

MODELO DE PREVISÃO DE ACIDENTES DE TRÂNSITO COM MOTOCICLETAS EM RODOVIAS ESTADUAIS DO CEARÁ

Igor Marreira dos Santos
José Luciano Lopes da Costa Filho
Hélio Henrique Holanda de Souza

Universidade Estácio de Sá
Departamento de Construção Civil

RESUMO

Neste relatório de iniciação científica será apresentado o crescimento da utilização de motocicletas, seja por proporcionar facilidade e rapidez no deslocamento ou pelo fato de mudanças possibilitaram o acesso das classes menos privilegiadas a esse tipo de veículo. De acordo com o crescimento desse veículo em específico, aumentou também a probabilidade de acidentes. O Ceará ocupava, em 2012, a 8º posição no ranking de mortes por acidentes de motocicletas no Brasil. Com os dados foram calibrados e analisados modelos de previsão de acidentes de trânsito em rodovias estaduais do Ceará. O objetivo de prever acidentes de trânsito pode ser explicado como determinar o valor esperado de uma taxa de acidentes através de modelos matemáticos. Esses modelos foram calibrados com a ajuda do *Software* estatístico R, em que de acordo com suas características precisou-se utilizar o modelo linear generalizado e as distribuições de Poisson e Binomial Negativa. Optou-se por fazer 2 tipos de conjuntos de dados, com 8 modelos em cada uma. Após a calibração, também se verificou resultados dos parâmetros para a escolha do melhor modelo.

1. OBJETIVO DO TRABALHO

O propósito do presente trabalho é calibrar um modelo para apresentar a acidentalidade no trânsito que é tema recorrente na literatura do setor de transporte em razão da magnitude do problema e das suas consequências nefastas (Elvik *et al.*, 2009).

Diante dessa realidade, diversos estudos foram realizados buscando compreender esse fenômeno, com isso, gerou-se um aprendizado através das experiências internacionais, como exemplo a utilização do Modelo de Previsão de Acidentes – MPA. Uma importante vantagem dos MPA é prever o número esperado de acidentes de trânsito (K) de uma determinada entidade com maior precisão, aprimorando análise dos estudos antes e depois. Hauer (2004) destaca a possibilidade de estimar a mudança na frequência de acidentes a partir da alteração de algum elemento da entidade analisada, sem necessitar implementar a intervenção de fato.

As rodovias estaduais do Ceará, no ano de 2012, apresentaram um elevado número de vítimas fatais e não fatais envolvendo motocicletas, segundo os dados do Departamento de Trânsito do Ceará (DETRAN-CE). Com isso, houve a necessidade de modelá-los para verificar o melhor ajuste e quais as melhores variáveis preditoras. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é calibrar um modelo de previsão de acidentes de trânsito com motocicletas em rodovias estaduais do Ceará com base nos dados disponíveis de acidentes, volume de tráfego diário, extensão, número de faixas e outras variáveis introduzidas no decorrer do trabalho.

2. METÓDO UTILIZADO

Nesse método foram utilizados os modelos lineares generalizados que são nada mais do que uma síntese destes e de outros modelos, vindo assim unificar tanto do ponto de vista teórico como conceitual, a abordagem linear generalizada. Dentro desse modelo, deve-se utilizar os métodos de distribuições de Poisson e Binomial Negativa. Eles auxiliarão na determinação de valores e que, conseqüentemente, serão analisados os melhores modelos com os parâmetros que serão apresentados mais à frente. Para calibrar o modelo, teve-se o propósito de utilizar as variáveis relacionadas ao meio-ambiente viário e que expressem medidas de exposição ao risco

para a ocorrência de acidentes de trânsito. Nesse caso as variáveis utilizadas foram número de acidentes envolvendo motocicletas, volume de tráfego diário, extensão da rodovia, número de faixas e presença ou não de canteiro central.

No total foram calibrados 8 modelos em cada 2 conjuntos de dados diferentes, nesse caso podemos destacar a filtragem para cada conjunto de dados, como exemplo na primeira conjuntura foi utilizado todos os dados disponíveis e, com isso, restou 854 trechos para modelos que foram utilizados pistas simples e duplas e 798 trechos para apenas trechos de pistas simples apenas. Já no segundo conjunto de dados, resolveu-se fazer uma modificação na pista de mão dupla, em que foi inserido nelas a presença de canteiro, caso não tivesse, já se saberia que era uma pista simples. Também foi retirado as pistas com leito natural, com isso, o número da contagem foi para 679 trechos. Após todas verificações dos parâmetros pode se dizer que o primeiro conjunto de dados apresentou modelos melhores que a segunda conjuntura.

3. PRINCIPAIS RESULTADOS OBTIDOS

Na definição do melhor modelo, a princípio logo foram descartados os modelos 1 e 3, pois apresentaram parâmetro de superdispersão muito elevado 3,31 e 5,93, respectivamente, no caso esse parâmetro quanto mais próximo de 1 melhor, pois menor será a dispersão. Posteriormente, dos 8 modelos estimados 3 foram descartados, visto que possuíam os piores valores nos parâmetros de qualidade, como exemplo o critério de informação de Akaike, log-verossimilhança, estatística generalizada Pearson, intercepto e coeficientes. Por fim, remaneceram os modelos 2, 6 e 8, porém o que mais satisfaz a pesquisa é o modelo 6, pois no principal parâmetro apresenta superdispersão no valor de 1,04. Ao final de todas análises apresenta-se uma fórmula que quando se é preenchida devidamente demonstra os valores de acidentes daquela rodovia. Abaixo segue a fórmula citada.

$$Y = 0,00101 \cdot \text{VDMA}^{0,84} \cdot e^{0,06 \cdot \text{EXTENSAO}} \quad (1)$$

em que Y: quantidade de acidentes;
VDMA: volume diário médio anual;
e: número de Euler.

4. CONCLUSÕES DO ESTUDO

Após os testes com diversos modelos conclui-se que o Modelo 6 do primeiro teste apresenta melhores resultados. De acordo com os resultados pode-se levantar as hipóteses de que as vias com canteiro central, têm comportamento distinto e, portanto, devem ser tratadas separadamente. Outra constatação é que a incorporação da variável EXTENSAO como componente multiplicativa exponencial do modelo apresentou melhores resultados do que a componente multiplicativa. Vale demonstrar a sintaxe do R utilizada para determinar esse modelo 6: $\text{ACIDENTES} \sim \log(\text{VDMA}) + (\text{EXTENSAO})$.

Salienta-se que os modelos não obtiveram excelentes resultados nos indicadores de qualidade, mas esse resultado insatisfatório não deve, a princípio, corroborar para a rejeição dos modelos e sim para continuidade da investigação dada a existência de alguns indícios e da necessidade de aumentar as variáveis a serem investigadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Elvik *et al.* (2009). *The handbook of road safety measures*. 2ª Bingley: Emerald,
Hauer, E (2004). *Statistical Road Safety Modeling*. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 1987, TRB, National Research Council, Washington, D.C.