

## **PROCEDIMENTO DE APOIO AO PLANEJAMENTO DE TRÁFEGO UTILIZANDO DADOS DE DISPOSITIVOS EMPREGADOS NO CONTROLE DE TRÁFEGO**

**Lucélia Fehlberg Pereira**  
**Vânia Barcellos Gouvêa Campos, D.Sc.**  
Mestrado em Engenharia de Transportes  
Instituto Militar de Engenharia

### **RESUMO**

O controle eletrônico do tráfego de veículos requer constantes coletas de dados para a sua realização. Em diversas cidades essas coletas vêm sendo realizadas de forma automatizada com o emprego de detectores de veículos e, uma vez usados para fins de programação semafórica ou fiscalização de velocidade, esses dados são abandonados. Considera-se que os dados coletados por detectores de veículos podem ser fontes valiosas de informações tanto para o planejamento a curto, médio e longo prazo quanto para o fornecimento de informações em tempo real para os usuários do sistema viário e que o aproveitamento desses dados pode reduzir a necessidade de levantamentos de campo, resultando em economia de recursos públicos. Espera-se, então, por meio da realização de uma revisão bibliográfica sobre o emprego de dados coletados por detectores de veículos no Brasil e no Exterior, pela identificação das atribuições e necessidades do planejamento de tráfego e por meio de visitas a órgãos públicos e empresas fornecedoras de sistemas e dispositivos de controle de tráfego, desenvolver um procedimento de auxílio no planejamento do tráfego nas cidades utilizando dados coletados para a realização do controle de tráfego.

### **ABSTRACT**

To accomplish the electronic traffic control it is needed the constant acquiring of an important amount of data. In many cities around the world this data are acquired automatically, using vehicle detectors, but it is used only to signal timing and to velocity control, once its use are accomplished, these data are forbidden. The data collected by these sensors can be a great source of information to the short, medium or long-term traffic planning, even for the real time information to travelers. Furthermore, the use of this data to provide this kind of feedback information can reduce the necessity of manual data collection and therefore resulting in a reduction of costs to the public administration. We expect that by means of a bibliographic revision about the use of this data collected in Brazil and in other countries, by the identification of the necessities of the traffic planning and by the means of visits to public institutions and to the equipments providers in question, to develop a procedure to aid on the urban traffic planning using the collected data which are used only for traffic control purposes.

### **1. INTRODUÇÃO**

Os problemas de trânsito nas cidades como os congestionamentos e os acidentes provocam uma série de consequências negativas para a sociedade. Sendo assim, para melhorar as condições de fluidez e segurança no tráfego urbano surgiu o controle eletrônico do tráfego, que possibilita o gerenciamento do fluxo de veículos nas vias, auxiliando também na redução de acidentes.

A complexidade de se controlar muitas interseções semaforizadas, a necessidade de obtenção de respostas mais rápidas à variação dos fluxos de tráfego e de economia de recursos humanos e financeiros, fizeram com que houvesse uma busca por formas de se executar as operações de programação dos semáforos e de detecção de falhas de forma mais rápida e eficiente. Além disso, com o crescimento dos congestionamentos de tráfego, tornou-se necessário realizar programações semaforicas visando otimizar o tráfego em corredores inteiros ou em áreas formadas por vários corredores, ao invés de fazê-lo apenas por interseções isoladas. Surgiram assim, *softwares* que permitem a realização dessas operações e centrais de controle à distância.

Para a realização do controle de tráfego urbano, são feitas coletas de dados que podem ser realizadas de forma automatizada, utilizando-se detectores de veículos. Considera-se que

esses dados podem ser fontes valiosas de informações para fins de planejamento e de operação em tempo real, mas o seu emprego muitas vezes não vai além da programação semafórica.

## **2. OBJETIVO E JUSTIFICATIVA**

A dissertação tem por objetivo o desenvolvimento de um procedimento de apoio ao planejamento de tráfego utilizando dados coletados por dispositivos eletrônicos empregados no controle de tráfego em área urbana.

A partir dos dados coletados pelos detectores de veículos, foram desenvolvidos algoritmos para a obtenção como tempos de viagem, densidade, velocidade (no caso de detectores que não fornecem esse dado). Empresas fornecedoras de sistemas de controle de tráfego agregaram estas características aos seus produtos e cidades como Barcelona, na Espanha, por exemplo, contam com sistemas que fornecem em tempo real, os tempos de viagem em *links* da rede viária e ainda a previsão destes tempos para os 15 minutos seguintes. No entanto, diversas cidades implantaram sistemas de controle de tráfego quando essas características ainda não estavam disponíveis ou optaram por não adquiri-las e hoje, embora em muitas delas ocorra a coleta automática de dados, estes não são empregados para fins além do controle de tráfego. Para isso, é necessário o desenvolvimento de novas interfaces em seus sistemas (serviço pelo qual as empresas fornecedoras cobram altas quantias) ou mesmo a compra de novos softwares e dispositivos.

Considera-se que o conhecimento de como os dados são obtidos e de como podem ser trabalhados para o seu aproveitamento tanto para fins de planejamento e para fins de controle em tempo real pode ser útil tanto para a melhoria dos sistemas existentes assim como para a criação de novos sistemas de controle de tráfego.

O gerenciamento do tráfego utilizando dispositivos eletrônicos vem crescendo no Brasil, visando principalmente o controle semafórico, porém, considera-se que estes dispositivos podem gerar informações que permitem um melhor planejamento a curto, médio e longo prazo e tomadas de decisão em tempo real. Desta forma, torna-se importante desenvolver um procedimento que permita a realização de análises do tráfego como apoio de tomadas de decisão no planejamento do trânsito urbano, utilizando informações geradas pelos dispositivos empregados no controle, mais especificamente os detectores de veículos.

## **3. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Para alcançar o objetivo proposto a pesquisa está sendo realizada fazendo-se uma revisão bibliográfica sobre a utilização de dados coletados automaticamente para o controle do tráfego em áreas urbanas, tanto no Brasil quanto no exterior, observando como esses dados podem ser obtidos e de que forma tem sido trabalhados para seu aproveitamento. Além da revisão bibliográfica, têm sido realizadas visitas a fabricantes e a órgãos responsáveis pelo trânsito urbano. O passo seguinte é avaliar como os dados podem ser trabalhados de forma a serem úteis para fins de planejamento de tráfego e a partir desta avaliação estruturar o procedimento de apoio ao planejamento de tráfego.

## **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

De acordo com Roess *et al.* (1998) os primeiros sistemas de controle de tráfego urbano com a utilização de computadores foram implantados na década de 60, com iniciativas na Europa,

Canadá e nos Estados Unidos. O primeiro grande projeto de controle computacional de tráfego foi realizado em Toronto, no Canadá. A operação deste sistema se iniciou em 1963 e envolveu 864 interseções.

Inicialmente, estes sistemas eram formados por um computador localizado em uma central de controle e semáforos instalados em campo. Da central, os comandos eram enviados para os controladores semafóricos em campo e os únicos dados que voltavam para a central eram avisos sobre falhas dos equipamentos. Com a evolução tecnológica foi possível agregar outros elementos a esses sistemas como os detectores de veículos, permitindo a coleta automática de dados sobre o tráfego, e a disponibilização de informações aos usuários por diversos meios de comunicação como, por exemplo, painéis de mensagens variáveis, Internet, rádio e telefonia celular.

Algumas iniciativas têm sido tomadas no Brasil, no sentido de tentar melhor aproveitar os dados coletados pelos detectores de veículos empregados em sistemas de controle de tráfego em área e para o controle de velocidade, conforme apresentado a seguir:

Meneses (2003) desenvolveu uma interface lógica entre um Sistema de Informações Geográficas e os sistemas *Split Cycle Optimization Offset Time* (SCOOT) e o *Automatic SCOOT Traffic Information Database* (ASTRID), utilizados para a coleta, modelagem e armazenamento de dados dinâmicos do tráfego da base de dados da central de controle de tráfego em área de Fortaleza (CTAFOR). Esta interface consistiu em uma solução integrada para o problema de importação e modelagem de dados da base de dados do sistema CTAFOR, para possibilitar a utilização dos mesmos para realização de análises sobre o tráfego na cidade.

Monteiro (2004) propôs a estruturação de um sistema de gerenciamento do tráfego urbano que utilize as informações coletadas pelos dispositivos eletrônicos de controle de velocidade, cujos dados tem sido utilizados somente para fins de fiscalização e controle de velocidade.

Em Florianópolis, Santa Catarina, está em desenvolvimento um Sistema de Informação e Controle para Mobilidade Urbana (SINCMobil). O projeto enfoca o problema da automação da operação dos sistemas e recursos disponíveis para mobilidade urbana. Dois aspectos do problema serão tratados: a disponibilidade de informação em tempo real sobre o tráfego urbano (Sistema de Informação), e o controle em tempo real dos semáforos para garantir desempenho ótimo da malha viária (Sistema de Controle). Estão previstas a concepção e implementação de dois sistemas que, interagindo entre si, agilizem a mobilidade urbana: um Sistema de Informação e um Sistema de Controle, ambos baseados em arquiteturas de software padronizadas. Para dar suporte à interação entre tais sistemas, prevê-se a constituição do sistema de comunicação usando protocolos abertos (UFSC, 2004).

Pranzl (1999), desenvolveu uma Metodologia de apoio aos operadores de centrais de controle de tráfego para seleção das mensagens a serem enviadas aos Painéis de Mensagem Variável utilizando dados coletados em tempo real e Lógica Fuzzy.

De acordo com visita realizada na Companhia de Engenharia de Tráfego de São Paulo (CET-SP), no setor de Planejamento desta Companhia, os técnicos têm trabalhado, em conjunto com as empresas fornecedoras, para aproveitarem os dados provenientes dos dispositivos de

fiscalização eletrônica de velocidade. Os técnicos estão realizando aferições dos dados coletados pelos detectores veículos (velocidade, número de veículos, taxa de ocupação) a fim de verificar se a precisão das medidas é satisfatória enquanto as empresas estão melhorando, de acordo com os pedidos dos técnicos, a forma de fornecimento dos dados e fazendo ajustes nos dispositivos que apresentam resultados insatisfatórios quanto à precisão das medidas. Uma das empresas fornecedoras já disponibiliza na Internet, com acesso restrito à CET-SP, dados coletados durante todo o dia.

Na CET-Rio, os técnicos já vêm trabalhando no sentido de aproveitar os dados coletados por detectores de veículos melhorando, junto com a empresa fornecedora, a saída de dados do sistema de controle de tráfego instalado na cidade do Rio de Janeiro, conforme visita realizada no local.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Até o presente momento, constatou-se que dentre os diversos dispositivos detectores de veículos disponíveis no mercado, os mais utilizados para coleta de dados sobre o tráfego são os detectores de laços indutivos.

Embora já existam no exterior do Brasil, locais onde já é bem difundida a utilização dos dados coletados pelos detectores de veículos, no Brasil esta utilização ainda é tímida devido ao fato de que quando os sistemas de controle de tráfego foram instalados, estes não possuíam as características necessárias para a utilização desses dados.

A utilização dos dados dos controladores eletrônicos de velocidade é recente e carece ainda de estudos para a sua concretização.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Meneses, H. B. (2003) **Interface Lógica em Ambiente para Base de Dados de Sistemas Centralizados de Controle de Tráfego Urbano em Tempo Real**, Dissertação: Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Monteiro, P. R. S. (2004) **Gestão do Tráfego com o uso de dispositivos eletrônicos de controle de velocidade**. Dissertação: Programa de Mestrado em Engenharia de Transportes, Instituto Militar de Engenharia, 2004.
- Pranzl, M. (1999) **Os painéis de mensagem variável como fonte de informação das condições de tráfego: Uma metodologia de suporte ao operador**, Dissertação: Mestrado em Engenharia de Transportes, COPPE/UFRJ.
- Roess, R. P.; W. R. McShane e E. S. Prassas (1998) **Traffic Engineering**. Prentice Hall, 2<sup>nd</sup> ed., United States of America.
- UFSC – UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA (2004) **Sistema de Informação e Controle para Mobilidade Urbana – Resumo do Projeto**. Disponível em <http://www.das.ufsc.br/sincmobil/SINCMobil.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2004.

### **Endereço dos Autores:**

Instituto Militar de Engenharia, Mestrado em Eng. de Transportes,  
Praça General Tibúrcio, nº 80, Praia Vermelha,  
Urca, Rio de Janeiro, RJ, CEP. 22290-270

Fone: (21) 3280-4186  
Email: [vania\\_campos@hotmail.com](mailto:vania_campos@hotmail.com)  
[luceliafp@ig.com.br](mailto:luceliafp@ig.com.br)