

## **AVALIAÇÃO DA CORRELAÇÃO ENTRE CONFLITOS DE TRÁFEGO E ACIDENTES DE TRÂNSITO**

**Daniel Gatti Robles**

**Archimedes Azevedo Raia Jr.**

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana  
Universidade Federal de São Carlos

### **RESUMO**

Pretende-se, com este trabalho, verificar a existência de correlação entre acidentes de trânsito e conflito de tráfego a partir da comparação dos dados de acidentes de trânsito (obtidos pela compilação dos boletins de ocorrência de acidentes) com os dados obtidos na aplicação da Técnica Sueca de Análise de Conflito de Tráfego. A comparação deverá considerar, ainda, fatores como o uso do solo, as características da via entre outros e será realizada utilizando-se modelos neurais artificiais.

### **ABSTRACT**

The aim to this study is to verify if has correlation between occurrence of traffic accidents and conflict of traffic from the comparison of the data of traffic accidents (obtained for the compilation of accident reports) with data obtained in the application of the Swedish Traffic Conflicts Technique. The comparison will have to consider also type of urban occupation, characteristics of the way and others factors and will be made using artificial neural network models.

### **1. INTRODUÇÃO**

A sociedade brasileira assistiu, nas últimas décadas, um sensível aumento no número de veículos particulares que transitam pelas cidades. Segundo Pires (1997), isto se deu, dentre outros motivos, por consequência da aplicação de políticas equivocadas no que tange aos sistemas de transporte coletivo. A migração dos usuários de transporte coletivo urbano para o modal particular acabou por trazer uma série de problemas das mais variadas ordens para a sociedade. Um deles diz respeito aos altos índices de acidentes que se contabiliza a cada ano no trânsito das cidades e estradas. Além dos prejuízos materiais e sociais que os acidentes acarretam, há que se considerar as perdas de vidas humanas que são registradas a cada ano. Para estas perdas não se tem como mensurar os prejuízos envolvidos e constituem o principal elemento motivador deste estudo.

Existem, basicamente, três técnicas para se estudar os acidentes de trânsito: i) Análise de séries históricas de acidentes a partir de banco de dados de acidentes; ii) Auditoria de segurança viária; iii) Técnicas de análise de conflito de tráfego. A técnica de análise de conflitos de tráfego vem sendo utilizada como uma alternativa à técnica de análise de série histórica de acidentes, particularmente no Brasil. Hydén (1987), um dos desenvolvedores desta técnica na Suécia, efetivamente estudou a correlação entre acidentes de trânsito e conflitos de tráfego, concluindo pela sua confirmação. Posteriormente, esta técnica se difundiu no mundo todo e vem sendo utilizada no Brasil (Pietrantônio, 1991; Pietrantônio, 1999; Domingues Jr., 2001; Ming, 2002; Meirelles, 2003) na crença de que efetivamente existe a correlação acidente-conflito, baseado nos estudos longínquos e desenvolvidos para as condições de tráfego daquele país europeu. A Suécia é conhecida, dentre outras características, por um grande desenvolvimento na engenharia e segurança de trânsito. Assim, estudos desenvolvidos para as condições de trânsito daquele país poderão não ser válidos para as condições do trânsito brasileiro. Archer (2001) chega a levantar o fato dos processos que determinam os conflitos serem os mesmos daqueles que levam aos

acidentes. Sem comprovação própria, ele cita a pesquisa de Hydén (1987) como justificativa para a correlação.

## **2. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE CONFLITO DE TRÁFEGO**

Todo acidente de trânsito é necessariamente precedido por um conflito de tráfego com insucesso ou ausência de ação evasiva por parte dos condutores, pedestres ou de ambos (Ming, 2002). Um conflito de tráfego é, portanto, um evento envolvendo a interação de dois ou mais usuários do sistema viário, motoristas ou pedestres, onde pelo menos um deles age evasivamente, como frear e/ou desviar, para evitar a colisão (Raia Jr., 2004b). Um conflito é quase um acidente e representa um perigo potencial.

Ultimamente tem-se dado especial atenção às técnicas de análise de conflito de tráfego (TACT) em função da facilidade em se obter resultados satisfatórios para melhoria da segurança viária. Muitas vezes não se tem disponíveis séries históricas de acidentes de trânsito para um determinado ponto crítico de acidentes. Sem haver necessidade das séries de acidentes, é possível estabelecer parâmetros, a partir da aplicação de uma TACT, para melhoria das condições de segurança viária em pouco espaço de tempo e com relativo baixo custo. As técnicas de análise de conflito de tráfego mensuram e qualificam a ocorrência de conflitos de acidentes (Lord, 1996).

Para que a o resultado da análise de conflito de tráfego seja satisfatório, é necessário que a técnica a ser aplicada tenha validade para a realidade do local onde está se aplicando tal técnica. Em outras palavras, é preciso haver correlação satisfatória entre a ocorrência dos conflitos de trânsito e a ocorrência dos acidentes. Segundo Pietrantônio (1991), as evidências atuais têm permitido pressupor uma interdependência entre conflitos e acidentes, porém sua identificação depende do tipo de intersecção específica e do tipo de acidente considerado. Estudos mais específicos a respeito da existência de correlação entre acidente e conflito foram realizados, já há muitos anos, por Hydén (1987) no trabalho intitulado “*The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique*”, Este autor, ao considerar algumas variáveis, concluiu que há uma boa similaridade entre os valores de acidentes e conflitos.

Forbes (2003), em um estudo para se determinar a correlação entre conflitos e acidentes, encontrou a sua existência somente no caso envolvendo os conflitos mais severos.

A hipótese deste trabalho é a de que há uma correlação entre quantidade de conflitos e dos acidentes de trânsito. O emprego de técnicas de análise de conflito de tráfego somente será válido como ferramenta alternativa ao procedimento de análise histórica de acidentes se tal hipótese for verdadeira. Para que as medidas corretivas, determinadas a partir da aplicação de uma técnica de análise dos conflitos de tráfego, sejam eficazes com a conseqüente diminuição dos perigos potenciais nas vias, tal técnica precisa ter a sua validade comprovada.

## **3. OBJETIVO**

O objetivo precípua desta dissertação de mestrado é o de verificar possível correlação entre os conflitos de tráfego e a ocorrência de acidentes, considerando dados de acidentes e conflitos em interseções na cidade de São Carlos, utilizando-se a técnica sueca de análise de conflito de tráfego.

Os recursos disponíveis no Brasil para investimento em melhorias no âmbito da segurança viária são escassos e, portanto, devem ser aplicados da melhor forma possível. A otimização do emprego destes recursos pode se dar a partir da aplicação de uma técnica de análise de conflito de tráfego que considere as particularidades do trânsito no Brasil e que seja válida para a realidade que se apresenta.

#### **4. MÉTODO**

O método estabelecido para esta pesquisa está alicerçado nas seguintes etapas, descritas nos itens que se seguem.

##### **4.1. Escolha dos pontos críticos a serem analisados**

O Banco de Dados de Acidentes da Prefeitura Municipal de São Carlos (Raia Jr., 2004a), elaborado em parceria com o Departamento de Engenharia Civil da UFSCar, apresenta de forma compilada as informações dos Boletins de Ocorrência (BOs) dos acidentes. Tais BOs, referentes aos acidentes ocorridos na zona urbana de São Carlos, desde o ano 2000, são fornecidos pelo pelotão local da Polícia Militar do Estado de São Paulo. Deverão ser selecionados os 10 principais pontos críticos de acidentes no período em estudo. A escolha no número de pontos críticos está limitada pelos recursos de tempo disponíveis pelo pesquisador, considerando os esforços para o levantamento dos conflitos de tráfego para esta quantidade de pontos.

##### **5.2. Levantamento dos dados de acidentes**

Posteriormente à etapa de identificação dos pontos a serem estudados, levantar-se-ão os dados relativos aos acidentes de trânsito, considerando, para cada acidente, o tipo, a gravidade, a quantidade e tipo de veículos envolvidos, condições da pista, condições meteorológicas do local na hora do acidente, existência de sinalização, tipo de iluminação no local e data da ocorrência.

##### **5.3. Aplicação da técnica de análise de conflito de tráfego nos locais escolhidos**

Nesta etapa os observadores devem ser selecionados e treinados conforme prevê a técnica de análise de conflito de tráfego a ser aplicada. No caso desta pesquisa, a técnica a ser aplicada é a sueca. Em função da falta de maiores recursos para se formar uma grande equipe de observadores, a técnica será aplicada pelo próprio autor do trabalho com o auxílio de estagiários do Departamento de Trânsito da Prefeitura Municipal de São Carlos. A aplicação da técnica contempla a realização de uma pré-pesquisa com o intuito de se identificar possíveis problemas de ordem operacional. A pesquisa propriamente dita deve ser aplicada também, seguindo-se os critérios estabelecidos pela técnica sueca.

##### **5.4. Levantamento de dados dos locais**

Para cada ponto a ser estudado, haverá um levantamento do tipo de cruzamento (semáforizado ou não), hierarquia das vias do cruzamento (via de trânsito rápido, arterial, coletora ou local), geometria do cruzamento (ângulo entre as vias, quantidade de vias do cruzamento), pavimento (tipo, conservação), visibilidade e condições de sinalização e uso do solo (residencial, comercial, industrial, misto, passagem).

### 5.5. Construção de modelos neurais

Deverão ser construídos modelos com múltiplas variáveis, considerando, além da quantidade dos conflitos, a sua severidade, as características físicas (geometria do cruzamento, tipo e conservação do pavimento, visibilidade e condições de sinalização) e de uso das vias entre outras variáveis. A tentativa de se encontrar a correlação explicitada na hipótese deste trabalho se dará através de um modelo de rede neural artificial, construído na plataforma computacional *EasyNN*.

### 5.6. Determinação da correlação entre conflitos e acidentes

Com a construção e utilização dos modelos neurais propostos poder-se-á determinar qual a relação entre conflitos de tráfego (quantidade e severidade), acidentes de tráfego (quantidade e severidade) e uso e características das vias que apresente a maior correlação estatística.

### 5.7. Análise da correlação encontrada

Nesta etapa poder-se-á analisar os resultados apresentados na etapa anterior, levando-se em conta os tipos de correlações encontradas entre os conflitos de tráfego em interseções urbanas e os acidentes de trânsito nestes mesmos cruzamentos.

## 5. RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se, com os resultados desta pesquisa contribuir para aumentar o conhecimento existente sobre as técnicas de análise de conflito de tráfego, podendo oferecer a técnicos e pesquisadores, mais subsídios no uso desta ferramenta, em nível de pesquisa ou aplicação em condições reais.

### BIBLIOGRAFIA PRELIMINAR

- Archer, J. (2001) *Traffic Conflict Technique Historical to Current State-of-the-Art*. Institutionen för Infrastruktur KTH Avdelningen för trafik och logistik. Stockholm. Sweden.
- Domingues Junior, M.A. (2001) *Técnica MDJ para Avaliação de Conflitos de Tráfego em Interseções no Brasil*. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos.
- Forbes, G. (2003). *Synthesis of Safety for Traffic Operations*. Transport Canada, Road Systems. Ottawa.
- Hydén, C. (1987) *The development of a method for traffic safety evaluation: The Swedish Traffic Conflicts Technique*. Lund Institute of Technology Lund, Sweden.
- Lord, D. (1996) Analysis of Pedestrian Conflicts with Left-Turning Traffic. *Transportation Research Record*, Transportation Research Board, n.1538, p.61-67.
- Meirelles, R.L.M. (2003) *Aplicação da Técnica Suéca de Análise de Conflitos de Tráfego em cruzamentos críticos da cidade de São Carlos*. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo. São Carlos.
- Ming, S.H. (2002) *Técnica de Análise de Conflitos*. NT 210. CET – Companhia de Engenharia de Tráfego. São Paulo.
- Pietrantônio, H. (1991) *Manual de Procedimento de Pesquisa para Análise de Conflitos de Tráfego em Interseções*, Publicação Interna. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. São Paulo.
- Pietrantônio, H. (1999) *Avaliação da técnica suéca de análise de conflitos de tráfego: aplicação ao estudo de problemas de segurança de pedestres em interseções semaforizadas da cidade de São Paulo*. São Paulo.
- Pires, A.B. (1997) *Transporte Humano: Cidades com qualidade de vida*. Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP). São Paulo.
- Raia Jr., A.A. (2004a) *Banco de dados relacional de acidentes de trânsito de São Carlos*. UFSCar/DECiv/Prefeitura Municipal de São Carlos. CDROM. São Carlos.
- Raia Jr., A.A. (2004b) *Fundamentos de segurança no trânsito*. Universidade Federal de São Carlos. DECiv. São Carlos.