



PREFEITURA DE
CAMPOS

SECRETARIA MUNICIPAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA

 **Mais
Ciência**

Acidentes de trânsito e o impacto dos mesmos sobre os gastos públicos com o atendimento às vítimas – Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, 2011 a 2019

Orientador(a): Graciela Aparecida Profeta

Bolsista: Erick Corrêa Suares

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

2020



SUMÁRIO

RESUMO	3
INTRODUÇÃO	4
Hipótese	6
Objetivos	6
PERSPECTIVA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES	7
METODOLOGIA	8
Descrição e fonte de dados	9
O modelo econométrico e os procedimentos de estimação	11
RESULTADOS E DISCUSSÕES	15
CONCLUSÃO	24
REFERÊNCIAS.....	25

RESUMO

O número de acidentes do Brasil e também em Campos dos Goytacazes, estado do Rio de Janeiro, são alarmantes, o que faz com que seja necessária uma atenção sobre este fato. Logo, o objetivo geral desta pesquisa foi identificar e analisar o impacto dos acidentes de trânsito em campos dos Goytacazes sobre os gastos públicos para o período de 2011 a 2019. Em termos metodológicos, empregou-se a análise empírica por meio da construção de uma base de dados e de um modelo econométrico bem como sua estimação a partir do modelo vetorial de correção de erros (VEC), de modo a obter os impactos dos diferentes tipos de acidentes de trânsito sobre os gastos públicos do município. O que se verificou foi que quanto maior o número de acidentes de trânsito, seja qual for o tipo, o gasto público municipal aumenta, o que era que se esperava obter. A partir dos resultados obtidos, espera-se que políticas públicas municipais de prevenção de acidentes de trânsito possam ser implementadas fim de evitar perdas de vidas para a quais não é possível mensurar os custos, além de reduzir as despesas municipais com os tratamentos necessários com os acidentados.

Palavras-chave: Acidentes de trânsito, economia e saúde, gastos públicos, VAR/ VEC/ Campos dos Goytacazes-RJ.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior país da América Latina, possuindo dimensões continentais, e como todo país, necessita de uma matriz de transporte que supra a demanda de movimentação de pessoas e de cargas, sendo imprescindível para a economia nacional. De acordo com o relatório gerencial elaborado pela Confederação Nacional de Transporte (CNT) para o ano de 2019, o país apresentava 61% de sua matriz de transporte concentrada no setor rodoviário, sendo que este é modal é o que apresenta a pior relação custo-benefício vide que os setores ferroviário e hidroviário apresentam melhores preços por tonelada transportada. Mesmo o modal rodoviário apresentando tal desvantagem, essa situação do Brasil é facilmente explicada pelo histórico de decisões governamentais.

O grande investimento em rodovias aconteceu ao longo do século XX, principalmente no governo do Juscelino Kubitschek (JK) buscando uma maior industrialização da economia brasileira, levou o país a incentivar o investimento na malha de transporte que conseguisse integralizar ao máximo o seu território. Foi nesse contexto que surgiu no Brasil a indústria automobilística, ao passo que se investia pesado no setor rodoviário; em sequência, o regime militar através do Plano de Integração Nacional (PIN), continuou com os investimentos no setor, criando diversas rodovias pelo país.

O Brasil é hoje o líder mundial em concessões rodoviárias com cerca de 9,7% de sua malha rodoviária asfaltada já concedidas a empresas privadas de acordo com a Associação Brasileira de Concessionárias de Rodovias (ABCR). Essa é uma alternativa que o governo encontrou para aliviar seus gastos com o setor, por meio de licitações que buscam terceirizar as rodovias, ou seja, as empresas privadas arcam com os custos de manutenção das mesmas e em contrapartida cobram pedágio dos motoristas que necessitam utilizar as vias.

Além da baixa eficiência econômica dessa estrutura brasileira há também outro grave problema que tem relação forte com essa realidade e é foco do presente estudo, que é o grande volume de acidentes de trânsito que ocorrem no território brasileiro, que causam também altos custos para o governo, muito em decorrência dos gastos do Sistema Único de Saúde (SUS) nos cuidados necessários com os acidentados. De acordo com reportagem do Portal G1 de 2019, com base no Conselho Federal de Medicina (CFM), a cada 1 (uma) hora, o Brasil apresenta cinco fatalidades decorrentes de acidentes de trânsito e que de 2009 a 2018 mais de 1,6 milhão de pessoas ficaram

feridas nesse tipo de acidente, ocasionando um gasto de quase três bilhões de reais ao SUS.

Ainda de acordo com essa pesquisa do CFM, cerca de 80% dos acidentados eram do sexo masculino e 60% envolviam vítimas na faixa dos 15 a 39 anos de idade. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o trânsito brasileiro ocupa a posição de quarto lugar na classificação dos mais violentos do continente americano.

Conforme estudo realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada "Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras: caracterização, tendências e custos para a sociedade" (IPEA, 2014), só no ano de 2014 ocorreram cerca de 463 acidentes por dia, com média de 23 mortes diárias. Nessa mesma pesquisa foi possível observar que, dentre as causas de acidentes, a mais frequente foi a falta de atenção dos motoristas; e dentre as fatalidades, as causas que mais destacaram-se foram o excesso de velocidade, falta de atenção, ultrapassagem indevida e ingestão de álcool, evidenciando a necessidade de uma maior fiscalização nas vias e também de melhorar conscientização dos motoristas.

Com relação aos tipos de acidentes que mais causam fatalidade destaca-se a colisão frontal, responsável por 33,7%, em que, a cada 100 pessoas 40 morrem, e seguido pelo atropelamento de pedestre, com 14,6% das fatalidades. Já em relação aos tipos de veículos envolvidos nos acidentes, as motocicletas apresentam grande grau de severidade, muito em decorrência da baixa proteção que esses veículos fornecem aos seus condutores; da mesma forma, os acidentes envolvendo bicicletas possuem alto grau de mortalidade, em que a cada 100 pessoas 15 vêm a óbito, mesmo sendo um dos acidentes menos frequentes (IPEA, 2014).

Dentre as causas de acidentes que não tinham relação com o motorista, ou seja, causado por algum fator externo ou imprevisível que acaba resultando em acidentes, e até fatalidades, notam-se três exemplos: defeito na via; animais na pista; e, defeito mecânico no veículo. Estes representam, respectivamente: 1,2% das fatalidades e 1,5% dos acidentes; 1,3% das fatalidades 2,2% dos acidentes; 1,9% das fatalidades e 4,1% dos acidentes (IPEA, 2014). É importante destacar os acidentes decorrentes de defeito na via, por mais que este seja o com menor impacto nas mortes e acidentes, é também o mais fácil de evitar, visto que com uma boa gestão e fiscalização é perfeitamente possível identificar e fazer os reparos necessários nas vias. De acordo com o relatório gerencial da CNT, ao analisar a superfície pavimentada no Brasil, foi constatado que em cerca de 75% de sua extensão haviam problemas, sinais de desgaste como buracos, afundamentos e trincas. Além disso, 0,9% estava totalmente destruída (CNT, 2019).

Outro fator importante é o tamanho da frota de veículos no Brasil, que entre 2006 e 2018 apresentou um crescimento de 223,73% segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Mesmo com este aumento, a proporção de acidentes por frota apresentou queda nas rodovias federais, porém, ainda assim apresentava um nível muito elevado se comparado ao nível ideal determinado pela OMS, tanto em caráter absoluto como proporcionalmente (IPEA, 2014).

Na perspectiva dos custos fica ainda mais evidente a importância do tema, em 2014 os 170 mil acidentes que ocorreram nas rodovias federais geraram um custo pra sociedade brasileira de aproximadamente 12,3 bilhões de reais, podendo-se classificar em três tipos de custos: associados às pessoas; associados aos veículos; institucionais e dados à propriedade.

Comparando esses custos foi observado que os custos relacionados às pessoas representavam 64,7% do total, isso é explicado pela descrição desse custo, em que é contabilizado a perda de produção das vítimas, custos hospitalares com tratamento e atendimento e remoção das vítimas. A seguir vem o custo ligado aos veículos, cerca de 34,7%, onde está inserido a perda de carga, remoção dos mesmos e danos ao veículo. Ao analisar separadamente os custos, verificou-se que a perda de produção representa o maior valor estimado, visto que contabiliza não só o período que a vítima permanece afastada para recuperação, mas também a produção perdida decorrentes de óbitos, baseada na expectativa de vida que a vítima apresentava (IPEA, 2014).

Hipótese

Existe uma relação positiva e significativa entre os diferentes tipos de acidentes de trânsito e o gasto público com o atendimento às vítimas no município de Campos dos Goytacazes, no período de 2011 a 2019.

Objetivos

Identificar os tipos de acidentes de trânsito que ocorrem em Campos dos Goytacazes e mensurar o impacto dos mesmos sobre os gastos públicos com o atendimento às vítimas.

Objetivos específicos

Especificamente, pretende-se:

- a. Identificar os tipos de acidentes de trânsito na cidade de Campos dos Goytacazes e contabilizá-los.
- b. Levantar junto à Secretaria de Fazenda, à Secretaria Municipal de Saúde e junto ao Hospital Ferreira Machado, os custos de atendimentos associados às vítimas de acidentes de trânsito no município;
- c. Mensurar os impactos dos acidentes de trânsito sobre os gastos públicos com atendimento às vítimas em Campos dos Goytacazes, para o período de 2011 a 2019.

PERSPECTIVA DE CAMPOS DOS GOYTACAZES

A cidade de Campos dos Goytacazes é uma das maiores e mais populosas cidades do Rio de Janeiro (RJ) e é também o foco do presente estudo. Ao analisar-se as características da cidade é possível observar Campos dos Goytacazes se localiza na divisa do Espírito Santo com o Rio de Janeiro e, devido a isso, é a principal rota que interliga a capital carioca com a capixaba, tanto com fins econômicos por ser rota de caminhões como por fins turísticos e pessoais através do transporte de pessoas. Além disso, a cidade é ainda o principal polo econômico do norte fluminense, exercendo uma zona de influência sobre demais cidades da região. Por esses e outros motivos, há sempre um intenso fluxo de pessoas entrando e saindo da cidade, o que influencia diretamente no volume do tráfego de veículos pelo centro da cidade e por suas rodovias.

De acordo com informações da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes (PMGC) o município possui 2.420 quilômetros de malha rodoviária, contabilizando tanto rodovias municipais, ou seja, as que são sinalizadas e asfaltadas, como as estradas vicinais, que são as estradas de terra. Isso corresponde a cerca de 11% da malha rodoviária do estado do Rio de Janeiro, que de acordo com dados do IPEA (2009), possui cerca de 22.581 quilômetros de malha rodoviária entre rodovias pavimentadas e não pavimentadas.

Além disso, de acordo com dados do IBGE (2018), a frota de veículos na cidade

apresentou um comportamento semelhante ao observado nacionalmente, enquanto no Brasil houve um crescimento de 223,73% (2006-2018) na cidade de Campos esse crescimento foi de 220,8% entre 2006 e 2018, chegando ao número de 219.673 veículos registrados na cidade. Contudo, esse valor pode não representar com exatidão a quantidade de veículos que trafegam na cidade, visto que, por exercer influência social e econômica na região, ainda deveriam ser considerados o volume de veículos registrados em outros municípios que diariamente atravessam a cidade.

Todos esses fatores citados podem vir a contribuir para a ocorrência de acidentes no território campista, visto que este possui tráfego de veículos intenso e muitas rodovias de alta velocidade o que eleva a probabilidade de ocorrer um erro humano, desatenção e fadiga e com isso, provocar um acidente de trânsito. Além disso, a estrutura da cidade também pode ser um agente facilitador visto que o centro da cidade é a principal rota que interliga a rodovia que vem da capital com as estradas que levam para demais cidades do norte fluminense. Assim, fica evidente a importância de analisar os acidentes na cidade, quantificando-os, verificando seus custos, e mais importante, encontrando maneiras de evitá-los.

De acordo com o principal hospital da cidade, e responsável pelo atendimento de vítimas de acidentes, Hospital Ferreira Machado (HFM), só no ano de 2018 houveram mais de mil pessoas feridas em acidentes de moto, no primeiro trimestre do ano esses acidentes foram responsáveis por 17% das internações no Centro de Terapia Intensiva (CTI). Essa proporção pode parecer baixa, porém é bem custoso para os gastos públicos, já que dos 30 leitos de CTI que o hospital possui, seis são custeados pelos SUS e os outros 24 pela PMCG, sendo que o custo é maior por se tratar de terapia intensiva, variando de 900 a 1000 reais por dia.

Uma pesquisa realizada pelo Departamento de Trânsito (DETRAN), mostrou que no município de Campos dos Goytacazes, das 10 maiores infrações de trânsito, a maioria estava ligada à falta de cuidado dos motoristas, que muitas vezes, não utilizam cinto de segurança, excedem o limite de velocidade, conduzem veículo enquanto utiliza o celular, não uso do capacete de segurança por motociclistas e dirigir veículo sem ter habilitação, essas infrações combinadas representam 30% do total, mostrando o volume de descuidos que provocam acidentes ou agravado os mesmos (DETRAN, 2016).

METODOLOGIA

Nesta seção, descreve-se cada etapa necessária para alcançar os objetivos e

resultados deste trabalho, que é verificar qual o impacto que cada tipo de acidente de trânsito causa nas despesas municipais com atendimento às vítimas em Campos dos Goytacazes. Para isso, foi necessário verificar por meio de uma revisão de literatura quais os tipos de acidentes de trânsito mais frequentes e graves, que serviram como as variáveis explicativas do modelo empírico proposto e averiguar se tais variáveis se aplicam à Campos dos Goytacazes. Portanto, a partir da revisão de literatura tornou-se possível determinar quais dados serão utilizados no modelo, para que assim fosse possível levanta-los junto aos órgãos responsáveis, sendo essa a primeira etapa da metodologia.

A segunda etapa consistiu no levantamento dos gastos públicos municipais com o tratamento e atendimentos às vítimas de acidentes no município. Além disso, analisou-se os dados com o intuito de verificar se os mesmos precisavam de ajustes para tornar-se possível a estimação do modelo econométrico.

Por fim, na terceira etapa, de posse dos dados coletados em ambas as etapas anteriores, pode-se elaborar um modelo econométrico com a finalidade de determinar qual o impacto e significância que cada variável, ou seja, cada tipo de acidente possuía sobre os gastos públicos municipais com atendimento às vítimas em Campos dos Goytacazes.

Descrição e fonte de dados

De acordo com as discussões apresentadas até o momento, verificou-se que o município de Campos dos Goytacazes, em geral, possui números e estatísticas semelhantes ao do Brasil. Portanto, como foi verificado em "Acidentes de Trânsito nas Rodovias Federais Brasileiras: caracterização, tendências e custos para a sociedade" (IPEA, 2014) os tipos de acidentes mais comuns e que possuem maior severidade no Brasil e que possuíam a mesma importância no paralelo à Campos dos Goytacazes foram os acidentes automobilísticos (auto), motociclísticos (moto), atropelamentos (atrop) e de bicicleta (bike). Portanto, de maneira mais clara e objetiva, o trabalho visa identificar o impacto que os acidentes de moto, carro, atropelamento e acidentes de bicicleta causam nos gastos municipais com saúde.

Portanto, torna-se necessário verificar a quantidade de acidentes de cada tipo de veículo e seus respectivos custos aos cofres públicos. Para isso, foi feito um requerimento formal aos órgãos responsáveis pelo socorro e cuidados das vítimas de acidentes, como o Hospital Ferreira Machado (HFM) que é o principal hospital público

da região e o destino de toda vítima de acidente de trânsito socorrida pelos bombeiros. Outro órgão consultado foi o próprio Corpo de Bombeiros Militar do Estado do Rio de Janeiro (CBMERJ) da cidade de Campos dos Goytacazes que presta os primeiros socorros e a transferência dos acidentados para o HFM.

O Hospital Ferreira Machado forneceu os dados necessários com periodicidade mensal, dentre janeiro de 2011 e dezembro de 2019, totalizando então 108 observações. Nessa base de dados fornecida consta-se o número de acidentes mensal por modalidade e as despesas totais do período. Porém, o montante referente às despesas que fora informado pelo HFM não se referia apenas àquela advinda de acidentes de trânsito, acumulando também despesas decorrentes de outros tipos de atendimentos, ou até a despesa total do hospital.

Devido a isto, tornou-se necessária uma transformação dos dados, visando sua correção. Mais especificamente, uma correção da variável da despesa (*desp*) tornando-a mais próxima possível às despesas decorrentes dos atendimentos às vítimas de acidentes de trânsito. Por meio de uma revisão de literatura foi possível obter o tempo médio de internação e custo médio de paciente por dia de internação. Portanto, tem-se:

- a. **Despesa total ($DESP_t$):** refere-se à despesa total mensal, considerando todos os quatro tipos de acidentes (motociclístico, automobilístico, ciclístico e atropelamento).

Para construir esta variável foi necessário calcular o custo por acidente e multiplicá-lo pelos números de acidentes daquele mês. Para isso utilizou-se dados do Data SUS (2020) onde verificou-se que o custo paciente/dia total é de R\$201,52; da mesma forma, verificou-se que o tempo médio de internação por paciente era de cerca de 6,3 dias. Logo, a variável da despesa se dá pela soma da ocorrência de acidentes, multiplicado pelo tempo médio de internação, multiplicado pelo custo médio de paciente/dia, de modo a obter a seguinte equação: $DESP_t = (auto + moto + bike + atrop) * 6,3 * 201,52$. Os dados necessários para o cálculo dessa variável foram obtidos através de solicitação do número de atendimentos aos acidentes do Hospital Ferreira Machado; através do Data SUS; através de pesquisa bibliográfica em sites setoriais, como da Agência Nacional de Transporte Terrestre (ANTT), Instituto de Pesquisas em Economia Aplicada (Ipea) e demais artigos e pesquisas acadêmicas.

- b. **Acidentes automobilísticos ($AUTO_t$):** esta variável se refere ao número de acidentes automobilísticos em que as vítimas foram socorridas e

encaminhadas ao Hospital Ferreira Machado (HFM) dentre janeiro de 2011 e dezembro de 2019. Obteve-se tais dados por meio de planilha cedida pelo próprio hospital.

- c. **Acidentes motociclísticos ($MOTO_t$):** referente ao número de ocorrências de acidentes motociclísticos no município campista no qual o acidentado foi encaminhado para o HFM, visando o período de janeiro de 2011 à dezembro de 2019. Obteve-se tais dados por meio de planilha cedida pelo próprio hospital.
- d. **Acidentes ciclísticos ($BIKE_t$):** essa variável remete ao número de casos de acidentes envolvendo bicicletas, dentre o período de 2011 a 2019, em que suas vítimas receberam cuidados do HFM. Obteve-se tais dados por meio de planilha cedida pelo próprio hospital.
- e. **Atropelamentos ($ATROP_t$):** variável relacionada aos acidentes de trânsito envolvendo atropelamento de pedestres dentro do município campista em que o acidentado foi socorrido e encaminhado ao HFM dentre os períodos do início de 2011 até o final de 2019. Obteve-se tais dados por meio de planilha cedida pelo próprio hospital.

O modelo econométrico e os procedimentos de estimação

A Equação 1 a seguir, ilustra o modelo econométrico utilizado para examinar o impacto que cada tipo de acidente causa na variável da despesa dentro do período analisado.

$$LOGDESP_{t-k} = \beta_0 + \beta_1 LOGBIKE_{t-k} + \beta_2 LOGMOTO_{t-k} + \beta_3 LOGATROP_{t-k} + \beta_4 LOGAUTO_{t-k} + \varepsilon_t$$

(Eq.1)

Como pode-se observar, a equação base do modelo está na forma LOG-LOG, onde todas as variáveis estão dispostas na sua forma logarítmica de base 10. O modelo LOG-LOG foi utilizado pelo fato de que ajuda na interpretação de seus resultados, facilitando seu entendimento, já que desta forma, interpreta-se os coeficientes em termos de elasticidade, o que ajuda a visualizar seus impactos na variável dependente. O cálculo da variável da despesa já foi apresentado, e a partir desse cálculo, estima-se o valor de seu Log. Da mesma forma, as demais variáveis referentes aos tipos de acidentes estão dispostos em sua forma quantitativa, ou seja, refere-se à quantidade de acidentes observados, e a partir desses valores, calcula-se seus respectivos logaritmos.

A variável que se buscou explicar foi o LOGDESP, ou seja, a despesa que o município apresentou entre 2011 a 2019, com gastos com atendimento às vítimas de acidentes de trânsito, em sua forma logarítmica. As demais variáveis dispostas no modelo buscam explicar as variações na despesa. Devido ao fato de que o gasto público com saúde, que por sua vez engloba os gastos com cuidados aos acidentados, já estão previstos no orçamento público municipal, espera-se que o β_0 , que é a constante do modelo, possua sinal positivo.

Também espera-se que os demais parâmetros do modelo apresentasse sinal positivo, uma vez que, de acordo com as literaturas e evidências empíricas, observou-se que o aumento do número de acidentes está diretamente ligado ao gasto com esse acidente, cada acidente gera gastos, seja no mérito do cuidado com saúde em situações graves seja nos primeiros socorros. Logo, a cada acidente a mais observado gera-se também maiores despesas.

Em relação aos procedimentos econométricos que foram utilizados para que fosse possível a estimação da Equação da Despesa (Equação 1), é importante frisar que, como neste trabalho emprega-se séries de tempo, é essencial verificar a estacionariedade das séries, e para isso, é feito uma análise gráfica e um teste formal. A análise gráfica já evidencia um forte indicativo sobre a estacionariedade das séries, porém, esse meio não é suficiente para definir de fato se as séries são estacionárias ou não, e em decorrência disso torna-se indispensável a realização do teste formal de raiz unitária.

Os gráficos das séries podem apresentar dois comportamentos: seguir uma tendência em torno da média, entre t_1 e t_n , que indica estacionariedade da série; ou o gráfico se comporta de maneira a apresentar tendência de crescimento ou decrescimento constantes ou até demonstrar certa instabilidade em alguns pontos do gráfico, sendo assim, indicando que a série, provavelmente, não é estacionária em nível. A partir da análise gráfica, com seus resultados e indicativos, inicia-se o teste formal de raiz unitária, o teste Augmented Dickey-Fuller (teste ADF), que é o mais utilizado para encontrar a ordem de integração das variáveis. O teste ADF testa a hipótese nula de que a série não é estacionária em nível, enquanto a hipótese alternativa diz que a série é estacionária. Logo, a partir desse teste formal verifica-se se todas as séries são estacionárias em nível, e, portanto, integradas de ordem zero, $I(0)$, ou se não são estacionárias, e, portanto, integradas em primeira e/ou segunda ordem, $I(1)$ e $I(2)$.

Caso as séries sejam integradas de ordem zero, o método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) deve ser utilizado pois se apresenta como o melhor

estimador não tendencioso e possui a melhor eficiência. Porém, caso as séries sejam integradas de primeira e/ou segunda ordem, o modelo ideal a ser utilizado é o de Vetores Autorregressivos (VAR) pois, nesse caso, é o mais eficiente. Ainda assim, pode ser necessária a utilização do modelo Vetorial de Correções de Erros (VEC) no caso de apresentar-se relação de equilíbrio de longo prazo.

O modelo VAR foi desenvolvido tendo em base a não distinção entre variáveis endógenas e exógenas, visto que há uma simultaneidade no conjunto de variáveis, logo, as mesmas devem ser tratadas com igualdade. Portanto, como não há tal distinção, também não existe a preocupação de determinar qual variável é explicativa e qual é explicada, diferente dos demais modelos de equações simultâneas.

Assim, o modelo torna-se mais simples de ser estimado. A forma simples bivariada do modelo VAR possibilita uma melhor observação das correlações entre suas variáveis. Representadas pelas matrizes (I) e (II), que retratam sua forma estrutural e sua forma reduzida, respectivamente.

$$\begin{bmatrix} 1 & b_{12} \\ b_{21} & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_t \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_{t-1} \\ X_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1,t} \\ \varepsilon_{2,t} \end{bmatrix}, \quad (I)$$

Na matriz (I), os $\varepsilon_{1,t}$ e $\varepsilon_{2,t}$ são os chamados ruídos brancos, ou erros, os quais Gujarati (2006) diz que são considerados como choques, inovações ou impulsos dentro do modelo VAR.

$$\begin{bmatrix} Z_t \\ X_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \gamma_{11} & \gamma_{12} \\ \gamma_{21} & \gamma_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Z_{t-1} \\ X_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \mu_{1,t} \\ \mu_{2,t} \end{bmatrix}, \quad (II)$$

onde:

$$\begin{aligned} \gamma_{11} &= \frac{Y_{11} - b_{12}Y_{21}}{1 - b_{12}b_{21}}, & \gamma_{12} &= \frac{Y_{12} - b_{12}Y_{22}}{1 - b_{12}b_{21}}, & \gamma_{21} &= \frac{Y_{21} - b_{21}Y_{11}}{1 - b_{12}b_{21}}, \\ \gamma_{22} &= \frac{Y_{22} - b_{21}Y_{12}}{1 - b_{12}b_{21}}, & \mu_{1,t} &= \frac{S_{1,t} - b_{12}S_{2,t}}{1 - b_{12}b_{21}}, & \mu_{2,t} &= \frac{S_{2,t} - b_{21}S_{1,t}}{1 - b_{12}b_{21}} \end{aligned}$$

De acordo com Cavalcanti (2010), a abordagem do modelo VAR permite que as inter-relações entre diversas variáveis sejam analisadas a partir de um conjunto mínimo de restrições de identificação, fazendo que seja possível identificar o elemento exógeno de cada uma dessas variáveis, dando a possibilidade de estimar-se o efeito de um

choque dessas variáveis sobre as demais. Ainda sobre o VAR, Gujarati (2006) explica: "o termo autorregressivo deve-se à aparência do valor defasado da variável dependente no lado direito, e o termo vetor deve-se ao fato de que estamos lidando com um vetor de duas (ou mais) variáveis".

No modelo VAR, o "k" presente em cada equação representa a quantidade de defasagens. A quantidade de defasagens deve ser obtida através dos testes de Akaike (AIC), Schwarz (SC) ou de Hannan-Quinn (HQ), para que não ocorra o problema de multicolinearidade que pode acontecer caso o a quantidade de defasagens esteja em excesso (GUJARATI, 2010).

Além disso, também é necessário determinar a ordem das variáveis do modelo, e para isso, utiliza-se o teste de causalidade de Granger que verifica essa relação de precedência entre as variáveis. Portanto, é com este teste que tem a finalidade de determinar se a variável X causa a variável Z (levando em conta o sentido de Granger). Este teste apresenta a hipótese nula de que a variável X não causa Z, que é testada contra a hipótese alternativa de que X causa a variável Z (CAVALCANTI, 2010). O teste de Granger ainda pode ser utilizado no caso de múltiplas variáveis, podendo ser mencionado como teste de bloco-causalidade ou bloco-exogeneidade, de acordo com Bueno (2011).

Após aplicar-se o teste de causalidade de Granger e obter-se a ordem das variáveis é necessário a realização do teste de cointegração de Johansen, que visa determinar se há uma relação de longo prazo entre as variáveis do modelo. Os resultados desse teste podem ser dois, e cada um deles guia o modelo para caminhos distintos. No caso de as séries serem não estacionárias e não apresentarem relação de cointegração, opta-se pela utilização do VAR em primeiras (ou segunda) diferenças, a depender da ordem de integração das séries que o teste ADF tenha apontado. Por outro lado, caso o resultado indique pelo menos uma relação de cointegração, deve-se utilizar o modelo VEC.

Por fim, os resultados do modelo VAR, em geral, apresentam-se a partir da decomposição da variância (DV) e pela Função Impulso-Resposta (FIR). A FIR projeta o comportamento das variáveis exógenas na variável endógena, utilizando-se os choques que são causados por variáveis residuais (MAYORGA et al. 2007). Enquanto isso, a DV corresponde à "porcentagem da variância do erro de previsão [que] decorre de cada variável endógena ao longo do horizonte de previsão" (BUENO, 2011, p. 219). Portanto, a DV serve de complemento aos resultados verificados através da FIR.

Já o modelo VEC busca corrigir o desequilíbrio de curto prazo, e para isso, utiliza-se o Teorema de Representação de Granger no qual afirma que "se duas variáveis Y e X são cointegradas, a relação entre as duas pode ser expressa como um mecanismo de

correção de erro" (GUJARATI, 2006, p. 758). Com o VEC, torna-se possível equilibrar o comportamento de curto e longo prazo de uma variável. O VEC ainda possui outra grande importância, que se deve ao fato de que, por meio desse modelo, não há o risco de omissão de variáveis importantes, sendo este um risco existente caso utilize-se o VAR com variáveis não estacionárias, porém diferenciadas. Logo, o modelo VEC nada mais é do que um VAR aperfeiçoado, visto que, no VEC, há uma correção dos erros.

De acordo com Margarido et al. (2004), o formato do modelo de correção de erros é o disposto na Equação (2):

$$\nabla z_t = \Gamma_1 \nabla z_{t-1} + \dots + \Gamma_{k-1} \nabla z_{t-k+1} + \Pi z_{t-k} + \Phi D_t + \mu_t \quad (\text{Eq.2})$$

em que: $\Gamma_1 = -(I - A_1 - \dots - A_i)$, $(i = 1, \dots, k - 1)$, e $\Pi = -(I - A_1 - \dots - A_k)$

Na forma da Equação (2), o modelo VEC possibilita a inclusão de relações de curto e longo prazo, através de correções de z_t dadas pelos parâmetros Γ_i e Π (MARGARIDO 2004). Da mesma forma que ocorre no VAR, é possível conseguir informações através da DV e FIR no modelo VEC.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As etapas descritas na metodologia são essenciais para obter os resultados mais próximos da realidade possível, de forma a explicar a relação dos acidentes de trânsito com os gastos públicos com atendimento às vítimas em Campos dos Goytacazes. De início, expõe-se na Tabela 1 as estatísticas descritivas como por exemplo os valores máximos e mínimos de cada variável, assim como suas respectivas médias e desvio padrão.

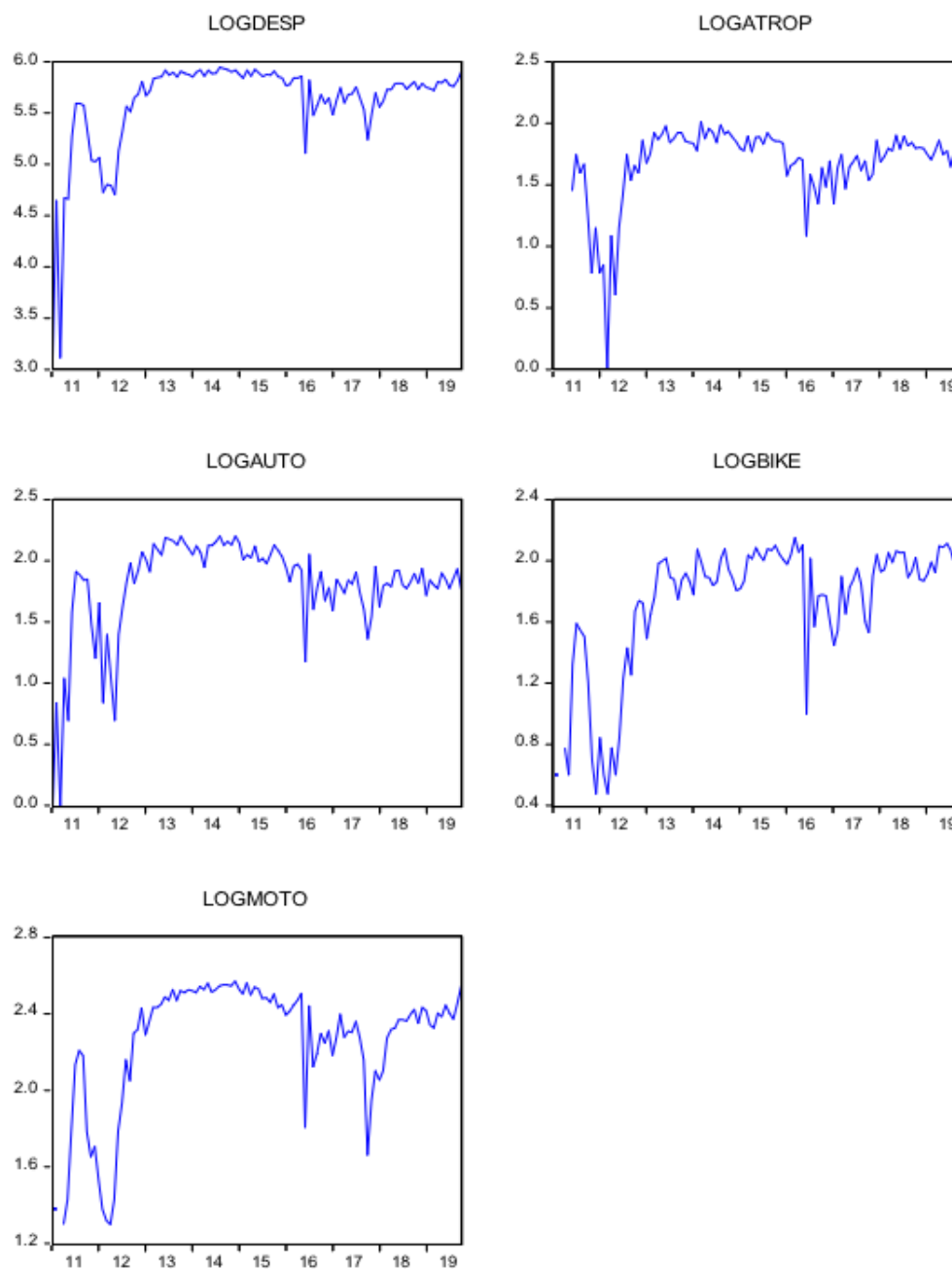
Tabela 1- estatísticas descritivas das variáveis usadas neste estudo, 2011 a 2019

	DESP	ATROP	AUTO	BIKE	MOTO
Média	6238708	51,83	79,81	71,42	216,9
Mediana	5177462	55	78,5	76,5	233,5
Máximo	25423789	102	158	176	370
Mínimo	-8265110	0	1	0	0
Desvio-padrão	4903099	25	40,82	40,18	104,85
Jarque-Bera	44,96	5,38	2,36	3,45	8,2
Probabilidade	0	0,07	0,31	0,18	0,02
Observação	106	106	106	106	106

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Como no presente trabalho utiliza séries de tempo, o primeiro passo é verificar a estacionariedade da série. Para isso realizou-se a análise gráfica (Figura 1) e um teste formal de raiz unitária (Tabela 2)

Figura 1- Gráfico da estacionariedade das séries



Fonte: Elaborado no Eviews 6.0 a partir dos dados da pesquisa

Ao analisar os gráficos apresentados na Figura 1 é possível observar que eles não apresentam um comportamento constante, nem de crescimento nem decrescimento, apresentando na verdade certos picos e quedas. Esse comportamento indica que as séries não são estacionárias de acordo com a análise gráfica, e isso deve ser confirmado através do teste formal de raiz unitária, o teste ADF.

Portanto, a tabela 2 demonstra os resultados do teste ADF de raiz unitária, apresentando os modelos, as defasagens, a estatística t (tau), a probabilidade e a decisão. A decisão segue o critério de que se a probabilidade for maior que o alpha (foi utilizado alpha de 1%), não se rejeita a hipótese nula de que a variável possui raiz unitária. Logo, quando a probabilidade era menor que 1%, era significativo, ou seja, rejeita-se a hipótese nula, demonstrando que a variável era estacionária (ES); caso contrário, a variável é não estacionária em nível (NE).

Tabela 2: Teste ADF de raiz unitária

	Modelo	Defasagens	Estatística t	Probabilidade	Decisão	Conclusão
Em nível	LOGDESP					
	Intercepto	1	-3,9472	0,0025	ES	I(1)
	Intercepto e tendência	1	-3,5433	0,040	NE	
	Sem Intercepto e sem Tendência	1	0,9945	0,9148	NE	
	1ª diferença	0	-22,9562	0,000	ES	
Em nível	LOGATROP					
	Intercepto	1	-2,0894	0,2494	NE	I(1)
	Intercepto e tendência	1	-2,2059	0,4808	NE	
	Sem Intercepto e sem Tendência	1	-0,3278	0,5649	NE	
	1ª diferença	0	-18,4933	0,000	ES	
Em nível	LOGAUTO					
	Intercepto	1	-3,7889	0,0041	ES	I(1)
	Intercepto e tendência	1	-3,4978	0,0448	NE	
	Sem Intercepto e sem Tendência	1	0,1178	0,7177	NE	
	1ª diferença	0	-8,3305	0,000	ES	

<i>LOGBIKE</i>					
Em nível	Intercepto	1	-2,9731	0,0409	NE
	Intercepto e tendência	1	-3,2410	0,0825	NE
	Sem Intercepto e sem Tendência	1	0,2506	0,7569	NE
	1ª diferença	0	-13,7185	0,000	ES
					I(1)
<i>LOGMOTO</i>					
	Intercepto	1	-3,1000	0,0297	NE
	Intercepto e tendência	1	-2,9753	0,1449	NE
	Sem Intercepto e sem Tendência	1	0,4648	0,8133	NE
	1ª diferença	0	-12,0487	0,000	ES
					I(1)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

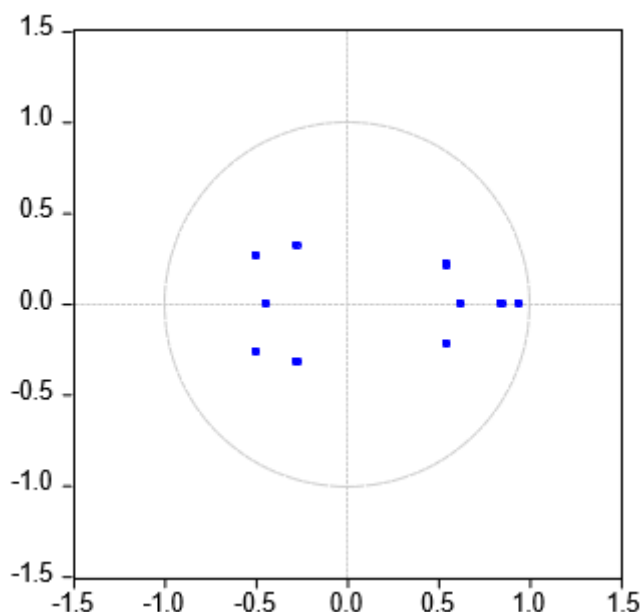
Nota 1: Para os processos de decisão foram utilizados alpha de 1% ($\alpha=1\%$)

Quando os modelos em nível demonstram que a série é não estacionária, é indicado fazer o teste em 1ª diferença. No modelo proposto foi possível verificar que as séries não possuem raiz unitária na primeira diferença, logo, elas são I(1) o que torna possível aplicar os procedimentos do VAR/VEC.

No próximo passo aplicou-se alguns testes com o objetivo de definir quantas defasagens seriam aplicadas na estimação do VAR, e para isso foi utilizado o Lag Length Criteria que é um recurso disponível no programa Eviews6. Neste teste foram utilizados alguns critérios como: LogL; LR; FPE (final prediction test); AIC (Akaike information criterion); SC (Schwarz information criterion); HQ (Hannan-Quin information criterion). É possível observar nos resultados que os critérios não foram unânimes na escolha das defasagens, portanto, o critério de Hannan-Quin foi o utilizado por se tratar de um critério mais rigoroso e robusto que os demais, implicando ser a melhor escolha. De acordo com o critério HQ, a quantidade de defasagens que deve ser utilizada é de 2 defasagens, logo, define-se ser um VAR (2).

Logo em seguida, é apresentado o gráfico que analisa a Estabilidade Estrutural do modelo (Figura 2).

Figura 2 - Gráfico de Estabilidade Estrutural do modelo
Raízes unitárias inversas



Fonte: Elaborado no Eviews 6 a partir dos resultados da pesquisa.

A partir da análise da Figura (2), observa-se que o modelo VAR (2) que foi proposto indica estabilidade e pode ser utilizado para continuar a análise. Tal conclusão é possível através da verificação de que todos os pontos das raízes unitárias inversas estão dispostas dentro no círculo no gráfico (círculo unitário), sendo este o resultado desejado e esperado.

Após essa etapa é necessário determinar a ordem das variáveis no modelo, e para isso aplica-se o teste de causalidade de Granger. Isso porque dado que no modelo VAR todas as variáveis são consideradas endógenas tal teste pode verificar a relação de precedência entre estas variáveis. Assim, é possível determinar a ordem que as variáveis entram no modelo, que deve respeitar o critério daquela menos endógena para a mais endógena a partir da estatística de Qui-Quadrado (χ^2). Visto que o objetivo deste trabalho foi estimar a relação dos diferentes tipos de acidentes de trânsito com a despesa com atendimento às vítimas, coloca-se a variável da despesa (LOGDESP) à frente das demais. Portanto, o ordenamento definido foi: log da despesa (LOGDESP); log bike (LOGBIKE); log moto (LOGMOTO); log do atropelamento (LOGATROP); log do automobilístico (LOGAUTO). Depois de determinar a ordem das variáveis no modelo, aplica-se o teste de cointegração de Johansen para compreender a capacidade que o

modelo possui para determinar as relações de longo prazo.

Tabela 1- Resumo do teste de cointegração de Johansen

Tendência dos dados	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrático
	Sem Intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto
Tipos de teste	Sem Tendência	Sem Tendência	Sem Tendência	Tendência	Tendência
raço	1	2	2	3	5
Max-Eig	1	2	2	2	2

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da pesquisa.

Na Tabela acima está apresentado a forma resumida do teste de cointegração de Johansen, que objetiva verificar se há alguma relação de cointegração entre as variáveis para que, assim, entenda-se se há a necessidade do uso do método VEC. A partir de seus resultados foi possível observar que houve pelo menos uma relação de cointegração entre as variáveis, sendo que, isto indica um equilíbrio de longo prazo. Portanto, torna-se possível a aplicação do VEC.

É importante ressaltar que o modelo apresentou um melhor ajuste quando há a presença do intercepto e a ausência de tendência, conclusão esta oriunda dos resultados dos testes já aplicados. Por esta razão, na estimação do modelo VEC foi considerada a equação de teste com a presença do intercepto e sem tendência, e além disso, o VEC é estimado com uma defasagem a menos que o VAR, ou seja, VEC (1). Assim, a equação a seguir (Equação 3), apresenta o impacto de acidentes de trânsito nas despesas municipais com saúde.

$$LOGDESP_t = 3,76 + 0,12***LOGBIKE_t + 0,50***LOGMOTO_t + 0,20***LOGATROP_t + 0,11***LOGAUTO_t \quad (Eq\ 3)$$

Nota 1: Denota-se (***) para as variáveis significativas a 1% de significância estatística.

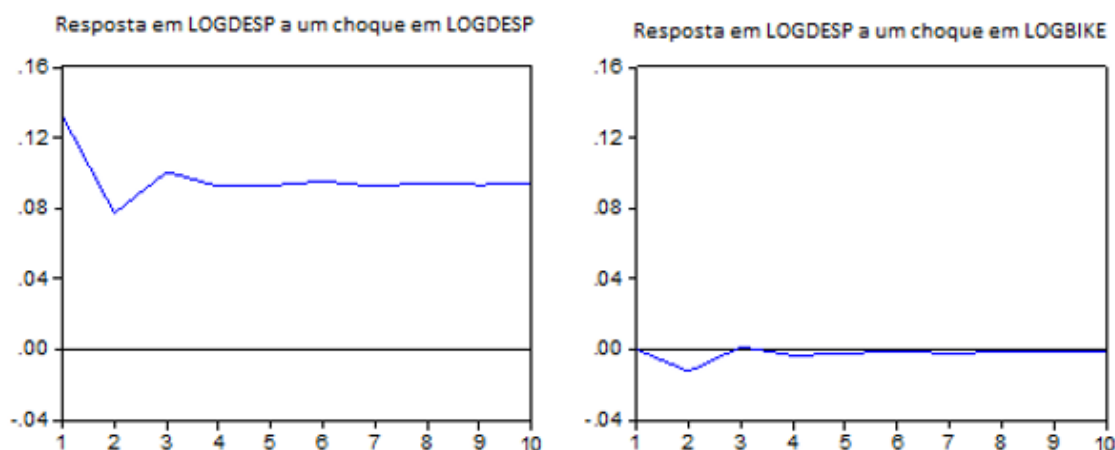
Os resultados apresentados pela Equação 3 estimados pelo VEC demonstra que todas as variáveis foram significativas perante 1% de significância estatística. Além disso, como esperado, todas as variáveis apresentaram sinal positivo, visto que todo acidente, independentemente do tipo, provoca um aumento da despesa municipal destinada às vítimas desses acidentes. A interpretação desta equação se dá por meio do conceito de elasticidade devido a presença das variáveis em sua forma logarítmica, logo, tem-se que

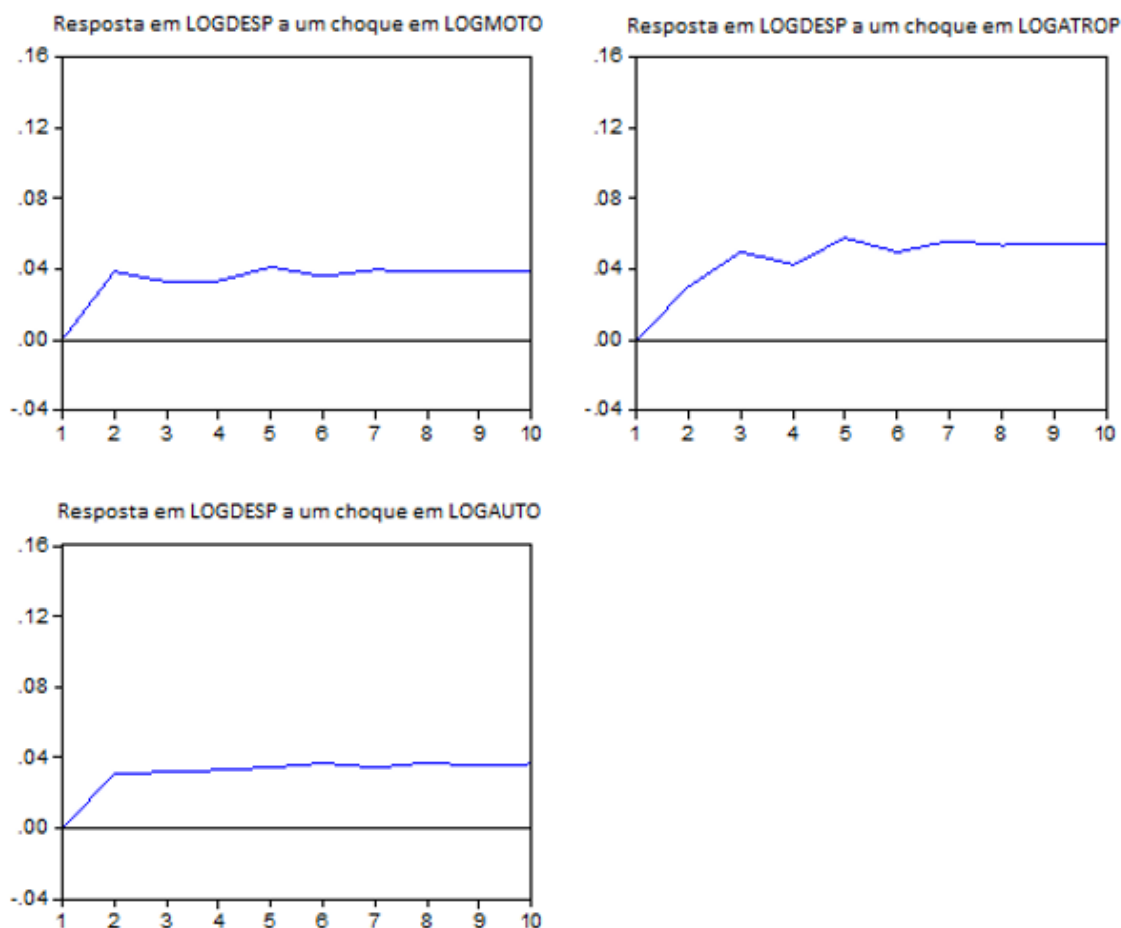
o aumento de 1% em cada uma das variáveis de acidente de trânsito geram um aumento percentual de seus betas na variável do LOGDESP.

Portanto, a partir dos valores médios (Tabela 1) das despesas com acidentes de trânsito e do número de acidentes as interpretações são: o aumento de 10% no número de acidentes com bike (cerca de sete acidentes a mais) implicam em aumentar, em média, 12% na despesa municipal com acidentes de trânsito, um valor de aproximadamente de R\$748 mil reais, tudo o mais mantido constante. No caso de um aumento de 10% no número de acidentes com motocicletas (cerca de 21 acidentes a mais) tem-se um aumento médio de 5% na despesa municipal com acidentes de trânsito, que gera um valor de aproximadamente R\$311 mil reais, tudo mais mantido constante. Da mesma forma, um aumento de 10% no número de atropelados (cerca de 5 pessoas) gera-se um aumento médio de 2% nas despesas com acidentes de trânsito, ou seja, cerca de R\$ 124 ml reais, tudo mais mantido constante. E, por fim, dado um aumento de 10% (cerca de 8 pessoas) no número de acidentes envolvendo automóveis, tem-se um aumento médio de 1,1% nas despesas com acidentes de trânsito, o que gera uma despesa adicional de aproximadamente R\$ 68 mil reais, tudo mais mantido constante.

No modelo VEC também é possível verificar os impactos sofridos pela variável da despesa perante choques aplicados às demais variáveis do modelo durante o período de análise da pesquisa, para isso foi utilizada a função Impulso-Resposta (FIR), na qual os resultados gráficos estão apresentados na Figura 3.

Figura 3- Função Impulso-Resposta do modelo VEC





Fonte: Elaborada no Eviews a partir dos resultados da pesquisa.

De acordo com os gráficos apresentados na Figura 3 é possível observar que a resposta de LOGDESP pelo choque nela mesmo mostra um decrescimento inicial e depois se mantém estável ao longo do tempo, mas não caminha em direção à média, mostrando que o efeito desse choque não se dissipa rapidamente. No caso de choques no LOGBIKE, verificou-se que este, por apresentar um comportamento estável em torno da média, mostrou que os choques na variável bike apresentam pouco impacto na despesa. Quanto aos choques na variável LOGMOTO e as respostas em LOGDESP, verificou-se que até o segundo período a resposta foi crescente e partir daí se estabiliza, mas também não caminha para a média indicando que há demora na correção dos desvios na despesa decorrentes de alterações nos acidentes com motocicletas. No caso de choques em LOGATROP, há um padrão de crescimento nas respostas das despesas com acidentes de trânsito e isso mostra que a variável atropelamento contribui para

explicar os desvios da despesa e que estes não se dissipam com o passar do tempo. Por fim tem-se os choques na variável LOGAUTO e as respostas na LOGDESP, que indica um pequeno aumento até o segundo período e a partir daí uma constância que também mostra que os desvios da despesa em relação a alterações no número de atropelamentos demoram a se dissiparem.

Após a análise da FIR, avaliou-se o comportamento da Decomposição da Variância do Erro de Previsão (DV) apresentado na Tabela 3 como uma análise complementar à função Impulso-Resposta.

Tabela 2- Decomposição da Variância VEC

Período	S.E	LOGDESP	LOGBIKE	LOGMOTO	LOGATROP	LOGAUTO
1	0,132503	100,0000	0,00000	0,0000	0,00000	0,00000
2	0,164680	87,03874	0,557035	5,507131	3,375290	3,521802
3	0,204331	80,64656	0,366231	6,152048	8,137063	4,698096
4	0,233080	77,73668	0,302933	6,768433	9,585801	5,606158
5	0,262994	73,53098	0,243945	7,766298	12,34295	6,115834
6	0,288822	71,91499	0,203479	7,974668	13,19943	6,707432
7	0,312852	70,03081	0,177760	8,405147	14,46553	6,920744
8	0,335523	68,86432	0,155944	8,613087	15,12675	7,239904
9	0,356452	67,88942	0,140134	8,806282	15,76369	7,400469
10	0,376473	67,0983	0,127213	8,964471	16,24320	7,567088

Ordem de Cholesky: LOGDESP LOGBIKE LOGMOTO LOGATROP LOGAUTO

Fonte: Elaboração própria a partir dos resultados da pesquisa.

Analisando-se a Tabela 3 é possível notar que ao fim dos 10 períodos verificados, 67,09% dos erros de previsão na variável LOGDESP foram ocasionadas por ela mesma, e que as demais variáveis apresentaram os seguintes resultados: 0,12%, 8,96%, 16,24%, 7,56%. Tais erros de previsão correspondem respectivamente a LOGBIKE, LOGMOTO, LOGATROP e LOGAUTO. Logo, os resultados advindos da Decomposição da Variância evidenciam que a LOGDESP sofre um impacto maior decorrente a choques nela mesma, seguida pelo choque ocasionado por LOGATROP, seguido por LOGMOTO e LOGAUTO e, por último, LOGBIKE.

Todos os resultados encontrados podem ser considerados consistentes com a literatura estudada. Sobre a questão do sinal dos betas, todos foram positivos como

esperado, visto que, todo acidente exige algum tipo de gasto com o socorro às vítimas. Já sobre a significância das variáveis, todas foram significativas para o modelo, o que também demonstra a importância do estudo voltado a descrição dos gastos e acidentes, que facilita a tomada de decisão de órgão responsáveis.

CONCLUSÃO

A hipótese base deste estudo era de que existia uma relação positiva e significativa entre os diferentes tipos de acidentes de trânsito e o gasto público com o atendimento às vítimas no município de Campos dos Goytacazes, no período de 2011 a 2019. A partir dos resultados obtidos, essa hipótese foi confirmada.

Os resultados das estimativas foram condizentes com a literatura revisada e indicaram que aumentos nos números de vítimas de acidentes de trânsito de qualquer natureza (as analisadas neste estudo), implicam em aumentos significativos na despesa que o município tem com o atendimento e tratamento dessas vítimas.

Portanto, com tudo que foi analisado e discutido conclui-se que o presente estudo apresenta contribuições ao debate de importante tema dentro do campo da economia da saúde e das políticas públicas. Ademais, acredita-se que estudar outras lacunas não abordadas por este trabalho, como a origem dos acidentes, como é a organização para o resgate e socorro das vítimas, ou uma maior descrição das despesas públicas interligadas com acidentes de trânsito podem facilitar ainda mais a tomada de decisão com vistas a uma diminuição no volume de acidentes e uso eficiente dos recursos públicos.

REFERÊNCIAS

ALVES, R. F. **Rodoviarismo no Brasil. Efeitos do rodoviarismo no Brasil.** Mundo Educação. Disponível em: <<https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/rodoviarismo-no-brasil.htm>>. Acesso em: 5 Jan. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INFRAESTRUTURA E INDÚSTRIAS DE BASE (ABDIB). **Brasil é líder em concessões rodoviárias no mundo.** 2019. Disponível em: <<https://www.abdib.org.br/2019/06/24/brasil-e-lider-em-concessoes-rodoviaras-no-mundo/>>. Acesso em: 23 Jul. 2020.

COMISSÃO EUROPÉIA. **Mobilidade e Transportes.** Disponível em: <https://ec.europa.eu/transport/road_safety/topics/behaviour/speeding_pt> Acesso em: março de 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de rodovias 2016: Relatório Gerencial.** Brasília, 2016.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTE (CNT). **Pesquisa CNT de rodovias 2019.** Brasília, 2019.

DEPARTAMENTO DE TRÂNSITO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (DETRANRJ). **Anuário estatístico, 2016.** Disponível em: <http://www.detran.rj.gov.br/_include/geral/anuario_estatistico_detran_rj_2016.pdf> Acesso em: 23 Jul. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Estatística da frota de veículos no território brasileiro.** Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/22/28120?localidade1=330100&ano=2018>> Acesso em: 23 Jul. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). **Transporte rodoviário.** 2009. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/presenca/index.php?option=com_content&view=article&id=26&Itemid=19>. Acesso em: 23 Jul. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras caracterização, tendências e custos para a sociedade **Relatório de Pesquisa**. 2015. Disponível em:
<https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/150922_relatorio_acidentes_transito.pdf>. Acesso em: 4 Dez. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA- OBSERVATÓRIO DAS METRÓPOLES. **Evolução da Frota de Automóveis de Moto no Brasil 2001-2012-Relatório 2013**. Rio de Janeiro, 2013.

JOOMLA. **Auditoria Analítica em Internações SUS - Custo paciente dia SUS, por especialidade (uf)**. Auditasus.com.br. Disponível em:
<<https://auditasus.com.br/internacoes-sus/custo/custo-paciente-dia-sus/custo-paciente-dia-sus-por-especialidade-uf?ano=2020&mes=4&uf=RJ>>. Acesso em: 4 Set. 2020.

MAPA DA VIOLÊNCIA. **Acidentes de trânsito e motocicletas**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em : <http://www.mapadaviolencia.org.br/mapa2013_motos.php>. Acesso em fevereiro de 2020.

MAPA DA VIOLÊNCIA. **Adolescentes de 16 e 17 anos do Brasil**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em:
<http://www.mapadaviolencia.org.br/pdf2015/mapaViolencia2015_adolescentes.pdf>. Acesso em março de 2020.

MORAES, M. X. **Impactos de determinantes de acidentes de trânsito nos custos do Sistema Único de Saúde no período 2002 a 2012**. 2017. 49f. Monografia, Universidade Federal Fluminense, Campos dos Goytacazes- RJ, 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Disponível em:
<<https://nacoesunidas.org/onu-acidentes-no-transito-ainda-matam-125-milhao-por-ano-90-em-paises-de-renda-media-e-baixa/>>. Acesso em 29 de novembro de 2019.

PIETRA, A. **Brasil é líder mundial em concessões rodoviárias - o que isso significa? - Truão Comunicação em Transporte**. Truão Comunicação em Transporte. Disponível em: <<https://trucao.com.br/brasil-e-lider-mundial-em-concessoes-rodoviarias/>>. Acesso em:15 Ago. 2020.

PORTAL G1. **A cada 1 hora, 5 pessoas morrem em acidentes de trânsito no Brasil, diz Conselho Federal de Medicina.** G1. 2019. Disponível em: <<https://g1.globo.com/carros/noticia/2019/05/23/a-cada-1-hora-5-pessoas-morrem-em-acidentes-de-transito-no-brasil-diz-conselho-federal-de-medicina.ghtml>>. Acesso em: 23 Jul. 2020.

PORTAL G1. **Campos, RJ, teve mais de mil pessoas feridas em acidentes com motos em 2018.** G1. 2018. Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/norte-fluminense/noticia/campos-rj-teve-mais-de-mil-pessoas-feridas-em-acidentes-com-motos-em-2018.ghtml>>. Acesso em: 23 Nov. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAMPOS DOS GOYTACAZES. Prefeitura recupera 2.420 Km de rodovias e estradas. Portal Campos - RJ. Disponível em: <[https://www.campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=30308#:~:text=Campos%20tem%20uma%20malha%20rodovi%C3%A1ria,terra%20ou%20compactada%20com%20laterita\).>](https://www.campos.rj.gov.br/exibirNoticia.php?id_noticia=30308#:~:text=Campos%20tem%20uma%20malha%20rodovi%C3%A1ria,terra%20ou%20compactada%20com%20laterita).>)>. Acesso em: 23 Jul. 2020.

QUINTANILHA, D. F. Variáveis econômicas e seus efeitos sobre a arrecadação do RGPS no Brasil: uma aplicação do modelo VEC para o período de 2002 a 2014. **Revista Pesquisa e Debate**, v.31, nº1, 2019, pp.265-298.