



APLICAÇÃO DA TÉCNICA DE AUDITORIA DA SEGURANÇA VIÁRIA EM BELÉM-PA

Karênina Martins Teixeira

Antonio Clóvis Pinto Ferraz

Universidade de São Paulo

Escola de Engenharia de São Carlos

RESUMO

Neste trabalho são apresentados os resultados do estudo de dois locais críticos no tocante a acidentes de trânsito na cidade de Belém – PA, utilizando a técnica de Auditoria da Segurança Viária - ASV. A técnica de ASV mostra ser uma ferramenta rápida e de baixo custo para investigação das prováveis causas dos acidentes de trânsito num local ou trecho de via e que permite definir ações no âmbito da Engenharia de Tráfego visando reduzir os acidentes. Em um país com escassez de recursos e onde o problema da segurança viária é extremamente grave, como é o caso do Brasil, o emprego dessa técnica mostra-se bastante útil como ferramenta de apoio para a melhoria da segurança no trânsito.

ABSTRACT

This paper shows the results of a study about traffic accidents in two critical places in Belém (Brazil). In this study was used the Road Safety Audit - RSA. Based on these results, it can be concluded that RSA is a fast and low cost tool for investigation of the probable traffic accidents causes in a point or part of road and that allow to define actions in the ambit of the Traffic Engineering seeking to decrease the accidents. In a country with a lack of resources and where the road safety problem is extremely serious as Brazil, the use of this technique, it is shown quite useful as tool of aid for the traffic safety's improvement.

1. INTRODUÇÃO

A massificação do uso do automóvel trouxe vários problemas para a sociedade: acidentes, congestionamentos, poluição, uso indiscriminado de energia, etc.

Atualmente, a questão da segurança viária constitui um sério problema nos países em desenvolvimento. No Brasil, em particular, os índices de acidentes e de mortes no trânsito são alarmantes: cerca de 50 mil mortes e 350 mil feridos (muitos com seqüelas irreversíveis) anualmente. Em termos econômicos estima-se que o custo anual dos acidentes de trânsito no país chega a atingir a cifra de R\$10 milhões (Ferraz *et al.*, 1999).

No mundo cresce rapidamente o número de veículos automotores em circulação, por essa razão o problema segurança viária tende a se tornar ainda mais grave caso ações eficazes não forem adotadas.

No Brasil, os esforços feitos em prol da segurança de trânsito têm merecido crescente atenção no âmbito governamental e no meio social, mas ainda não são suficientes. A realidade demonstra a necessidade de investimentos na sensibilização e mobilização da sociedade, na criação de soluções de Engenharia de Tráfego, na implantação de inovações tecnológicas, na obtenção e gestão adequada de recursos financeiros para a redução de acidentes, na capacitação de profissionais e na coleta, organização e análise de dados de acidentes de trânsito, o que requer decisão política para priorizar a segurança de trânsito. (DENATRAN, 2002).

A cidade de Belém é um exemplo da situação crítica em que se encontra o Brasil com relação à segurança viária. No ano de 2001 foram registrados 4.768 acidentes, sendo 1.156 com



vítimas fatais. Esse número coloca Belém como a quinta capital do país quanto ao índice de mortes por 10 mil veículos (Teixeira, 2003).

A avaliação das condições de segurança do trânsito num local ou trecho de via pode ser feita de três modos distintos.

Primeiro, com base nas estatísticas dos acidentes de trânsito registrados nos boletins de ocorrência da polícia - forma mais objetiva de avaliação da segurança viária-, porém existem dois problemas no uso desse procedimento: a dificuldade de obter valores significativos em prazos pequenos (o que dificulta a avaliação rápida de alterações físicas realizadas no local) e a falta de confiabilidade das informações contidas nos boletins de ocorrência nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil.

Segundo, mediante o emprego de uma técnica de análise de conflitos de tráfego - TCT, que consiste em pesquisa objetiva no campo, através de método lógico, da ocorrência de conflitos de tráfego - situações de quase ocorrência de acidentes, os quais não se concretizam em razão de uma ou duas manobras evasivas (freada, desvio de trajetória e aceleração) realizadas por um ou mais dos atores (condutores ou pedestres). O número de conflitos, sobretudo os graves, conforme mostram diversos estudos, guarda relação direta com a frequência de acidentes. A TCT apresenta uma significativa dificuldade de aplicação, tanto em termos de custos quanto em termos de prazos para obtenção de dados devido ao grande número de horas de observação requeridas pelo método o que demanda um grande número de pessoal muito bem treinado, além de vários equipamentos como: radares de velocidade, equipamento adequado para filmagem, etc.

O terceiro método é a auditoria de segurança viária, que consiste na observação subjetiva do trânsito no campo por profissional experiente. Os custos da ASV envolve três itens: o custo dos consultores, o custo do tempo do cliente para gerenciar a auditoria e os custos associados com a implantação das recomendações. Este método apresenta baixo custo e resultados rápidos, pois requer um número reduzido de horas de observações e uma equipe pequena de auditores.

A investigação das causas dos acidentes e a definição das ações a serem implementadas para aumentar a segurança num local ou trecho de via podem ser realizadas com base nas informações constantes dos boletins de ocorrência, nos relatórios da aplicação de técnica de conflitos de tráfego e/ou nos resultados de auditoria da segurança viária.

Neste trabalho, foram escolhidos dois cruzamentos da cidade de Belém-PA, onde as estatísticas mostram a ocorrência de um grande número de acidentes graves no trânsito, e através de auditoria da segurança viária investigou-se no campo as causas dos acidentes e a definição de ações no âmbito da Engenharia de Tráfego para a redução dos acidentes.

2. AUDITORIA DE SEGURANÇA VIÁRIA

A Auditoria de Segurança Viária -ASV consiste na observação subjetiva no campo ou de um projeto, por profissional capacitado, das condições de segurança do trânsito num local ou trecho de via.



A ASV é uma ferramenta eficiente na avaliação da segurança viária, na investigação da definição das causas dos acidentes e na definição das ações a serem implementadas para redução dos acidentes. Por isso, vem sendo muito utilizada nos países desenvolvidos nos últimos anos. No Brasil, foi introduzida recentemente, sendo ainda incipiente o seu emprego.

De acordo com Nodari e Lindau (2001), no Brasil não há tantas experiências com a auditoria viária, exceto algumas práticas isoladas na cidade de São Paulo, como o projeto de sinalização da cidade, o projeto Nova Marginal, nas marginais Tietê e Pinheiros, e um projeto voltado para a segurança de pedestres.

A Engenharia de Tráfego tradicionalmente quando relacionada com segurança viária tem dado destaque à busca de medidas corretivas aplicadas em locais denominados pontos críticos. Nos últimos anos vem aumentando a importância das medidas preventivas, ao invés de corretivas. Dessa nova concepção, surgiu a ASV que procura evitar que os acidentes ocorram por intermédio da incorporação de avaliações formais com foco nas questões de segurança, desde a fase de concepção até a operação de projetos viários. (Nodari e Lindau, 2001).

Segundo Cucci e Waisman (1999), a ASV é uma atividade que visa identificar o potencial de acidentes em um local que sofrerá algum tipo de modificação viária. Portanto, a ASV tem caráter de detecção e prevenção de acidentes. O objetivo principal da ASV é a redução dos acidentes, sobretudo dos graves, com a implementação de medidas corretivas.

“A Auditoria da Segurança Viária tem por objetivo diminuir a probabilidade de ocorrência de acidentes de trânsito por meio da realização de vistorias periódicas com foco nas questões de segurança (...). Os objetivos incluem desde a minimização da ocorrência e da severidade de acidentes em projetos viários até evitar que acidentes sejam transferidos para outros pontos da rede viária” (Nodari e Lindau, 2001).

Uma auditoria deve ser conduzida de forma independente por um indivíduo ou por uma equipe, com treinamento e experiência pertinente em segurança viária, que não têm nenhuma afiliação prévia com o projeto. O objetivo preliminar é identificar deficiências potenciais de segurança para todos os usuários da via e considerar as medidas requeridas para eliminar ou reduzir seus impactos. Os usuários incluem os pedestres (crianças, adultos e idosos), os ciclistas, os motociclistas, os usuários dos automóveis, caminhões e ônibus, os fiscais de trânsito, etc. (Teixeira, 2003).

A ASV é normalmente um processo formalizado por meio de um relatório escrito pelos auditores, contendo as deficiências encontradas com relação à segurança e submetida à apreciação da equipe e/ou do cliente de projeto. O relatório de exame não deve conter recomendações de medidas corretivas, embora exemplos de soluções possam ser identificados. As soluções devem ser apresentadas pelos responsáveis pelo projeto ou operação da via (Hildebrand e Wilson, 1999).

Segundo AUSTROADS (1994) e Nodari e Lindau (2001), os benefícios decorrentes da aplicação da ASV são: redução do risco e da severidade dos acidentes em projetos novos e em vias já existentes; aumento da noção de segurança dos envolvidos no planejamento, projeto, construção, e manutenção do projeto; redução do custo do projeto, durante a vida útil, reduzindo o número de modificações corretivas; melhoria dos padrões e normas de segurança;



aprimoramento do projeto viário; redução dos custos decorrentes de acidentes, incluindo os sociais e os de saúde; e estímulo ao desenvolvimento de uma cultura corporativa pela segurança.

A utilização da ASV é indicada para assegurar que novas vias incorporem dispositivos de segurança viária durante os estágios de concepção, projeto funcional, detalhamento do projeto, construção, pré-abertura, abertura ao tráfego e na manutenção. A sua aplicação também é indicada em vias já existentes para identificação de problemas relativos a segurança viária e a implantação de medidas preventivas e corretivas.

3. ESTUDO DE CASOS EM BELÉM-PA

A análise das estatísticas dos acidentes de trânsito na cidade de Belém-PA indica vários locais onde é alto o número de acidentes graves. Em dois desses locais críticos foi aplicada a técnica de auditoria de segurança viária para identificar as causas dos acidentes e as ações a serem implementadas no âmbito da Engenharia de Tráfego para reduzi-los. O método utilizado na auditoria de segurança viária compreendeu três etapas.

Primeiro, o levantamento das condições do trânsito no local: volume de veículos (carros, ônibus, caminhões, motocicletas e bicicletas) nos horários de pico (11:00 às 14:00 e 17:00 às 19:00), velocidades dos veículos, duração dos tempos semafóricos (no caso de interseção com semáforo), características geométricas do cruzamento (número de faixas por sentido e dimensões em geral), sinalização vertical e horizontal, etc;

Segundo, a observação no campo para avaliação das condições de segurança do trânsito e a investigação das causas prováveis dos acidentes no âmbito da Engenharia de Tráfego.

Terceiro, a definição das medidas a serem implementadas no âmbito da Engenharia de Tráfego para a redução dos acidentes no local.

A seguir são descritas as principais características dos dois locais estudados, relatadas as possíveis causas dos acidentes e relacionadas às ações propostas para redução dos acidentes no âmbito da Engenharia de Tráfego.

Local 1: interseção da avenida Almirante Barroso com a avenida Júlio César

As características do cruzamento são mostradas na figura 1.

De acordo com as estatísticas de trânsito da Polícia Militar, relativas ao ano de 2001, ocorreram 53 acidentes no local. A interseção apresenta pavimento em condição regular e boa visibilidade nas aproximações. O cruzamento é controlado através de semáforo de duas fases e dois estágios. A interseção tem um movimento livre de conversão à direita para os veículos que vem pela avenida Almirante Barroso, sentido D. Freitas – Entroncamento e entram na avenida Júlio César.

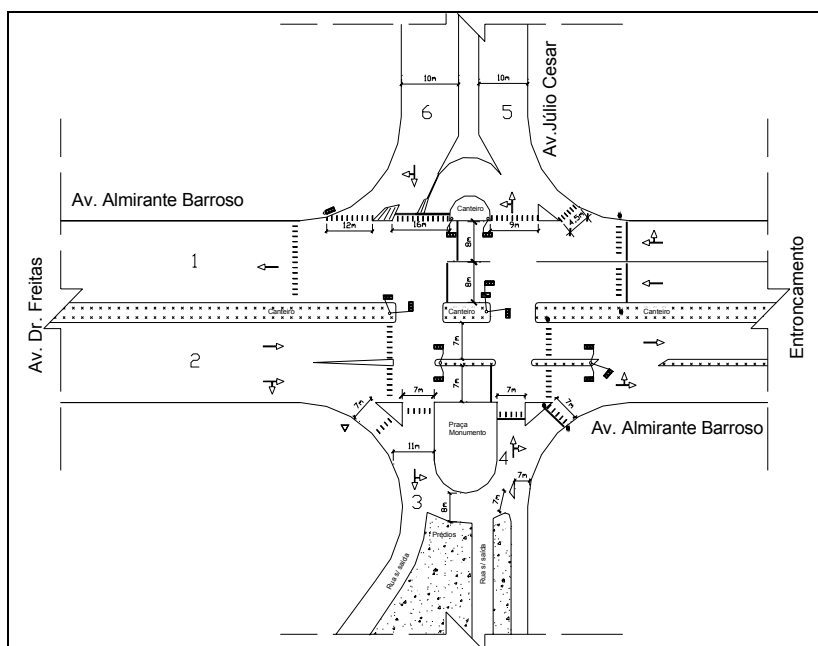


Figura 1: Características da interseção da avenida Almirante Barroso com avenida Júlio César.

Quanto ao limite de velocidade, tanto na avenida Almirante Barroso quanto na avenida Júlio César, o valor máximo permitido é de 60 km/h. A velocidade média medida na interseção é de aproximadamente 40 km/h.

A contagem do fluxo de veículos no local no período de pico em cada aproximação apresentou os valores mostrados na tabela 1.

Tabela 1: Valores dos fluxos da interseção da avenida Almirante Barroso com a avenida Júlio César.

| Elementos | Fluxo/ hora | | | | | |
|------------------|----------------|------|-----|-----|-----|----|
| | Aproximações * | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Carro de passeio | 1093 | 1133 | 354 | 299 | 346 | 38 |
| Ônibus | 172 | 177 | - | - | - | - |
| Caminhões | 37 | 72 | - | - | - | - |
| Bicicletas | 46 | 57 | - | - | - | - |

* Os números correspondentes a cada aproximação e afastamento estão indicados na figura 1.

Os problemas verificados no cruzamento com potencial para gerar acidentes de trânsito foram:

- Avanço de sinal vermelho;
- Vários conflitos no uso compartilhado da via entre veículos e bicicletas em vista do grande número de ciclistas;
- Na direita livre existente na interseção existe uma placa “Dê à preferência” para os veículos que vem da avenida Júlio César e precisam pegar a avenida Alm. Barroso sentido Entroncamento;
- Pedestres atravessando fora da faixa de segurança.



Para a redução dos acidentes no local sugerem-se as seguintes medidas no âmbito da Engenharia de Tráfego:

- Colocação de detector de avanço de sinal vermelho em todas as aproximações do cruzamento.
- Colocação de gradis nas calçadas para impedir que os pedestres atravessem fora das faixas.
- Colocação de foco semaforico em substituição a placa de “Dê a preferência” para controle dos movimentos na direita livre;
- Implantação de faixa exclusiva para bicicletas no local com adequada sinalização horizontal e vertical.

Local 2: interseção da avenida Duque de Caxias com a travessa Curuzú

As características do cruzamento são mostradas na figura 2.

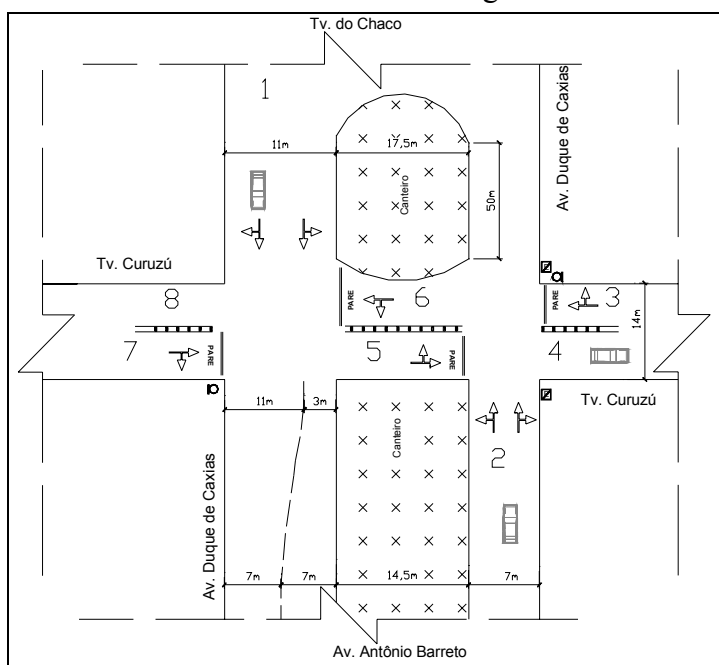


Figura 2: Características da interseção avenida Duque de Caxias com a travessa Curuzú.

De acordo com as estatísticas de trânsito da Polícia Militar, relativas ao ano de 2001, ocorreram 53 acidentes no local. A interseção apresenta o pavimento em boas condições e visibilidade inadequada na avenida Duque de Caxias, sentido travessa do Chaco. Nas outras aproximações a distância de visibilidade é adequada.

Quanto aos limites de velocidade, na avenida Duque de Caxias o valor máximo permitido é de 40 km/h e na travessa Curuzú de 30 km/h. A velocidade média medida na interseção é de aproximadamente 50 km/h na avenida Duque de Caxias sentido tv. do Chaco – av. Antônio Barreto e 28 km/h no sentido inverso.

A contagem do fluxo de veículos no local no período de pico em cada aproximação apresentou os valores mostrados na tabela 2.

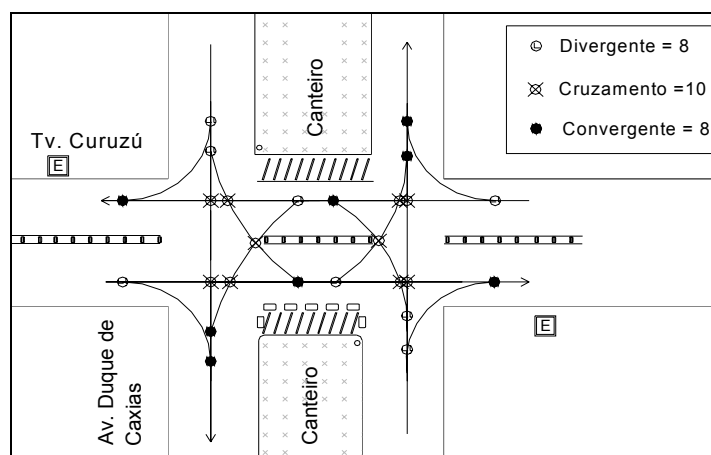
**Tabela 2:** Valores dos fluxos da interseção avenida Duque de Caxias com a travessa Curuzú.

| Elementos | Fluxo/ hora | | | | | | | |
|------------------|---------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | Aproximações* | | | | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Carro de passeio | 774 | 906 | 240 | 174 | 276 | 138 | 144 | 306 |
| Ônibus | 24 | 37 | - | - | - | - | 18 | 12 |
| Bicicletas | 45 | 42 | 36 | 40 | 21 | 24 | 54 | 36 |
| Pedestre | 77 | 35 | 42 | 18 | - | - | 24 | 28 |

* Os números correspondentes a cada aproximação e afastamento estão indicados na figura 2.

Os problemas verificados no cruzamento com potencial para gerar acidentes de trânsito foram:

- Conflitos devido aos movimentos não protegidos de conversão à esquerda;
- Ausência de sinalização vertical e faixa de pedestre;
- Insegurança na travessia de pedestres na avenida Duque de Caxias, sentido Antonio Barreto, devido à velocidade elevada dos veículos, segundo medições no local aproximadamente 30% acima da velocidade permitida;
- Congestionamento de veículos no canteiro central, o que ocasiona eventual fechamento do fluxo na via principal;
- Conflito entre os fluxos de automóveis e bicicletas devido ao significativo fluxo de ciclistas;
- Número elevado de pontos de conflito veiculares na interseção: 26 no total, conforme a figura 3.

**Figura 3:** Pontos de conflitos na interseção avenida Duque de Caxias com a travessa Curuzú.

Para a redução dos acidentes no local sugerem-se as seguintes medidas no âmbito da Engenharia de Tráfego:

- Implementação de faixa exclusiva para bicicletas no local, com adequada sinalização horizontal e vertical;
- Implantar sinalização vertical e horizontal adequada no local;
- Colocação de dispositivos de redução de velocidade, na avenida Duque de Caxias, sentido Antonio Barreto.
- Implantação de uma rotatória de pequeno raio, que controlaria melhor o fluxo e diminuiria o número total de pontos de conflito de 26 para 8, como mostra a figura 4;

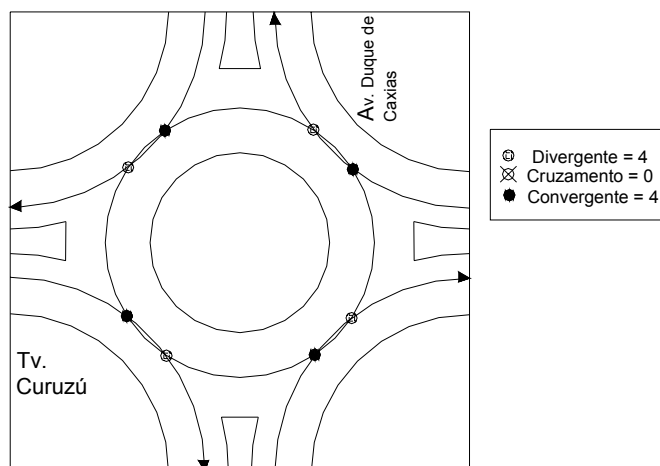


Figura 4: Pontos de conflitos na interseção avenida Duque de Caxias com a travessa Curuzú com o uso da rotatória.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de Auditoria da Segurança Viária, que consiste na observação subjetiva do trânsito no campo por profissional experiente, constitui uma ferramenta rápida e de baixo custo para investigação das prováveis causas dos acidentes de trânsito num local ou trecho de via e para definição de ações no âmbito da Engenharia de Tráfego para reduzir os acidentes. Em um país com escassez de recursos e onde o problema da segurança viária é extremamente grave, como é o caso do Brasil, o emprego dessa técnica mostra-se bastante útil como ferramenta de apoio para a melhoria da segurança no trânsito.

Como exemplo de aplicação da técnica de Auditoria da Segurança Viária, neste trabalho foram apresentados os resultados do estudo de dois cruzamentos críticos da cidade de Belém-PA. Através de observações de campo foram identificadas as prováveis causas dos acidentes e proposto um conjunto de medidas para reduzir os acidentes nesses locais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AUSTROADS (1994) *Road safety audit. Austroads National Office*, Sidney.
- Cucci, J. e Waisman, J. (1999) Aplicações de Engenharia de Tráfego na Segurança dos Pedestres In: *Anais do XIII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, São Carlos, v.1, p.535-545.
- DENATRAN (2002) *Política Nacional de Trânsito* [disponível on line] URL: <http://www.mj.gov.br/denantram> Arquivo capturado em abril de 2002.
- Ferraz, A.C.P.; Fortes, F.Q. e Simões, F.A. (1999) *Engenharia de Tráfego Urbano - Fundamentos Práticos*. São Carlos, EESC
- Hildebrand, E. e Wilson, F. (1999) *Road Safety Audit Guidelines. UNB Transportation Group*, University of New Brunswick, Canada.
- Nodari, C. T. e Lindau, A. L. (2001) Auditoria de Segurança Viária. *Revista Transportes*. Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, v. 9, n. 2, p. 48-66.
- Teixeira, K. M., (2003) *Segurança Viária na Cidade de Belém*. São Carlos. Dissertação (Mestrado) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Karênina Martins Teixeira (karenina@sc.usp.br)
Antonio Clóvis Pinto Ferra (coca@usp.br)
Escola de Engenharia de São Carlos - USP

Av. Trabalhador Sãocarlense, 400 – Centro
Cep: 1356-590 – S. Carlos, SP, Brasil
Fone: (16)273-9601 / Fax: (16)273-9602