SIGER), foi extraído pela Divisão de Administração de Sistemas – DIASI da PRF, por solicitação do autor, diretamente na base transacional da PDI, em 19 de outubro de 2016.

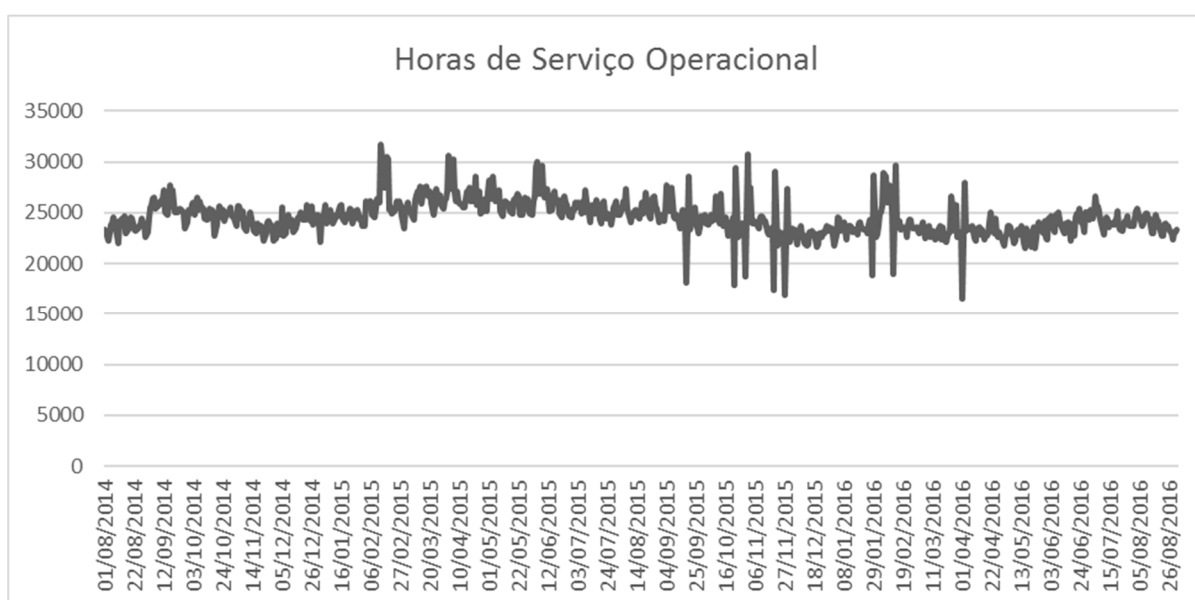


Gráfico 06: Histórico da variável explicativa “horas de serviço operacional”.

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

Tabela 03 - Frequência da variável explicativa “horas de serviço operacional”.

Horas de Serviço Operacional (por unidade, por dia)	Frequência absoluta	Frequência percentual
0	8691	3,3%
]0;24]	6248	2,4%
]24;48]	75896	28,8%
]48;72]	90502	34,3%
96	43317	16,4%
120	19676	7,5%
144	9400	3,6%
168	4814	1,8%
192	2628	1,0%
Mais	2602	1,0%

Total de observações	263774	100,0%
-----------------------------	---------------	---------------

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

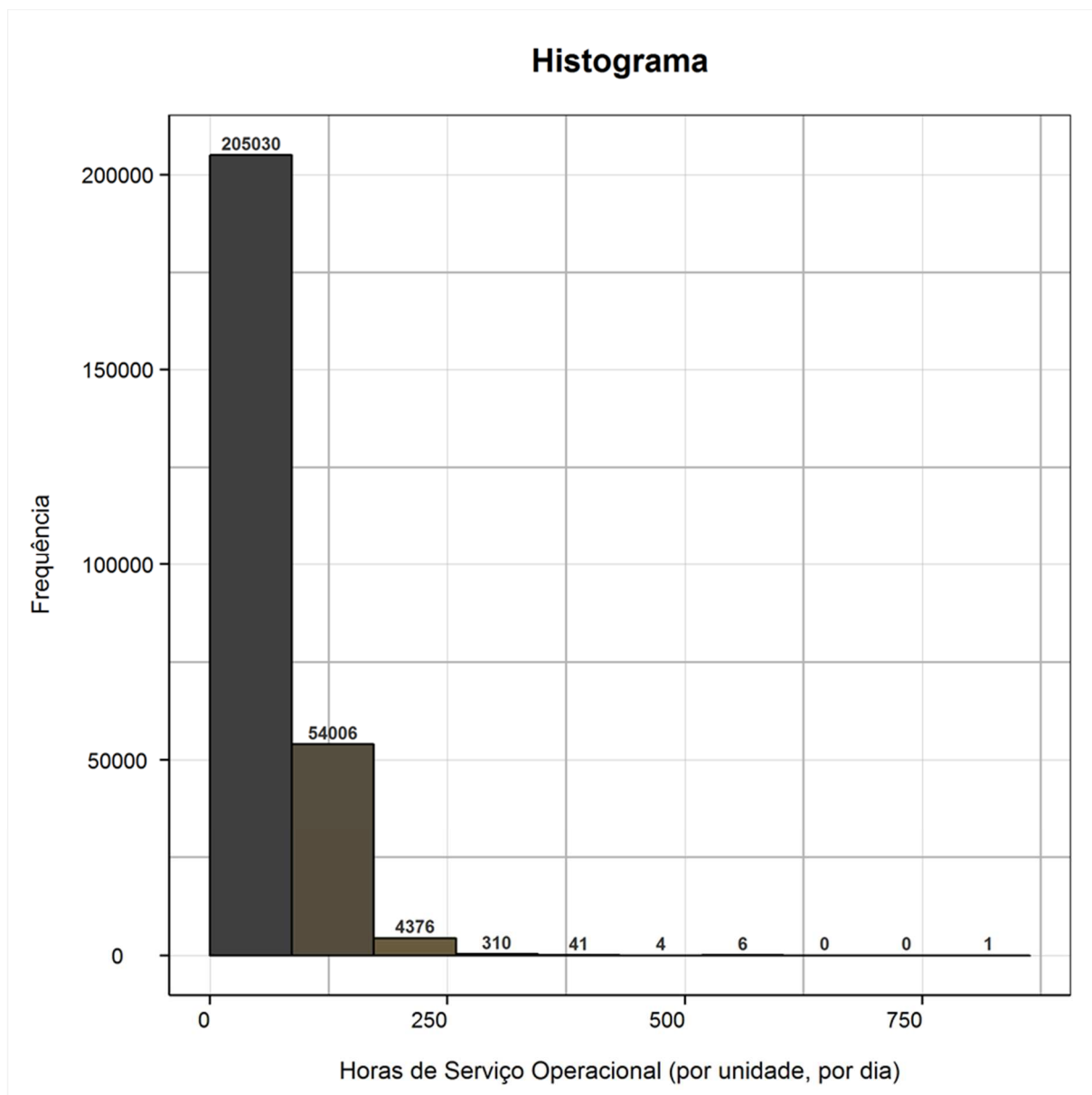


Gráfico 07: Histograma da variável explicativa “horas de serviço operacional”.

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

4.2.3. Horas de ronda

É o somatório das horas que as viaturas assinaladas para cada equipe estiveram circulando fora da base da UOP, conforme registro nas partes diárias referentes ao período apurado. Da mesma forma que a “quantidade de policiais” e

“horas de serviço operacional”, a data considerada para cada parte diária é o dia de início do serviço (plantão), mesmo que este adentre horas no dia seguinte. Este dado, por não estar disponível no sistema de Business Intelligence da PRF (SIGER), foi extraído pela Divisão de Administração de Sistemas – DIASI da PRF, por solicitação do autor, diretamente na base transacional da PDI, em 19 de outubro de 2016.

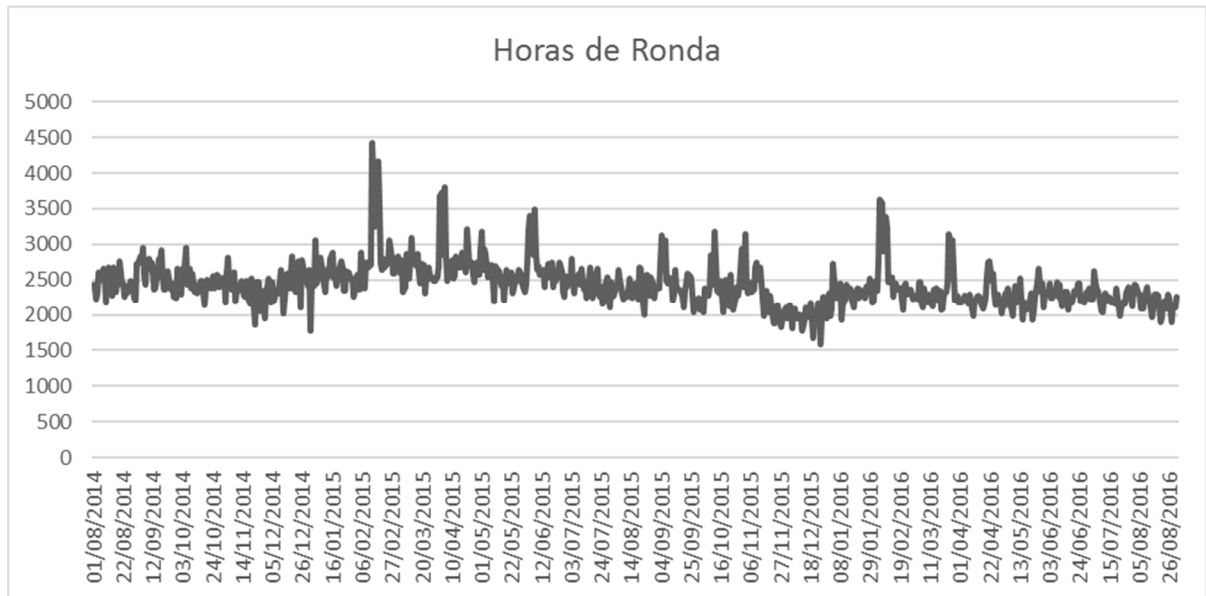


Gráfico 08: Histórico da variável explicativa “horas de ronda”.

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

Tabela 04 - Frequência da variável explicativa “horas de ronda”.

Horas de Ronda (por unidade, por dia)	Frequência absoluta	Frequência percentual
0	35784	13,6%
3	51431	19,5%
6	64792	24,6%
9	50462	19,1%
12	26690	10,1%
15	11414	4,3%
18	5756	2,2%
21	3320	1,3%
24	4893	1,9%
Mais	9232	3,5%
Total de observações	263774	100,0%

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

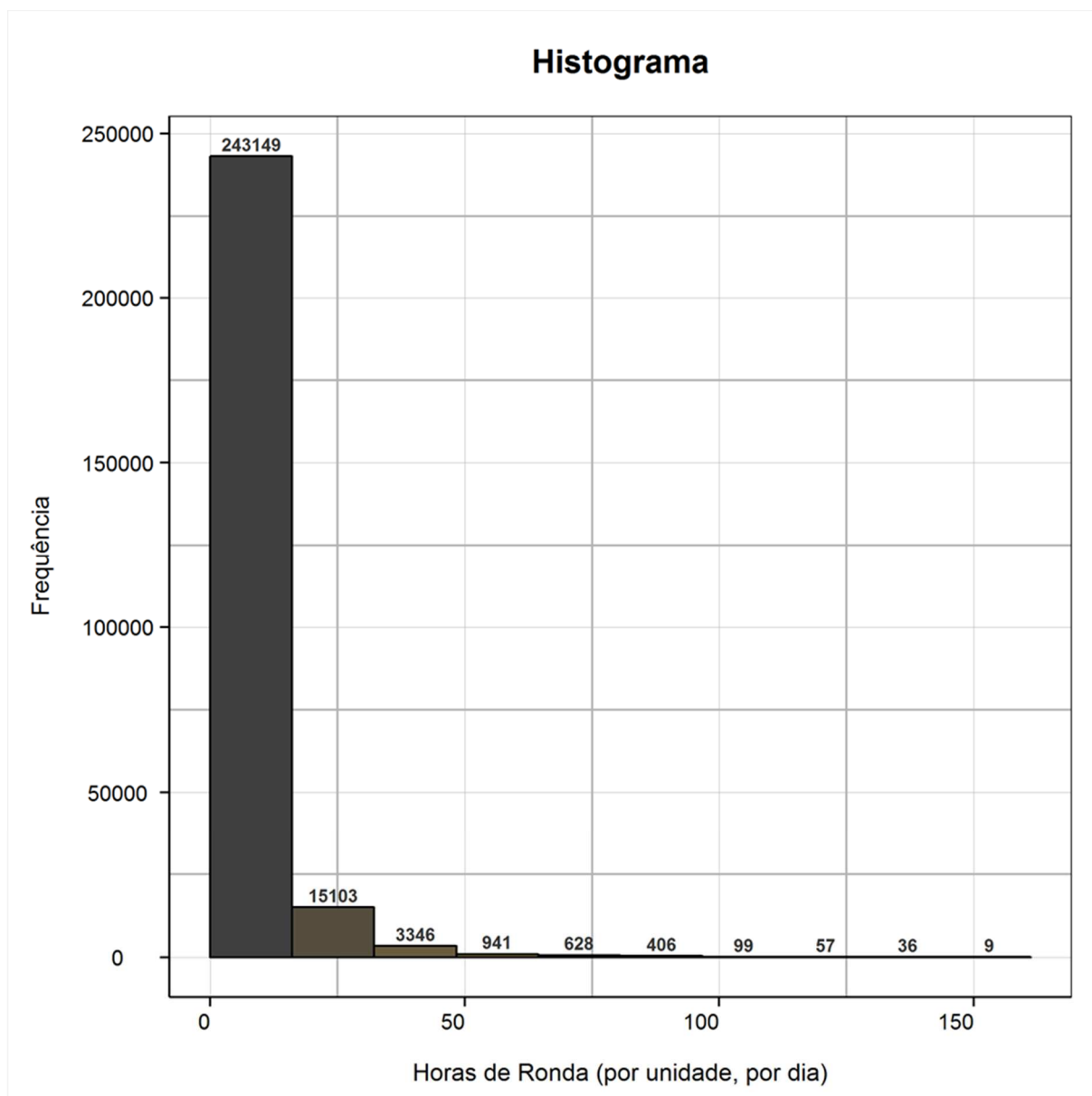


Gráfico 09: Histograma da variável explicativa “horas de ronda”.

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

4.2.4. Veículos fiscalizados

É a quantidade de veículos fiscalizados pelos policiais, independentemente do tipo de fiscalização (detalhada ou não-detalhada), conforme registro nas partes diárias referentes ao período apurado. Diferentemente das outras três variáveis explicativas, esta apuração é referente à data real do procedimento e não à parte diária de registro, ou seja, os veículos contabilizados em uma determinada data são aqueles que foram fiscalizados entre as 0h e 23h59 do

respectivo dia. Este dado foi extraído pelo próprio autor, no sistema de Business Intelligence da PRF (SIGER), no dia 27 de setembro de 2016.

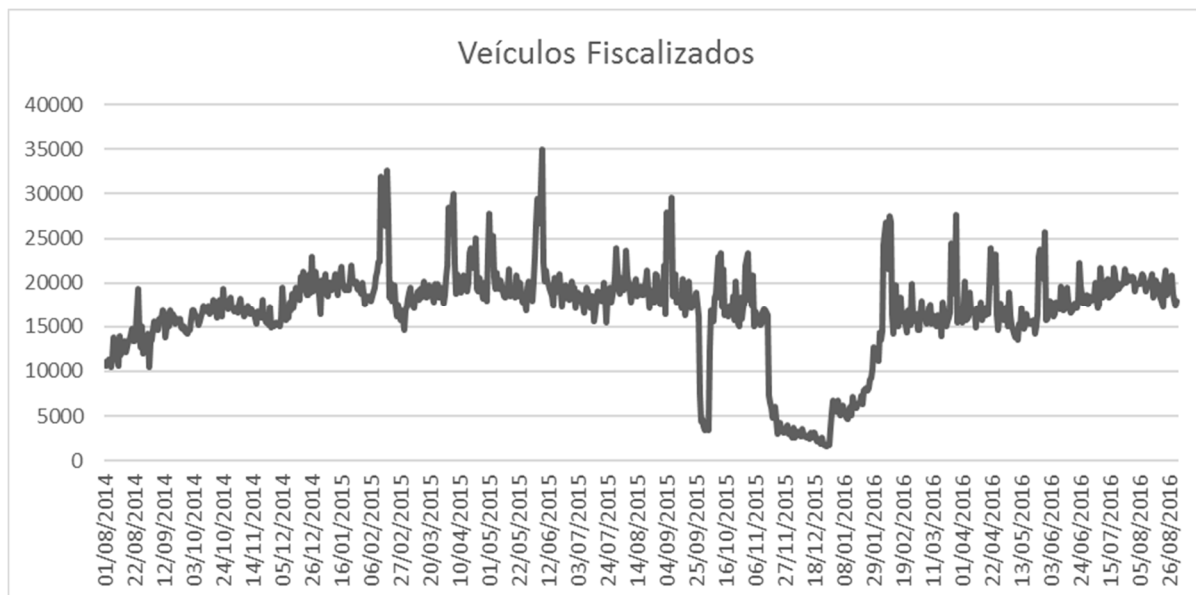


Gráfico 10: Histórico da variável explicativa “veículos fiscalizados”.

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

Tabela 05 - Frequência da variável explicativa “veículos fiscalizados”.

Veículos Fiscalizados (por unidade, por dia)	Frequência absoluta	Frequência percentual
0	36340	13,8%
20	44685	16,9%
40	59304	22,5%
60	50596	19,2%
80	28849	10,9%
100	17073	6,5%
120	9455	3,6%
140	5722	2,2%
160	3737	1,4%
180	2300	0,9%
200	1594	0,6%
Mais	4119	1,6%
Total de observações	263774	100,0%

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

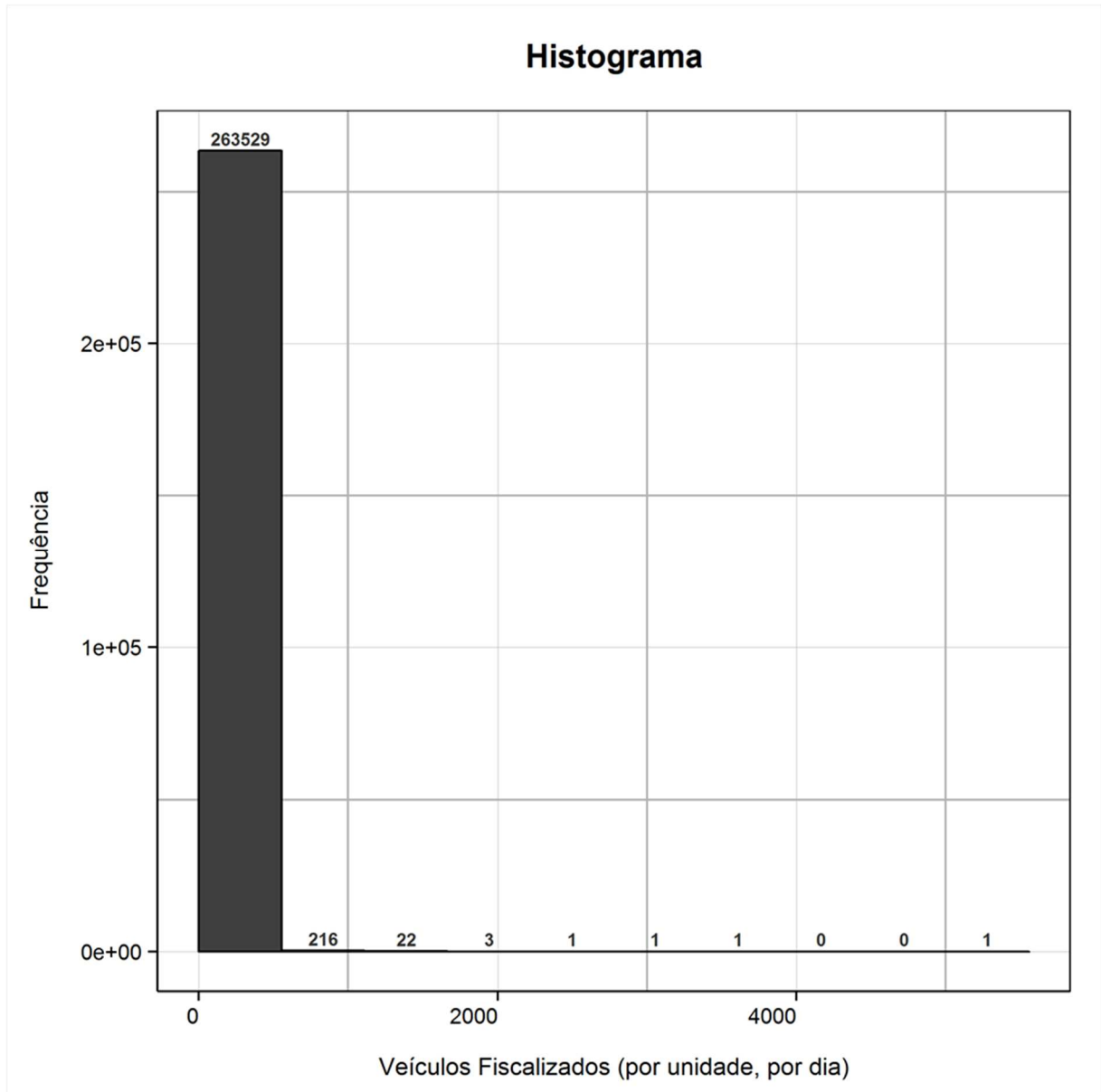


Gráfico 11: Histograma da variável explicativa “veículos fiscalizados”.

Fonte: PRF - Parte Diária Informatizada / Sistema de Informações Gerenciais.

Nota: Período de agosto de 2014 a agosto de 2016.

4.3. Variáveis de tratamento ou instrumentais

Este trabalho utiliza o método de regressão com variáveis instrumentais para eliminar a simultaneidade, ao mesmo tempo que estabelece a causalidade, entre o direcionamento da força policial e os acidentes graves.

Para tanto, foram utilizados dois instrumentos exógenos que, por razões desconectadas de fatores endógenos (decisões gerenciais, normas internas do

órgão etc.), movimentaram as variáveis explicativas do estudo (quantidade de policiais, horas de serviço operacional, horas de ronda e veículos fiscalizados).

4.3.1. Nomeações de policiais

O primeiro instrumento são as duas últimas grandes nomeações de policiais ocorridas em 20 de fevereiro de 2015 e 25 de maio de 2016.

Tabela 06 - Quantidade de novos policiais nomeados nas duas últimas grandes nomeações e suas respectivas unidades de lotação inicial

Unidade	Código da Unidade	Policiais nomeados	
		20/fev/15	25/mai/16
1ªSRPRF/GO			
DEL1/5	010500		2
DEL1/7	010700		9
2ªSRPRF/MT			
DEL2/1	020100		13
DEL2/2	020200		14
DEL2/4	020400		20
DEL2/5	020500		10
DEL2/6	020600		16
DEL2/7	020700		17
DEL2/8	020800		9
NA	020000		2
3ªSRPRF/MS			
DEL3/10	031000		10
DEL3/2	030200		1
DEL3/3	030300		13
DEL3/5	030500		2
DEL3/6	030600		3
DEL3/8	030800		8
DEL3/9	030900		5
7ªSRPRF/PR			
DEL7/2	070200		5
DEL7/5	070500		3
DEL7/6	070600		7
9ªSRPRF/RS			
DEL9/12	091200		1
DEL9/13	091300		3
10ªSRPRF/BA			
DEL10/10	101000		5

18ªSRPRF/MA			
DEL18/2	180200	1	
DEL18/4	180400	18	5
DEL18/5	180500	12	2
19ªSRPRF/PA			
DEL19/1	190100	4	15
DEL19/2	190200	38	24
DEL19/3	190300	45	30
DEL19/4	190400	18	10
DEL19/5	190500	18	20
21ªSRPRF/RO			
DEL21/1	210100	40	51
DEL21/2	210200	18	26
DEL21/3	210300	46	42
DEL21/4	210400		15
NA	210000	30	21
SRPRF/AC			
DEL21/5	360000	29	25
SRPRF/AM			
NA	330000	27	44
SRPRF/AP			
NA	340000	40	34
SRPRF/RR			
NA	350000	39	36
SRPRF/TO			
NA	320000		34
Total de policiais nomeados		423	612

Fonte: Diário Oficial da União.

Há um longo período entre o momento que se inicia o desenho de um concurso e as efetivas nomeações decorrentes deste. Entre aprovação do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão - MPOG, elaboração de edital, contratação de empresa organizadora, realização das provas seletivas, realização do curso de formação policial e nomeações de novos policiais, decorrem meses e até anos. Estas nomeações de 2015 e 2016, por exemplo, são decorrentes de um concurso idealizado desde 2012, com edital publicado em 12 de junho de 2013.

Dessa forma, pode-se concluir que a entrada de policiais no órgão não acompanha sua demanda e nem seguem uma regra lógica, objetiva. Na verdade, acontecem em “solavancos”, quando se consegue vencer barreiras burocráticas, políticas e orçamentárias, gerando “degraus” irregulares nas variáveis explicativas

deste estudo. Sendo assim, consideramos que esta é uma motivação exógena, que serve de variável instrumental.

Ao utilizar os policiais recém nomeados e seus impactos no efetivo existente como variáveis instrumentais, analisando-se seus efeitos em períodos relativamente curtos, antes e depois das nomeações, é possível isolar os efeitos das variáveis explicativas sobre a variável de resultado.

A análise utilizando as duas últimas nomeações de novos policiais como fonte de variação exógena no número de policiais não pode ser realizada ao nível de UOPs, uma vez que os policiais são lotados em Delegacias ou Superintendências. Para tanto, agregou-se em Delegacias, ou, na ausência destas, em Superintendências, as observações originais, que estavam no nível da UOP.

Ao agregar, no entanto, constatamos que algumas delegacias concentravam grande parte das observações faltantes nas variáveis horas de serviço e horas de ronda. Assim, decidimos eliminar oito delegacias, para as quais mais de 25% das observações de UOP/dia estavam faltando (020400, 100900, 110200, 110300, 110400 e 150400) ou que simplesmente tinham muito poucas observações (060800 e 180500).

Sendo assim, a base final passou a contar com observações diárias de 143 delegacias, das 151 existentes na base inicial.

A variável de tratamento foi operacionalizada tanto como um simples indicador binário, quanto como um indicador de intensidade do tratamento. Em ambos os casos, a variável assume valor 0 para as delegacias que não receberam nomeações do concurso, em todos os 762 dias da amostra (agosto de 2014 a agosto de 2016).

Na análise binária, para as delegacias que receberam pelo menos um novo policial nomeado, o indicador assumiu o valor 1, durante o período que vai do 16º ao 45º dia após as duas nomeações em estudo, o qual estamos considerando como o “período de influência das nomeações”. Fora desse período, mesmo para estas delegacias, a variável assume valor 0.

Tabela 07 - Formatação da variável instrumental “nomeação de policiais”

	Período de influência da nomeação	Delegacias que receberam novos policiais		Delegacias que não receberam novos policiais
		Durante período de influência	Fora do período de influência	
1ª nomeação (20/02/2015)	De 08/03/2015 a 06/04/2015	No formato binário =1	No formato binário e de intensidade =0	No formato binário e de intensidade =0
2ª nomeação (25/05/2016)	De 10/06/2016 a 09/07/2016	No formato de intensidade =%		

Fonte: Elaboração do autor

A seleção desse “período de influência das nomeações” se deu a partir de algumas observações. Primeiramente, é importante notar que a data da nomeação de novos servidores abre um período legal de 30 dias para que o nomeado tome posse. Após alguns experimentos com janelas diferentes, o indicador iniciado 15 dias após o concurso parece captar melhor as variações efetivamente observadas no quadro de policiais de cada delegacia.

Por outro lado, conforme os novos policiais tomam posse, há uma série de remoções a pedido de policiais antigos para outras delegacias, conforme processo seletivo interno, realizado antes da nomeação dos novos policiais. Assim, o efeito do concurso no efetivo de cada delegacia se dissipa com o passar do tempo.

Utilizando dados mensais do efetivo, percebemos que a correlação entre o número de nomeações para cada delegacia e o tamanho do plantel efetivamente observado é muito alto no primeiro mês após o concurso (acima de 0.95 em ambos os concursos). Esta correlação se mantém bastante alto no segundo mês (acima de 0.80) e se enfraquece a partir do terceiro mês (cerca de 0.5). E, como o rearranjo que ocorre após o concurso certamente não é exógeno, preferimos trabalhar com uma janela 30 dias (a partir do 16º dia após a nomeação).

Na sua versão de intensidade, a variável de tratamento, em vez de assumir valor 1 nas delegacias que receberam novos policiais, no “período de influência das nomeações”, estas assumem um valor que representa o percentual de aumento do efetivo trazido pelas nomeações em estudo. Assim, se uma delegacia tinha 100 policiais e recebeu 20 novos policiais na primeira nomeação e 10 na

segunda, a variável assume o valor 0,2 no “período de influência” da primeira nomeação e 0,1 no “período de influência” da segunda nomeação.

4.3.2. Movimento paredista

O segundo instrumento a ser utilizado neste trabalho será um movimento paredista da categoria de policiais rodoviários federais, pleiteando, basicamente, o andamento das negociações salariais com o Governo Federal, as quais haviam iniciado, mas estavam arrefecidas.

Neste movimento, que não se caracterizou como uma greve propriamente dita já que, além de não cumprir os requisitos legais para tal, os policiais que aderiram compareciam ao serviço normalmente, registravam suas presenças e horas trabalhadas, mas executavam o mínimo possível de atividades, limitando-se ao atendimento de ocorrências graves e evitando, ao máximo, realizar rondas ou fiscalizações, por exemplo.

O movimento, conhecido internamente como “ROD Zero”, começou exatamente no dia 15 de novembro de 2015, com uma adesão maciça da categoria, e perdurou até meados de janeiro de 2016, quando uma decisão judicial e um documento do Ministro de Justiça à época levaram os sindicatos a orientar os policiais a voltarem ao serviço normal.

Por se tratar de um movimento que influenciou, fortemente e de forma exógena, as variáveis explicativas, em especial horas de ronda e veículos fiscalizados, este se mostrou uma boa variável instrumental para esse estudo.

Na análise utilizando o movimento paredista como fonte de variação exógena nas variáveis explicativas, a unidade de observação é UOP/dia. A variável de tratamento foi operacionalizada como uma variável binária, que assumiu o valor 1 durante o período da paralização: de 15 de novembro de 2015 a 31 de janeiro de 2016. Alternativamente, também operacionalizamos a variável como uma contagem de dias de greve, que varia de 0 a 78.

Para esta análise, restringimos a base de dados a um período que se inicia 90 dias antes do início da greve e se estende até 90 dias depois da greve. Todas as UOPs foram tratadas ao mesmo tempo, então nossa única fonte de variação é temporal (antes e depois da greve) em cada UOP.

Tabela 08 - Formatação da variável instrumental “movimento paredista”.

Período	Datas	Comportamento da variável
90 dias antes do movimento paredista	De 17/08/2015 a 14/11/2015	=0 para todas as UOPs
Durante o movimento paredista	De 15/11/2015 a 31/01/2016	=1 para todas as UOPs
90 antes após o movimento paredista	De 01/02/2016 a 30/04/2016	=0 para todas as UOPs

Fonte: Elaboração do autor

4.4. Cruzamento dos dados das variáveis

O cruzamento das diversas variáveis deste estudo se deu utilizando-se o código da unidade organizacional, conforme tratado no item 3.6. Dessa forma, se correlacionou os dados oriundos da PDI (quantidade de policiais, horas de serviço operacional, horas de ronda, veículos fiscalizados), do BR-BRASIL (acidentes), do SERVO (relação de UOPs e suas circunscrições), do arquivo da Coordenação-Geral de Recursos Humanos (histórico do quadro de pessoal) e do Diário Oficial da União (portarias de nomeações).

Como o escopo deste trabalho é estudar o policiamento ostensivo e a fiscalização de trânsito, foram considerados apenas os dados referentes às UOPs: circunscrição, quantidade de policiais, horas de serviço operacional, horas de ronda, veículos fiscalizados e acidentes graves. Dessa forma, com referência a estas variáveis, todos os registros não assinalados a uma UOP foram descartados da amostra.

Assim, os registros assinalados, por qualquer motivo, diretamente a Delegacias, Superintendências ou, até mesmo, à Sede Nacional foram considerados inservíveis, pois não se consegue trabalhar na granularidade necessária (UOP). Além disso, estes registros tendem a ser uma pequena minoria frente à grande

massa de registros do dia a dia, que acontece no âmbito das UOPs e está presente na amostra trabalhada.

Para as análises que utilizaram dados de nomeação e lotação de policiais, como estes não são lotados em UOPs, mas sim em Delegacias e Superintendências, os dados referentes às UOPs foram aglutinados para que pudessem ser trabalhados no nível de Delegacias e Superintendências. Mesmo nesse momento, não foram agregados os registros assinalados diretamente a Delegacias ou Superintendências, mantendo-se a amostra inicial.

4.5. Descrição das bases de dados

A Tabela 9 descreve as duas amostras utilizadas na análise utilizando as duas variáveis instrumentais.

A amostra utilizada para análise, utilizando as nomeações de policiais como instrumento, incluiu até 762 dias de observações (de 1º de agosto de 2014 a 31 de agosto de 2016) para 143 delegacias (das 151 delegacias existentes no país, 8 foram excluídas desta amostra pelas razões já explicadas anteriormente).

Já a amostra utilizada na análise utilizando o movimento paredista como instrumento inclui observações para até 258 dias (78 dias de paralização mais 90 dias antes e 90 dias depois) para 354 UOPs (de um total de 395 UOPs no país).

Tabela 09 - Configuração das amostras de dados por instrumento

	Instrumento: nomeações de policiais	Instrumento: movimento paredista
Unidades organizacionais (total)	143 delegacias/superintendências	354 UOPs
Quantidade de dias (total)	762	258
Quantidade de policiais (por unidade, por dia)	Média = 8,338 Desvio padrão = 4,888	Média = 3,577 Desvio padrão = 2,071
Horas de serviço operacional (por unidade, por dia)	Média = 169,370 Desvio padrão = 92,628	Média = 71,785 Desvio padrão = 32,324

Horas de ronda (por unidade, por dia)	Média = 16,884 Desvio padrão = 15,835	Média = 7,000 Desvio padrão = 8,967
Veículos fiscalizados (por unidade, por dia)	Média = 114,301 Desvio padrão = 103,460	Média = 39,083 Desvio padrão = 50,278
Acidentes graves (por unidade, por dia)	Média = 0,368 Desvio padrão = 0,749	Média = 0,160 Desvio padrão = 0,450
<p>Notas: Para a análise utilizando como instrumento as nomeações de policiais, as unidades organizacionais da amostra são as delegacias e superintendências sem delegacias e a quantidade de dias se refere ao período total da amostra de dados inicial (de 1º de agosto de 2014 a 31 de agosto de 2016). Para a análise utilizando como instrumento o movimento paredista, as unidades organizacionais da amostra são as UOPs e a quantidade de dias se refere ao período do movimento paredista (78 dias) mais os 90 dias anteriores ao início e os 90 dias posteriores ao término do movimento. Os valores apontados para a quantidade de policiais, horas de serviço operacional, horas de ronda, veículos fiscalizados e acidentes graves se referem às médias destas variáveis, por unidade organizacional, por dia.</p>		

Fonte: Elaboração do autor

As demais linhas da tabela mostram os valores médios das variáveis de interesse, por unidade organizacional, por dia. Naturalmente, como as delegacias são agregações de UOPs, os valores são todos maiores para delegacias.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

É a partir do cruzamento das variáveis explicativas, instrumentais e de resultado, seguido da análise dos resultados obtidos, que este trabalho objetiva verificar em que medida o policiamento ostensivo e a fiscalização são efetivos para a redução da violência no trânsito. Nesta seção reportamos os resultados destas análises.

Os resultados das análises das duas variáveis instrumentais foram realizados separadamente, começando pela utilização das nomeações de candidatos aprovados em concurso como instrumento para as variáveis explicativas, e passando, depois, para a análise que utiliza o movimento paredista como instrumento.

É importantíssimo frisar, nesse ponto, que, em todas as análises, trabalhamos com o log das quatro variáveis explicativas e da variável dependente, de forma que os resultados pudessem ser interpretados como elasticidades. Para evitar os logs de zero, foi somado 1 antes de tirar o log para todas as variáveis onde ocorriam registros com valor zero (horas de serviço operacional, horas de ronda, veículos fiscalizados e acidentes graves).

5.1. Análise utilizando as nomeações de policiais como instrumento

A Tabela 10 mostra a simples associação entre as quatro variáveis explicativas e a variável de resultado acidentes graves. Embora não esteja representado na tabela, as estimativas incluem efeitos fixos de dia da semana e de mês do ano, para captar variações sazonais.

Nesta regressão simples, as associações entre insumos (policiais e horas de serviço) e acidentes são positivas, sugerindo que quando há mais acidentes, há mais policiais trabalhando. A associação entre esforço de policiamento e fiscalização (horas de ronda e veículos fiscalizados) e acidentes é levemente negativa.

Tabela 10 - Associação simples (sem utilização de variável instrumental) entre as quatro variáveis explicativas e a variável de resultado (acidentes graves)

	Quantidade de policiais	Horas de serviço operacional	Horas de ronda	Veículos fiscalizados
Estimativa	0,038	0,014	-0,004	-0,002
Erro padrão	0,004	0,003	0,002	0,001
P-valor	< 0,01	< 0,01	0,024	0,013
Número de unidades	143	143	143	143
Número de dias	762	762	762	762
Total de observações	108747	108747	108747	108747
Notas: Ainda que o instrumento da nomeação de policiais não seja aplicado nos cálculos desta tabela, a amostra utilizada foi aquela selecionada para análise deste instrumento (143 delegacias/superintendências, 762 dias). Todas as associações foram realizadas utilizando-se o logaritmo das variáveis, sendo que, para evitar os logs de zero, foi somado 1 antes de tirar o log para todas as variáveis onde ocorriam zeros. A regressão inclui efeitos fixos de delegacia, dia da semana e mês.				

Fonte: Elaboração do autor

Como utilizaremos as duas últimas grandes nomeações de policiais como instrumento para captar uma variação exógena, dentro dos respectivos “períodos de influência”, o primeiro passo da análise consiste em checar se, de fato, as nomeações estão associadas a variações nas variáveis explicativas.

A Tabela 11 reporta estimativas do chamado "primeiro estágio" da análise instrumental. Estas regressões incluíram, além do indicador binário das “delegacias que receberam novos policiais” e “períodos de influência das nomeações”, efeitos fixos de dia da semana e de mês.

Em todos os casos, o indicador binário das nomeações se mostrou um forte elemento de prognóstico da variável de interesse. Os testes F destas especificações apresentam valores muito altos, caracterizando um instrumento forte.

Tabela 11 - Regressão entre a variável instrumental “nomeações de policiais” e as quatro variáveis explicativas.

	Quantidade de policiais	Horas de serviço operacional	Horas de ronda	Veículos fiscalizados
Estimativa	0,230	0,157	0,143	0,064
Erro padrão	0,011	0,015	0,023	0,041
P-valor	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,118
F	467,674	106,147	37,244	2,439
Número de unidades	143	143	143	143
Número de dias	762	762	762	762
Total de observações	108747	108747	108747	108747
Notas: A amostra utilizada é composta de 143 delegacias/superintendências, observadas em 762 dias. As estimativas foram obtidas através de regressão linear entre o número de acidentes por dia e cada uma das variáveis indicadas nas colunas, incluindo efeitos fixos de delegacia, dia da semana e mês. Todas as associações foram realizadas utilizando-se o logaritmo das variáveis, sendo que, para evitar os logs de zero, foi somado 1 antes de tirar o log para todas as variáveis onde ocorriam zeros. O teste F se refere apenas à variável instrumental.				

Fonte: Elaboração do autor

Partindo-se então para a análise principal, utilizamos o indicador binário das nomeações como instrumento para as variáveis explicativas. A Tabela 12 mostra as estimativas do efeito causal destas variáveis em acidentes. Embora as tabelas não o reportem, incluímos efeitos fixos de dia da semana e mês do ano. Os modelos são também estimados com efeitos fixos de delegacia.

Tabela 12 - Efeito das variáveis explicativas na variável de resultado (acidentes graves), utilizando a variável instrumental “nomeação de policiais” na sua versão binária.

	Quantidade de policiais	Horas de serviço operacional	Horas de ronda	Veículos fiscalizados
Estimativa	-0,104	-0,152	-0,167	-0,373
Erro padrão	0,055	0,082	0,093	0,309
P-valor	0,062	0,065	0,072	0,228
Número de unidades	143	143	143	143
Número de dias	762	762	762	762
Total de observações	108747	108747	108747	108747
Notas: A amostra utilizada foi aquela selecionada para análise do instrumento “nomeação de policiais” (143 delegacias/superintendências, 762 dias). A variável instrumental “nomeações de policiais” foi aplicada na sua versão binária. Todas as associações foram realizadas utilizando-se o logaritmo das variáveis, sendo que, para evitar os logs de zero, foi somado 1 antes de tirar o log para todas as variáveis onde ocorriam zeros. A regressão inclui efeitos fixos de delegacia, dia da semana e mês.				

Fonte: Elaboração do autor

Nesta análise, diferentemente das simples associações reportadas na Tabela 10, estimamos efeitos negativos relevantes de todas as variáveis explicativas no número de acidentes. Embora os efeitos não atinjam o nível padrão de significância de 0.05, exibem p-valores próximos deste corte para todas as variáveis, com exceção de veículos fiscalizados.

Este resultado sugere que a cada 1% a mais na quantidade de policiais, nas horas de serviço operacional ou nas horas de ronda, haverá, respectivamente, menos 10,4%, 15,2% e 16,7% acidentes graves.

Na mesma linha, os efeitos estimados utilizando-se a variável instrumental na versão de “intensidade”, como demonstrado na Tabela 13, também são sempre negativos, embora sejam um pouco menores em magnitude e não atinjam níveis padrão de significância, o que impede qualquer conclusão mais assertiva a partir desses dados.

Tabela 13 - Efeito das variáveis explicativas na variável de resultado (acidentes graves), utilizando a variável instrumental “nomeação de policiais” na sua versão de intensidade

	Quantidade de policiais	Horas de serviço operacional	Horas de ronda	Veículos fiscalizados
Estimativa	-0,066	-0,078	-0,123	-0,237
Erro padrão	0,046	0,054	0,086	0,204
P-valor	0,145	0,146	0,153	0,244
Número de unidades	143	143	143	143
Número de dias	762	762	762	762
Total de observações	108747	108747	108747	108747
Notas: A amostra utilizada foi aquela selecionada para análise do instrumento “nomeação de policiais” (143 delegacias/superintendências, 762 dias). A variável instrumental “nomeações de policiais” foi aplicada na sua versão de intensidade. Todas as associações foram realizadas utilizando-se o logaritmo das variáveis, sendo que, para evitar os logs de zero, foi somado 1 antes de tirar o log para todas as variáveis onde ocorriam zeros. A regressão inclui efeitos fixos de delegacia, dia da semana e mês.				

Fonte: Elaboração do autor

5.2. Análise utilizando o movimento paredista como instrumento

A Tabela 14 mostra a simples associação entre as quatro variáveis explicativas e a variável de resultado, no recorte da base utilizada para a análise que explora o movimento paredista dos policiais como instrumento, lembrando que esta é uma base mais curta (258 dias), observada ao nível da UOP.

Como no caso anterior (nomeações), as estimativas incluem efeitos fixos de dia da semana, para captar a sazonalidade. Entretanto, neste caso, não incluímos efeitos fixos de mês, pois a base é curta (menor de um ano) e, portanto, não há dois meses iguais para comparação.

Tal como no caso da análise anterior (nomeações), associações entre insumos (policiais e horas de serviço) e acidentes são positivas, sugerindo, a princípio, que quando há mais policiais trabalhando, há mais acidentes. A associação entre esforço de fiscalização (horas de ronda e veículos fiscalizados) e acidentes é negativa.

Tabela 14 - Associação simples (sem utilização de variável instrumental) entre as quatro variáveis explicativas e a variável de resultado (acidentes graves).

	Quantidade de policiais	Horas de serviço operacional	Horas de ronda	Veículos fiscalizados
Estimativa	0,010	0,008	-0,010	-0,002
Erro padrão	0,003	0,003	0,001	0,001
P-valor	< 0,01	0,015	< 0,01	< 0,01
Número de unidades	354	354	354	354
Número de dias	258	258	258	258
Total de observações	89323	85404	85512	89323
Notas: Ainda que o instrumento do movimento paredista não seja aplicado nos cálculos desta tabela, a amostra utilizada foi aquela selecionada para análise deste instrumento (354 UOPs, 258 dias). Todas as associações foram realizadas				

utilizando-se o logaritmo das variáveis, sendo que, para evitar os logs de zero, foi somado 1 antes de tirar o log para todas as variáveis onde ocorriam zeros. A regressão inclui efeitos fixos de UOP e dia da semana.

Fonte: Elaboração do autor

Como utilizaremos o período do movimento paredista como instrumento para captar uma variação exógena, o primeiro passo da análise consiste em checar se, de fato, a paralização implicou tal variação.

A Tabela 15 reporta estimativas do chamado "primeiro estágio" da análise instrumental. Estas regressões incluíram além do indicador de paralização, efeitos fixos de dia da semana.

Tabela 15 - Regressão entre a variável instrumental “movimento paredista” e as quatro variáveis explicativas.

	Quantidade de policiais	Horas de serviço operacional	Horas de ronda	Veículos fiscalizados
Estimativa	-0,039	-0,034	-0,137	-1,615
Erro padrão	0,002	0,002	0,005	0,010
P-valor	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
F	280,057	310,783	804,752	26559,512
Número de unidades	354	354	354	354
Número de dias	258	258	258	258
Total de observações	89323	85404	85512	89323

Notas: A amostra utilizada é composta de 354 UOPs, observadas em 258 dias. As estimativas foram obtidas através de regressão linear entre o número de acidentes por dia e cada uma das variáveis indicadas nas colunas, incluindo efeitos fixos de UOP e dia da semana. Todas as associações foram realizadas utilizando-se o logaritmo das variáveis, sendo que, para evitar os logs de zero, foi somado 1 antes de tirar o log para todas as variáveis onde ocorriam zeros. O teste F se refere

apenas à variável instrumental.

Fonte: Elaboração do autor

Em todos os casos, o indicador binário de paralização é um forte preditor da variável de interesse. Os testes F destas especificações apresentam valores muito altos, caracterizando um instrumento forte.

Examinamos, mas não reportamos a utilização da versão "contagem" da variável indicadora da paralização (incluída tanto na forma linear quanto quadrática, para captar o fortalecimento e arrefecimento da paralização). Embora também seja um instrumento forte e gerar resultados finais substantivamente parecidos, era menos contundente do que a versão binária. Por parcimônia, optamos por reportar apenas uma especificação.

Como nosso indicador do movimento paredista parece ser um instrumento suficientemente forte e, como argumentamos anteriormente, passa no critério da excludabilidade, procedemos para análise utilizando o mesmo como instrumento para variação nos insumos e esforço de fiscalização. A Tabela 16 reporta os resultados para as quatro variáveis de interesse.

Tabela 16 - Efeito das variáveis explicativas na variável de resultado (acidentes graves), utilizando a variável instrumental "movimento paredista".

	Quantidade de policiais	Horas de serviço operacional	Horas de ronda	Veículos fiscalizados
Estimativa	-0,124	-0,138	-0,034	-0,003
Erro padrão	0,049	0,057	0,014	< 0,01
P-valor	0,012	0,016	0,015	0,011
Número de unidades	354	354	354	354
Número de dias	258	258	258	258
Total de observações	89323	85404	85512	89323
Notas: A amostra utilizada foi aquela selecionada para análise do instrumento				

“movimento paredista” (354 UOPs, 258 dias). A variável instrumental “movimento paredista” foi aplicada na sua versão binária. Todas as associações foram realizadas utilizando-se o logaritmo das variáveis, sendo que, para evitar os logs de zero, foi somado 1 antes de tirar o log para todas as variáveis onde ocorriam zeros. A regressão inclui efeitos fixos de UOP e dia da semana.

Fonte: Elaboração do autor

Nossas estimativas agora, tanto para insumos quanto para esforço, são todas de efeitos negativos, sugerindo que mais policiais, mais horas de serviço, mais atividades de ronda e fiscalização geram menor número de acidentes graves. O efeito é estatisticamente significativo em todos os casos (p-valores menores que 0.05) e substantivamente relevantes.

Assim, este resultado, tal qual a avaliação que utilizou a variável instrumental “nomeações de policiais”, mas com mais relevância estatística, sugere que, a cada 1% a mais na quantidade de policiais ou nas horas de serviços operacionais, a quantidade de acidentes graves foi reduzida em 12,4% e 13,8%, respectivamente.

O aumento percentual das horas de ronda e dos veículos fiscalizados, nesta análise, também demonstraram reduzir os acidentes graves, mas não tão significativamente: 3,4% e 0,3%, respectivamente.

6. LIMITAÇÕES

Ao se analisar este trabalho é importante ter em mente algumas limitações decorrentes da sua restrição de escopo, das características da atuação da PRF e da composição das bases de dados utilizadas. Relatamos a seguir as quatro principais.

6.1. Fragilidade na coleta de dados de rondas e fiscalizações

Os dados relativos a horas de ronda e veículos fiscalizados têm como origem o sistema PDI. Ocorre que ambos os dados são preenchidos diretamente pela equipe, na parte diária, em campos abertos. Ou seja, não há qualquer meio de registro detalhado ou auditoria destes dados.

Ainda que cada parte diária de UOP, após ser fechada pela equipe, seja homologada pela chefia da Delegacia, esta não tem como verificar se aqueles dados estão corretos, salvo alguma informação que eventualmente chame a atenção por fugir completamente da rotina e/ou ser operacionalmente inviável.

Considerando que há, inclusive, metas de fiscalização de veículos estabelecidas para cada equipe, há um risco real de superestimação nestes dados por parte dos policiais.

Na prática, a PRF trata estes dados, não como números precisos, mas como dados muito próximos da realidade, os quais são utilizados para subsidiar importantes decisões do órgão.

Da mesma forma, os dados de horas de ronda utilizados neste trabalho podem conter algum desvio, mais tendente à superestimação, mas são válidos enquanto valores estimativos.

Além disso, considerando a grande quantidade de amostras utilizadas, de caráter nacional, eventuais desvios acabam por se diluir no todo, assim como, qualquer tendência de superestimação tenda a ser generalizada, fazendo com que os números flutuem em consonância com a realidade fática.

6.2. Parte dos acidentes graves não são classificados em uma UOP válida

Por uma falha do sistema BR-Brasil em gerenciar circunscrições (ele não está integrado ao sistema SERVO), uma parcela dos acidentes, mesmo tendo o local da ocorrência corretamente registrado, não é classificada em nenhuma UOP, sendo contabilizadas apenas para a Delegacia e/ou para a Superintendência correspondente.

Como este trabalho utilizou, primariamente, a menor unidade organizacional existente (UOP), uma parte dos acidentes graves (variável de resultado do estudo) foram descartados no primeiro grande recorte da amostra, que selecionou os dados entre agosto de 2014 (primeiro mês de operação plena da PDI) e agosto de 2016 (mês anterior ao início da coleta de dados para este estudo).

Neste período, ocorreram 49.283 acidentes graves em todo o país. Destes, 3.919 (8% do total) não estavam classificados em nenhuma UOP. Outros 3.525 acidentes graves (7% do total) até tinham uma UOP registrada, mas o código desta UOP no BR-Brasil não era coincidente com nenhuma UOP do SERVO, o que impediu sua correlação com os dados oriundos da PDI (variáveis explicativas do estudo).

Dessa forma, ao analisar os resultados deste estudo, é preciso considerar que ele não alcançou cerca de 15% dos acidentes graves ocorridos nas rodovias federais do Brasil.

6.3. Base de dados curta

Como uma das principais fontes de dados desse estudo é o sistema PDI, origem dos dados das quatro variáveis explicativas, o qual só pode ser considerado implantado a partir de agosto de 2014, a amostra de dados inicial acabou por começar neste mês e ir até o mês de agosto de 2016, contendo observações de pouco mais de dois anos. Dessa forma, a exceção do mês de agosto, todos os outros meses figuram na amostra inicial apenas duas vezes.

Ocorre que, o mês de dezembro, por exemplo, é um mês onde tende a ocorrer mais acidentes no ano, devido a fatores como início das férias escolares, festas de final de ano, início do verão etc.

Sendo assim, a análise que utilizou o movimento paredista como instrumento deveria comparar o mês de dezembro contido no período do movimento com outros meses de dezembro, de anos anteriores. Entretanto, como só há dois meses de dezembro na amostra, sendo um dentro do período do movimento e outro fora, não há como fazer uma associação com a média dos meses de dezembro, que seria o ideal.

Dessa forma, a análise utilizando o movimento paredista como instrumento, perde um pouco da força, pois não é possível identificar qual a parcela de aumento de acidentes graves em dezembro é inerente àquele mês, e não decorrente do movimento paredista.

6.4. Risco de subnotificação de acidentes

Como já dito, há UOPs com circunscrições tão grandes que impedem que a PRF atue rotineiramente nos trechos mais longe da base. Da mesma forma, há um déficit significativo no efetivo existente, o que dificulta muito a abertura de novas UOPs, o que levaria a PRF definitivamente a estas localidades.

Frente a isso, é sabido e notório que há uma subnotificação de ocorrências de acidentes, geralmente porque, mesmo quando a PRF é acionada (muitas vezes ela nem é informada), esta levaria tanto tempo para chegar ao local que já não encontraria nem vestígios dos acidentes ocorridos.

Nos acidentes sem vítimas, esse problema foi muito mitigado com o e-DAT, onde os próprios cidadãos registram suas ocorrências via internet, desobrigando os policiais de deslocarem grandes distâncias para registrar ocorrências de pouco vulto, da mesma forma que desobriga os cidadãos de aguardar por horas a chegada da PRF no local do acidente.

Já nos acidentes com vítimas, incluindo os acidentes graves, quando ocorrem em locais que a PRF tem dificuldade de atender, os cidadãos, que precisam do registro oficial, algumas vezes acabam por ter este registro realizado pelas polícias locais, Militar ou Civil, sem que qualquer informação seja registrada pela PRF.

Embora o percentual dessas subnotificações não seja conhecido, estima-se que, no caso dos acidentes graves, a parcela seja muito pequena, o que não afetaria os resultados desse estudo, se diluindo na amostra dos dados nacionais.

Da mesma forma, nos locais onde eventualmente ocorrem essas subnotificações de acidentes graves (variável dependente), também não há, rotineiramente, a presença dos policiais, rondas ou fiscalizações (variáveis independentes), o que, faz com que estes trechos, para o estudo, sejam como que inexistentes, sem influência nas variáveis explicativas ou de resultado.

Sendo assim, pode-se considerar que a questão da subnotificação de acidentes graves é um ponto interessante de ser conhecido ao se analisar esse estudo, mas não chega a ser um problema para seus resultados.

7. CONCLUSÃO

Este trabalho tem por objetivo verificar em que medida o policiamento ostensivo e a fiscalização são efetivos para a redução da violência no trânsito. Para tanto, buscou-se, a partir de dados empíricos da PRF e utilizando o método de regressão das variáveis instrumentais, identificar a influência da quantidade de policiais, horas de serviço operacional, horas de ronda e veículos fiscalizados (variáveis explicativas) na quantidade de acidentes graves (variável de resultado).

Visando à eliminação de potenciais vieses de simultaneidade e endogeneidade entre as variáveis explicativas e de resultado, foram utilizados dois instrumentos (variáveis instrumentais): as últimas duas nomeações de policiais, as quais geraram abrupto aumento de efetivo em algumas unidades, e um movimento paredista ocorrido recentemente, no qual os policiais se apresentavam para o serviço, mas se limitavam ao atendimento de ocorrências, evitando ao máximo realizar fiscalizações.

Os resultados das regressões, utilizando-se ambas as variáveis instrumentais, demonstraram que quando se aumenta a quantidade de policiais, as horas de serviço operacional, as horas de ronda ou a quantidade de veículos fiscalizados, a quantidade de acidentes graves diminui.

Os resultados estatisticamente mais significativos foram observados ao se utilizar como instrumento o movimento paredista. Esta avaliação concluiu que, a cada 1% a mais na quantidade de policiais ou nas horas de serviços operacionais, a quantidade de acidentes graves foi reduzida em 12,4% e 13,8%, respectivamente.

Por fim, sugere-se que os resultados deste estudo, baseado em dados secundários sujeitos a falhas e limitações, sejam testados em um experimento controlado, onde a quantidade de policiais e/ou suas atividades sejam manipuladas a fim de se testar a mesma hipótese de que o policiamento e a fiscalização, independentemente de outras variáveis, são capazes de reduzir a violência no trânsito.

Poder-se-ia, também, manipular a informação disponível ao público sobre a quantidade de policiais e um suposto aumento do potencial de fiscalização, para determinar se a quantidade de acidentes de trânsito é afetada apenas pelo aumento real na fiscalização ou se também passa pela percepção que os motoristas têm sobre o policiamento e o risco de serem flagrados cometendo infrações.

8. REFERÊNCIAS

BACCHIERI, G.; BARROS, A.J.D. Acidentes de trânsito no Brasil de 1998 a 2010: muitas mudanças e poucos resultados. **Revista de Saúde Pública**. Disponível em <<http://www.scielo.br/rsp>>. Acesso em: 27 abr. 2015.

BECKER, Gary S. **Crime and Punishment: An Economic Approach**. *The National Bureau of Economic Research*. Disponível em <<http://www.nber.org/chapters/c3625>>. Acesso em: 16 nov. 2016.

BOTTESINI, Giovani. **Influência de Medidas de Segurança de Trânsito no Comportamento dos Motoristas**. 2010. 111 f. Dissertação (Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Disponível em <<https://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/259>>. Acesso em: 27 abr.2015.

BRASIL. Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 e alterações posteriores. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 set. 1997. Seção 1, p. 1. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9503.htm>. Acesso em: 15 set. 2015.

_____. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Redução de Acidentes e Segurança Viária para a década 2011-2020 (proposta)**. Disponível em <http://www.denatran.gov.br/decada_transito.htm>. Acesso em: 25 abr. 2015.

_____. Ministério da Justiça. Polícia Rodoviária Federal. **Plano Estratégico 2013-2020** (Portaria DG nº28 de 12 de fevereiro de 2014). Brasília, DF, 2014.

_____. Ministério da Justiça. Polícia Rodoviária Federal. **Sistema de Informações Gerenciais - SIGER**. Disponível em <<https://www.prf.gov.br/siger2/>>. Acesso em: set./out./nov. 2016.

_____. Senado Federal. **Dez anos para reduzir pela metade número de vítimas**. Revista de Audiências Públicas do Senado Federal, ano 3, nº 13, nov. 2012, p.54-55. Disponível em <http://www.senado.gov.br/noticias/jornal/emdiscussao/Upload/201204%20-%20novembro/pdf/em%20discuss%C3%A3o!_novembro_2012_internet.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2016.

CAMERON, Samuel. The Economics of Crime Deterrence: A Survey of Theory and Evidence. **Kyklos – International Review for Social Sciences**, v. 41(2), 1988, p. 301-323.

DI TELLA, Rafael.; SCHARGRODSKY, Ernesto. *Do Police Reduce Crime? Estimates Using the Allocation of Police Forces After a Terrorist Attack*. **American Economic Association**, v. 94, n. 1, 2004. Disponível em <<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/000282804322970733>>. Acesso em: 21 set. 2016.

FISHER, Franklin and NAGIN, Daniel. **On the Feasibility of Identifying the Crime Function in a Simultaneous Equations Model of Crime and Sanctions.** Deterrence and incapacitation: Estimating the effects of criminal sanctions on crime rates. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1978.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras:** Caracterização, tendências e custos para a sociedade. Relatório de Pesquisa. 2015. Disponível em <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=26277>. Acesso em: 09 nov. 2016.

IRAP. International Road Assessment Program. **The global cost of road crashes:** fact sheet. 2013. Disponível em <<http://www.irap.net/en/about-irap-3/research-and-technical-papers>>. Acesso em: 09 nov. 2016.

LEVITT, Steven D. **Using Electoral Cycles in Police Hiring to Estimate the Effect of Police on Crime.** The American Economic Review, v.87, 1997. Disponível em <<http://pricetheory.uchicago.edu/levitt/Papers/LevittUsingElectoralCycles1997.pdf>>. Acesso em: 11 out. 2016.

SHINAR, D. **Traffic Safety and Human Behavior.** Amsterdam, Holanda: Elsevier, 2007. 813p.

STANTON, Neville A.; SALMON, Paul M. *Human error taxonomies applied to driving: A generic driver error taxonomy and its implications for intelligent transport systems.* **Safety Science**, v. 47, 2009. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/223784855_Human_error_taxonomies_applied_to_driving_A_generic_driver_error_taxonomy_and_its_implications_for_intelligent_transport_systems>. Acesso em: 23 nov.2016.

WASELFISZ, Julio Jacobo. **Mapa da violência 2013:** acidentes de trânsito e motocicletas. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em <http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2013/mapa2013_transito.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2016.

_____. **Mapa da violência 2016:** homicídios por arma de fogo no Brasil. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em <http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2016/Mapa2016_armas_web.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2016.

WEISBURD, Sarit. **Does Police Presence Create Deterrence?** Tel Aviv, 2015. Disponível em <http://portal.idc.ac.il/en/schools/economics/homepage/documents/police_beats_may21_2015.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2016.

_____. **Does Police Presence Reduce Car Accidents?** Jerusalém, 2014. Disponível em <http://pluto.mscc.huji.ac.il/~saritw/police_jun2013.pdf>. Acesso em 16 nov. 2016.

WHO. *World Health Organization. **Global status report on road safety 2015.***
Disponível em
<http://www.who.int/violence_injury_prevention/road_safety_status/2015/en/>.
Acesso em: 09 nov. 2016.