

MÉTODO PARA ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE SEGURANÇA OFERECIDAS POR INTERSEÇÕES NÃO SEMAFORIZADAS DE RODOVIAS DE PISTA SIMPLES

Cássia Bretas Pinto Coelho
Maria Alice Prudêncio Jacques

Universidade de Brasília
Departamento de Engenharia Civil e Ambiental
Programa de Pós-Graduação em Transportes

RESUMO

Interseções são constituídas por duas ou mais rodovias que se interceptam segundo diferentes configurações, constituindo-se em pontos de concentração de colisões, uma vez que nelas ocorrem diversos movimentos conflitantes. A inter-relação entre a circulação de veículos oriundos de rodovias de maior porte e, portanto, desenvolvendo maiores velocidades operacionais, e aqueles oriundos de rodovias locais e ou propriedades marginais é tida como um importante fator potencial de insegurança. O presente estudo, ao desenvolver um método de análise dos elementos geométricos de interseções não semaforizadas e em nível, de rodovias de pistas simples situadas em áreas rurais, visa à identificação dos principais fatores geométricos contribuintes de acidentes nesses locais, corroborando para um melhor dimensionamento e operação dos citados dispositivos rodoviários.

1. INTRODUÇÃO

Acidentes de trânsito são eventos complexos resultantes em sua totalidade da interação dos seus elementos intervenientes – a ação do homem, as condições do veículo e as condições da via e do ambiente. A conformação espacial de uma rodovia pode, portanto, prevenir ou estimular a ocorrência de acidentes de trânsito (García, 2008). Além do mais, problemas de consistência geométrica ocorrem, segundo Trentin (2007), quando as características de um determinado trecho de rodovia sofrem alterações em segmentos consecutivos. Esta ausência de homogeneidade proporciona condições inseguras de trafegabilidade aos usuários, uma vez que provoca velocidades operacionais distintas.

Reforçando a importância da harmonia entre as características geométricas de uma via, a *Federal Highway Administration* – FHWA recomenda, desde o ano 2000, o software IHSDM – *Interactive Highway Safety Desing Model* na análise preliminar e indispensável para projetos de rodovias rurais nos Estados Unidos. De forma complementar, no intuito de analisar a segurança viária em interseções de rodovias rurais de pista simples, o IHSDM disponibiliza ainda o módulo IDRM – *Intersection Desing Review Module*, por meio do qual pode-se analisar os elementos geométricos de uma interseção, para um esperado nível de segurança e operação.

No Brasil, a malha rodoviária é composta em sua grande maioria por rodovias de pista simples construídas nas décadas de 60 e 70. Contempla, portanto, uma geometria restritiva e inconsistente, uma vez que a prática adotada na referida época era minimizar custos de implantação, aproveitando o relevo e caminhos existentes para a definição de traçados (Trentin, 2007). Tal conformação favorece a ocorrência de acidentes com maior gravidade, principalmente quando da existência de interseções rodoviárias. Segundo DNIT (2005), os trechos de rodovias detentores de interseções, principalmente em curvas horizontais e verticais, possuem índice relativo de acidentes no mínimo quatro vezes maior do que aqueles trechos sem a presença desses pontos de conflitos. Reconhece-se, portanto, que as principais características geométricas da via e suas interseções devem estar dispostas de forma

harmônica e equilibrada, no intuito de permitir ao condutor desenvolver velocidades compatíveis com o seu dimensionamento e operação.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral elaborar um método de análise dos elementos geométricos de interseções não semaforizadas e em nível, de rodovias de pistas simples situadas em áreas rurais. Por meio da associação dos referidos elementos às características físicas dos segmentos viários nas imediações das interseções, o método visa permitir a identificação dos principais fatores geométricos contribuintes de acidentes nesses locais, podendo ser aplicado tanto na fase de projetos, quanto na fase de operação de interseções, no intuito de, respectivamente, permitir adequações geométricas para prevenir a ocorrência de acidentes e, ainda, subsidiar ações mitigadoras para a redução dos acidentes de trânsito.

Têm-se, ainda, como objetivos específicos (i) a identificação de associações entre características geométricas de interseções de rodovias de pista simples, situadas em áreas rurais, e o número e gravidade de acidentes de trânsito e o número de conflitos de tráfego, ocorridos nesses locais; (ii) análise da relação entre a velocidade operacional dos veículos em interseções e segmentos adjacentes e suas respectivas características geométricas e condições de segurança, e; (iii) utilização do software de análise da consistência geométrica de interseções de rodovias de pista simples, situadas em áreas rurais, recomendado pela FHWA, de forma a determinar a adequabilidade de sua utilização para as características nacionais.

3. INTERSEÇÕES RODOVIÁRIAS

Interseções rodoviárias são áreas de confluência, entroncamento ou cruzamento de duas ou mais vias, abrangendo todo o espaço destinado a facilitar os movimentos dos veículos que por ela circulam (DNIT, 2005). Classificadas inicialmente em dois grandes grupos - interseções em nível e interseções em desnível – constituem-se em elementos de descontinuidade em qualquer rede viária e devem ter projetos que assegurem a circulação ordenada dos veículos e mantenham o nível de serviço da rodovia, garantindo a segurança dos seus usuários. Têm, portanto, grande importância no projeto de uma rodovia, uma vez que podem interferir na segurança, capacidade de tráfego e velocidade de operação dos veículos.

4. FATORES CONTRIBUINTES DE ACIDENTES DE TRÂNSITO

As características geométricas da via, para TRB (1987), *apud* Nodari (2003), influenciam (i) a habilidade do condutor em manter o controle do veículo e identificar situações perigosas; (ii) a existência de oportunidades de conflitos, tanto em relação à quantidade quanto ao tipo; (iii) as consequências de uma saída de pista de um veículo desgovernado; e (iv) o comportamento e a atenção dos motoristas.

Especificamente com relação às interseções rodoviárias, o NCHRP (2003) discorre sobre diversos fatores associados à ocorrência de colisões em interseções não semaforizadas, estabelecendo estratégias no intuito de minimizar a ocorrência de tais acidentes de trânsito. Dentre eles, destaca-se: (i) acessos próximos às interseções não semaforizadas; (ii) projeto tipo – interseções não semaforizadas; (iii) alinhamento das aproximações de interseções; (iv) circulação de pedestres e ciclistas; (v) dispositivos de controle de tráfego; (vi) visibilidade da interseção, e; (vii) faixas de aceleração, de desaceleração e de conversão.

5. GERENCIAMENTO DA SEGURANÇA VIÁRIA EM INTERSEÇÕES

O gerenciamento da segurança viária inclui a aplicação de técnicas que podem ser classificadas em duas categorias, a saber: (i) técnicas reativas ou corretivas, e (ii) técnicas pró-ativas ou preventivas. Para Nodari (2003), os programas reativos têm por objetivo promover a melhoria das condições de segurança, por meio das informações constantes dos registros de acidentes, enquanto os programas preventivos permitem a identificação das potenciais situações de risco presentes na malha viária, antecedendo a ocorrência de acidentes.

5.1. Auditoria de Segurança Viária

Para Austroads (1994), *apud* Nodari (2003), auditoria de segurança viária é “um exame formal de vias, projetos de circulação ou qualquer esquema de tráfego que lide com usuários das vias, no qual um examinador qualificado e independente avalia o potencial de acidentes de um projeto e o seu desempenho que se refere à segurança”. Tem por objetivo identificar deficiências nas condições de segurança de um projeto viário, ou até de uma via já em operação, e indicar possíveis medidas capazes de prevenir a ocorrência de potenciais acidentes ou reduzir sua severidade (Nodari, 2003).

5.2. Análise de Conflitos

As técnicas de conflitos podem ser utilizadas para identificar locais críticos potenciais (aqueles onde nenhum acidente foi registrado) e, além do mais, como diagnóstico auxiliar no tratamento de locais críticos em que ocorreram acidentes. Para o FHWA (1989), todo e qualquer evento envolvendo dois ou mais usuários de rodovias, deslocando-se para o mesmo espaço físico e ao mesmo tempo, no qual a ação de um usuário causa ao outro a adoção de medidas evasivas, a fim de evitar a colisão, é reconhecidamente um conflito de tráfego.

5.3. IDRM

Componente do IHSDM, o IDRM é um módulo criado com o intuito de permitir a realização de um diagnóstico, quanto à segurança viária, dos projetos de interseções instaladas ou em fase de planejamento, de rodovias rurais de pista simples americanas. A análise dos projetos é baseada em questões tidas como prioritárias, como (i) a configuração das interseções, (ii) o alinhamento horizontal e vertical, (iii) a aprovação de linhas (alças) auxiliares, e (iv) a distância de visibilidade das interseções (FHWA, 2003).

6. METODOLOGIA DE PESQUISA DO PROJETO

A metodologia de pesquisa adotada está compreendida em cinco fases, a saber: (i) revisão bibliográfica, (ii) desenvolvimento da proposta metodológica, (iii) aplicação da metodologia – estudo de caso, (iv) análise dos resultados e (v) conclusões e recomendações.

Na primeira fase deverão ser adquiridos os conhecimentos a respeito de técnicas de gerenciamento de segurança, interseções rodoviárias, acidentes e segurança viária, métodos de análise da consistência geométrica de rodovias rurais de pista simples e suas interseções, métodos de análise de conflitos, com a finalidade de construir bases teóricas para o desenvolvimento e execução do trabalho.

A fase de desenvolvimento da proposta metodológica subdivide-se em: (a) etapa 01 – seleção e caracterização de interseções de rodovias pavimentadas de pista simples, comumente encontradas em áreas rurais, por meio da análise dos seus respectivos projetos e levantamento de dados de acidentes e volume de tráfego; (b) etapa 02 – análise *in loco* das características

físicas e operacionais das interseções rodoviárias, classificadas na etapa anterior, incluindo análise de conflitos; (c) etapa 03 – determinação dos elementos geométricos prioritários, quanto à segurança viária, de interseções rodoviárias, e; (d) etapa 04 - determinação do método de análise de interseções não semaforizadas e em nível, de rodovias de pista simples, situadas em áreas rurais, baseado nos resultados das etapas anteriores.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo encontra-se em fase final de revisão bibliográfica, especialmente na busca de trabalhos nacionais sobre o tema. Além do mais, concomitantemente, faz-se a seleção e classificação de interseções rodoviárias, conforme etapa 01 da fase ii da metodologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPOS, M. M. (2005). *Uma análise da relação entre acidentes de trânsito e variáveis sociais, econômicas, urbanas e de mobilidade na cidade do Rio de Janeiro*. 2005. 87f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Transporte). Universidade Federal do Rio de Janeiro. Coordenação dos Programas de Pós-graduação de Engenharia.
- DNIT – Departamento Nacional de Infra-estrutura de Transportes (2005). *Manual de Projetos de Interseções*. Diretoria de Planejamento e Pesquisa. Coordenação Geral de Estudos e Pesquisa. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ.
- FHWA – The U.S. Federal Highway Administration (2003). *IHSMD Intersection Diagnostic Review Model – Knowledge base report*. Office of Safety Research and Development. FHWA-RD-02-045. Washington. D. C.
- _____. (1989). *Traffic Conflict Techniques for Safety and Operations – Observers Manual*. Office of Implementation. FHWA-IP-88-027. McLean. Virgínia.
- GARCÍA, D. S. P. (2008). *Método para análise da consistência geométrica de rodovias brasileiras de pista simples*. 165f. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.
- NCHRP – National Cooperative Highway Research Program (2003). *A Guide for Addressing Unsignalized Intersection Collisions. Guidance for Implementation of the AASHTO Strategic Highway Safety Plan. Volume 5. Report 500. Transportation Research Board*. Washington. D.C.
- NODARI, C. T. (2003). *Método de avaliação da segurança potencial de segmentos rodoviários rurais de pista simples*. 221f. Tese. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção.
- TRENTIN, L. C. (2007). *Análise crítica de métodos de verificação de consistência de traçado*. 165f. Dissertação (Mestre em Engenharia). Universidade de São Paulo. Escola Politécnica.