

PREVISÃO DA OCORRÊNCIA DE ACIDENTES DE TRÂNSITO EM INTERSEÇÕES DE VIAS ARTERIAIS URBANAS – O CASO DE TAGUATINGA / DF

Giovana Freire de Moura Claude

Maria Alice Prudência Jacques

Programa de Pós-Graduação em Transportes – PPGT

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental

Universidade de Brasília

RESUMO

Com o aumento da população urbana nas cidades brasileiras e a falta de investimentos na qualidade e quantidade dos serviços oferecidos pelos sistemas de transporte público, cresce o número de veículos particulares nas vias, contribuindo para o aumento do número de acidentes de trânsito. Com o crescente número de acidentes, estudos para minimização ou reversão desse quadro são necessários. A presente pesquisa visa desenvolver um Modelo de Previsão de Acidentes – MPA para interseções em vias arteriais urbanas do Distrito Federal, que leve em conta variáveis que caracterizem o grau de exposição ao risco de acidentes em cada local, bem como o uso e ocupação do solo nas áreas lindeiras, as características geométricas das interseções, dentre outras. Esta pesquisa utilizará, também, o modelo apresentado no Highway Safety Manual – HSM, com a finalidade de testar sua aplicabilidade para a realidade brasileira em interseções de vias arteriais urbanas.

1. INTRODUÇÃO

Com o aumento da população nas cidades, a oferta de serviços de transporte público não acompanha, tanto em quantidade quanto em qualidade, as necessidades de deslocamento dessa população urbana, resultando no aumento do número de veículos particulares em circulação no sistema viário urbano, sobretudo de automóveis e motocicletas. Esse crescimento da frota é refletido no elevado índice de motorização, e aumenta a possibilidade de problemas na circulação viária, incluindo o aumento no número de acidentes. De acordo com o DENATRAN (2008), o índice médio de motorização nas capitais brasileiras em 2008 foi de 37,5 veic/100hab, enquanto em Brasília o índice de motorização é de 40,6 veic/100hab, estando acima da média brasileira.

Segundo a OMS – Organização Mundial da Saúde (2009), morrem no mundo mais de 1,2 milhões de pessoas por ano devido a acidentes de trânsito. No Brasil, cerca de 36 mil pessoas morreram em consequência dos acidentes de trânsito no ano de 2010 (Ministério da Saúde, 2010). Ao se relacionar as taxas de mortalidade por veículo automotor no Brasil e nas nações desenvolvidas, observa-se que o risco de morte em acidente de trânsito é entre 5 e 10 vezes maior no Brasil do que em países desenvolvidos (Ferraz *et al*, 2008).

Os dados mostram que existe um problema grave de acidentalidade viária no mundo, e em especial, no Brasil, onde há a necessidade de realizar estudos técnico-científicos nessa área para promover a diminuição e/ou reversão desse quadro. Como os acidentes de trânsito são considerados como eventos aleatórios, têm-se a dificuldade de realizar estudos observacionais nessa área. Devido a isto, os estudos, em geral, levam em consideração os acidentes já ocorridos para prevenir que outros ocorram. Esses estudos levam em conta dois grupos de fatores: fatores de exposição ao risco de acidentes (usualmente volume de tráfego e distância percorrida); e fatores associados aos condutores, veículos, via e ambiente viário.

Os Modelos de Previsão de Acidentes (MPAs) são modelos probabilísticos utilizados para determinar o valor médio esperado de acidentes de trânsito, levando em consideração o conhecimento histórico desses acidentes em determinado local. Os modelos são divididos em

duas categorias, uma destinada a segmentos viários e outra a interseções. Um MPA recentemente proposto no HSM – *Highway Safety Manual* (TRB, 2010), dado a sua abrangência e relevância, será testado para representar a situação brasileira. No caso específico dessa dissertação, o foco está no desenvolvimento de MPA para interseções localizadas em vias arteriais urbanas.

2. OBJETIVOS

O objetivo geral dessa pesquisa é o desenvolvimento de um modelo de previsão de acidentes para interseções localizadas em vias arteriais urbanas do Distrito Federal.

Como objetivos específicos pretende-se:

- estudar as principais características geométricas e de uso do solo das interseções semaforizadas e não semaforizadas localizadas em vias arteriais urbanas de Taguatinga;
- caracterizar o padrão dos acidentes de trânsito ocorridos nas interseções de vias arteriais urbanas de Taguatinga;
- testar a aplicabilidade do modelo de previsão de acidentes do HSM para as condições das interseções de Taguatinga.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Os Modelos de Previsão de Acidentes – MPA's tem como objetivo determinar uma taxa esperada de acidentes, com determinadas características, em uma unidade de tempo e em um lugar determinado. O desenvolvimento de MPA's se torna possível a partir de: (i) dados de acidentes contidos nos Sistemas Nacionais de Informação de Acidentes de Trânsito – SIAT's, que são bancos de dados com informações detalhadas sobre os acidentes; (ii) dados referentes ao Volume Médio Diário Anual (VMDA) de veículos nas vias/locais onde os acidentes ocorrem; e (iii) características físicas e de uso /ocupação do solo nas vias /locais considerados. Há diversos modelos desenvolvidos em muitos países, tanto para interseções, como para segmentos viários. Alguns desses modelos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Modelos de Previsão de Acidentes de Trânsito.

PAÍS	INTERSEÇÕES	SEGMENTOS
Nova Zelândia	MPA envolvendo pedestres em diferentes tipos de interseções, com faixa de pedestres semaforizadas localizadas em 4 ramos; em interseções semaforizadas com 3 ramos; e envolvendo pedestres em rotárias (Turner <i>et al</i> , 2006).	MPA para vias urbanas utilizando técnicas de MLG com estrutura de erro binomial-negativa (Turner <i>et al</i> , 2006).
EUA	MPA para estimativa da frequência de colisões para interseções urbanas. Utilizando o modelo de regressão <i>log-linear</i> para: interseções com 4 ramos com controle por STOP; interseções com 3 ramos com controle por STOP; e interseções com 4 ramos com controle semafórico (Bauer e Harwood, 2000).	MPA anual para segmentos viários de nível I. levando em consideração correntes de tráfego de sentido opostos com e sem separação física (Bonneson e McCoy, 1997).
Dinamarca	MPA para interseções urbanas. Greibe verificou que apenas 1% da variação observada era atribuível às variáveis associadas à geometria da via e ao ambiente viário, por isso optou em não inseri-las no modelo (Greibe, 2003).	MPA para segmentos em zonas urbanas utilizando variáveis, tais como: TMDA, o comprimento do segmento viário, o limite de velocidades, entre outras (Greibe, 2003).
Suécia	MPA envolvendo pedestres em interseções, usando modelos para segmentos viários, mas passíveis de aplicação em interseções de qualquer tipo de controle de tráfego (Brüde e Larson, 1993).	-

Tabela 1: Modelos de Previsão de Acidentes de Trânsito (Continuação)

PAÍS	INTERSEÇÕES	SEGMENTOS
Reino Unido	MPA envolvendo pedestres em interseções de 3 ramos de vias urbanas com faixas de rodagem (Maher e Summersgill, 1996).	MPA para segmentos viários compostos por diversas interseções secundárias (Mountain <i>et al</i> , 1996).
Canadá	MPA's que consideravam a desagregação por viagem à esquerda e à direita utilizando 4 formas de cálculo do tráfego médio anual de pedestres e veículos: através da média diária anual; média horária anual para a manhã (7h-10h) e a tarde (14h-18h); média horária anual em contínua 24h; e média anual calculado por período de 15 a 15 minutos (Leden, 2002).	-
Jordânia	-	MPA para estimativas de taxas de acidentes em zonas urbanas para segmentos de no mínimo 800m, sem interseções, faixas de pedestres e com características geométricas constantes ao longo de sua extensão (Abo-Qudais, 2001).
Portugal	MPA de estimativa de frequência de atropelamentos e estimativa de frequência de acidentes com vítimas, excluindo-se os atropelamentos em interseções de 3e 4 ramos e em rotatórias (Gomes, 2010).	MPA de estimativa de frequência do número de vítimas em segmentos viários (Gomes, 2010).

Fonte: Gomes, 2010.

Segundo Gomes (2010), cada MPA utiliza determinadas variáveis para tipos de estudos específicos. As variáveis mais comuns apresentadas nos modelos para interseções, foco da presente pesquisa, são: Tráfego Médio Diário Anual (TMDA), tipo de controle do direito de passagem e, nos casos de atropelamentos, deve-se levar em conta a distância média de travessia, a largura da via e os sentidos da via. Em relação aos modelos para segmentos viários, as variáveis explicativas estão relacionadas ao tráfego, largura da via, velocidade de circulação e comprimento do segmento analisado.

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

A presente pesquisa será realizada de acordo com as etapas metodológicas apresentadas a seguir.

a) Revisão bibliográfica: compreende o estudo aprofundado sobre os modelos de previsão de acidentes disponíveis na literatura, incluindo o do *Highway Safety Manual* – HSM, e a análise de trabalhos existentes sobre segurança viária e acidentes de trânsito realizados no Brasil e no exterior.

b) Metodologia para desenvolvimento do MPA: com base nos resultados da revisão bibliográfica, será definida uma metodologia a ser adotada para o desenvolvimento e validação do modelo de previsão de acidentes.

c) Planejamento do trabalho de campo: seleção das variáveis e da amostra de interseções a ser utilizada no estudo, buscando uma distribuição espacial adequada ao longo das vias arteriais de Taguatinga.

d) Coleta e Tratamento dos dados: visita *in loco* e realização de registro fotográfico das interseções selecionadas para a amostra. Coleta de dados sobre o volume médio diário anual de veículos nestas interseções, e sobre os acidentes ocorridos no período compreendido entre os anos de 2005 a 2010, levantando informações necessárias à caracterização das ocorrências, tais como: tipo de acidente; veículos envolvidos; horário e dia da semana; sexo e idade dos

envolvidos nos acidentes. Coleta de dados referentes às variáveis que caracterizam as condições físicas e operacionais de cada interseção.

e) Desenvolvimento do modelo: desenvolvimento de um MPA a partir dos dados disponíveis das etapas anteriores. Calibração e validação do modelo para as interseções de vias arteriais urbanas da cidade de Taguatinga-DF.

f) Teste do modelo do HSM: nesta etapa será testada a aplicabilidade do modelo de previsão de acidentes do HSM para as interseções selecionadas de Taguatinga-DF, levando em conta os dados coletados na etapa “d”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa proposta está em andamento. Decidiu-se pela cidade de Taguatinga, pois se trata de uma cidade com alto índice de acidentes de trânsito no DF e têm características semelhantes às demais cidades envolvidas no projeto nacional em que a presente pesquisa está inserida. Até o momento foram cumpridas as etapas a, b e c. Pelo andamento da pesquisa, prevê-se que sua conclusão se dará em março de 2012.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abo-Qudais, S. (2001), *Urban Road Accident Prediction Models – Roads Routes*. Editora AIPCR, Jordânia.
- Bauer, K. M.e D. W. Harwood (2000) Statistical Models for at-grade Intersection Accidents - Addendum. *Relatório FHWA-RD-99-094*, U.S. Department of Transportation , Fedearl Highway Administration.
- Bonneson, J. A. e P. T. McCoy (1997) Effect of Median Treatmente on Urban Arterial Safety; An Accident Prediction Model. *Transportation Research Record*, n. 1581, p. 27-36.
- CTB (1997) *Código de Trânsito Brasileiro*. Conselho Nacional de Trânsito, Ministério das Cidades, Brasília, DF.
- DENATRAN (2008) *Anuário Estatístico de Acidentes de Trânsito - Brasil – 2008*. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes, Ministério dos Transportes, Brasília, DF.
- Ferraz, A. C. P. C. *et al* (2008) *Segurança no Trânsito*. Editora São Francisco, São Carlos - SP.
- Gomes, S. C. G. V. (2010) Avaliação da Influência da Infraestrutura na Segurança Rodoviária em Meio Urbano. Tese de Doutorado, Publicação, Departamento de Engenharia Civil, Universidade de Coimbra, Coimbra – Portugal, 404 pg.
- Greibee, P.(2003) Accident Prediction Models for Urban Roads. *Em: Accident Analysis and Prevention*, 35, Dinamarca, p.273-285.
- IBGE (2010) Censo 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br/sinopse/>>. Acesso em: 07 abr. 2011.
- Ministério da Saúde (2010) Ministério da Saúde, Brasília, DF. Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/portal/saude/default.cfm>>. Acesso em: 15 abr. 2011.
- _____. (2009) Ministério da Saúde, Brasília, DF.
- OMS (2009) Organização Mundial da Saúde. Disponível em: < <http://www.who.int/en/>>. Acesso em: 24 abr. 2011.
- Maher, M. J. e I. Summersgill (1996) A Comprehensive Methodology for the Fiting of Predictive Accident Models – *Accident Analysis and Prebention*, Reino Unido, v. 28, n. 3 p. 281-296.
- Mountain, L. e B. Fawaz (1996) Estimating Accidents at Junctions Using Routinely-Available Input Data – *Traffic Engineering & Control*, 37 (11), p. 624-628.
- TRB (2010) - *Higway Safety Manual* – Transportation Research Board. 1 Edição, v 2. Editora AASHTO, EUA.

Giovana Freire de Moura Claude (giovanaclaude@gmail.com)

Maria Alice Prudêncio Jacques (mapi@unb.br)

Programa de Pós-Graduação em Transportes da Universidade de Brasília

Campus Darcy Ribeiro – Faculdade de Tecnologia – Bloco SG-12

CEP 70919-970, Brasília, DF, Brasil