

SP

NT 014/78

Aspectos do Projeto Semco Relativos à Estratégia e Controle

Eduardo Antonio Moraes Munhoz

Introdução

A implantação do projeto Semco em São Paulo propiciará aos engenheiros de tráfego e técnicos da SMT/CET/DSV um grande número de facilidades e recursos para atuação e controle do trânsito na cidade.

De maneira geral, para que o projeto se concretize e produza os resultados desejados é necessário que:

- Sejam cumpridos os cronogramas de execução de obras e instalação dos equipamentos;
- Sejam desenvolvidos de forma competente os procedimentos lógicos (programas e tabelas de decisão) para utilização da capacidade do sistema, de maneira a permitir um máximo rendimento no aproveitamento dos recursos disponíveis pois apesar de os equipamentos a serem instalados (computadores, controladores, detetores etc.) terem uma garantia de alta confiabilidade e perfeito funcionamento, eles apenas representam um meio (instrumento) para se atingir um determinado fim (controle);
- Sejam alocados os recursos necessários para um correto desenvolvimento das políticas de atuação definidas pela estratégia e controle, visto que os equipamentos, por si, não resolverão os problemas de tráfego, mas permitirão que soluções propostas venham a ser implementadas com eficiência.
- Sejam constituída uma equipe de técnicos (engenheiros de tráfego e sistema) para operar o Semco de modo adequado;
- Seja formada uma equipe de manutenção para assegurar um alto desempenho dos equipamentos do sistema.

A presente Nota Técnica tem por objetivo abordar sob um ângulo extensivo, porém não detalhista, alguns tópicos básicos relativos à definição da estratégia e controle do projeto e que são fundamentais para a realização do segundo e terceiro item acima mencionados.

A estratégia e controle do projeto Semco busca a otimização da operação do sistema viário existente através de uma utilização mais eficiente e segura das ruas e avenidas da cidade.

Para efeitos didáticos, a formulação de uma estratégia e controle envolve dois aspectos principais: o funcional e o lógico ou decisório.

Aspecto Funcional

Neste item situam-se todas as atividades relacionadas diretamente com o funcionamento do sistema. O objetivo principal é prover recursos de suporte para a implantação do controle de tráfego. Incluem-se neste processo os programas de software necessários para a operação:

- Programa de Preparação de Planos - PPP (um plano de tráfego é composto pelo conjunto de segmentos de plano que são as informações de controle - tempo de ciclo, instantes de início das fases, defasagem em relação ao mestre - enviadas ao controlador em cada intercessão sinalizada). A partir dos dados gerados pelo Transyt, o PPP converterá todos os parâmetros de

- tráfego (ciclo, defasagem, tempos de verde) numa formatação compatível com os demais programas;
- Programa de Leitura de Planos - PLP - lerá os dados de planos preparados pelo PPP e, após seu processamento, os enviará para a área de armazenamento dos planos no computador;
 - Programa de Troca de Planos - PTP - deverá atender a todas as solicitações de troca dos segmentos do plano que esteja afetando o controle de tráfego num dado momento;
 - Programa de Implementação de Planos - PIP - identificará através da comparação dos instantes de atuação do plano com os contadores de tempo de ciclo, a ação a ser implementada segundo a segundo em cada controlador de tráfego;
 - Programa de Controle de Planos - PCP - verificará em função das características do tráfego e/ou da hora do dia, a necessidade de se efetuar uma troca de plano para uma ou mais sub-áreas do sistema viário.

Aspecto Lógico ou Decisório

Ao se estabelecer os critérios lógicos para a tomada de decisões, pretende-se que os mesmos sejam consistentes e adequados à flexibilidade do Semco. Os principais aspectos envolvidos nesta formulação são:

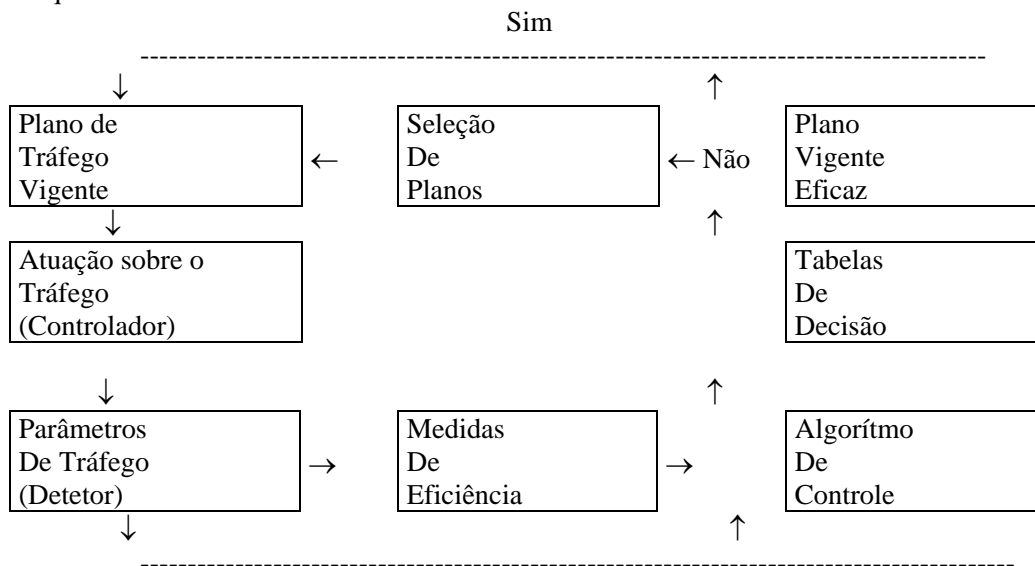
- Escolha de planos de atuação em função do perfil de tráfego.

O controle de tráfego será feito através da implementação de planos de coordenação de semáforos por tempo fixo, que serão calculados para os diversos padrões de tráfego existentes. A determinação de qual plano deverá ser o atuante será feita por meio de um algoritmo de decisões do Programa de Controle de Planos ou por intervenção manual do operador. Dentre as funções deste item destacam-se:

- Eficácia do plano vigente.

Apesar dos semáforos serem operados com tempo fixo, o sistema é dinâmico no sentido de que o conjunto de parâmetros representativos do comportamento de tráfego num dado período de tempo, coletados através de detetores, servirá de base para o processo de seleção de planos. A adequação de uma dada programação será analisada em função desses valores, associados às medidas de desempenho do sistema.

Esquemáticamente tem-se:



O algoritmo de decisão será definido de maneira a representar a melhor opção de política de controle para a situação de tráfego detectada.

- Escolha de Plano

Uma vez constatada a necessidade de troca de planos, existirá uma tabela de decisões que permitirá a seleção, dentre os diversos planos disponíveis, daquele que melhor se adapte às novas condições.

- Procedimento para Mudança de Plano

As transições de planos serão feitas através de ajustamento dos tempos de ciclo e defasagem dos semáforos. O critério adotado será tal que a substituição da sincronização existente ocorrerá de forma a minimizar o efeito perturbatório nas correntes de tráfego da região durante o período de mudança.

- Número de Planos Disponíveis

Em função do perfil de tráfego serão elaborados planos característicos para as diferentes situações. Haverá uma previsão de planos de emergência para ocasiões anômalas e especiais. Os planos serão preparados através da utilização do programa Transyt.

- Medidas de Eficiência (Performance do Sistema)

Várias medidas de eficiência são utilizadas para avaliação do desempenho do sistema, tais como: atraso médio/veículos, máximo atraso individual, porcentagem de carros que param, tempo total de viagem na rede, etc. Essas medidas servirão de indicador da adequabilidade do plano vigente. O critério para avaliar um dado plano adotado poderá ser em função da hora do dia, volume e ocupação de veículos, pois de acordo com as condições de tráfego, diferentes prioridades poderão ser dadas às proposições.

- Obtenção e Manipulação dos Dados de Tráfego

Normalmente os detetores fornecem dois tipos de informação: presença e tempo de ocupação (na via) dos veículos. Os demais dados serão obtidos a partir de algoritmos que processarão as informações básicas. Os valores médios que serão utilizados na determinação das medidas de eficiência serão calculados através de técnicas convenientes, tais como, alisamento exponencial, média de móvel, etc.

- Algoritmo de Decisão

O critério para escolha de segmentos de plano que deverão estar em operação em um dado instante, será feito através de duas filosofias básicas de controle:

1- Seleção de Planos por Reconhecimento de Padrão de Tráfego. Através de uma tabela de decisão serão escolhidos os segmentos de planos adequados. Essa tabela terá como entrada os valores médios de volume, ocupação e hora do dia, com os quais serão comparados valores de referência pré-determinados. Os valores de referência serão determinados através de conhecimento da variação do tráfego nas intercessões do sistema.

2- Seleção de Planos por Hora do dia/Dia da semana. Neste caso, os planos serão determinados com base nos dados históricos. Para cada sub-área do sistema, existirá uma tabela que definirá quais os planos que operarão num dado dia da semana. Novamente surge a necessidade de estabelecer quais as horas do dia em que deverão ocorrer mudanças de plano.

Conclusão

A proposição final das alternativas será feita a partir de conclusões de estudos apropriados. Contudo, a elaboração desta Nota Técnica tem como propósito a caracterização preliminar dos principais problemas existentes para se estabelecer um controle de tráfego seguro e eficiente. Convém lembrar que o controle de sistemas por meio de computadores é um campo relativamente novo na Engenharia de Tráfego, e sua evolução está sendo bastante rápida. Portanto, é de se prever que novas teorias e técnicas estarão disponíveis ou serão formuladas num futuro próximo. Consequentemente a estratégia e controle do Semco será definida de forma a permitir que novos procedimentos sejam incorporados ao sistema de maneira rápida e simples.

Referências Bibliográficas

- Boletim Técnico Semco, CET - n.º 7 - Dezembro 1977
- Boletim Técnico Transyt - Sistemas de Controle de Tráfego e Aplicação do Programa Transyt - CET - n.º 10 - Maio 1978

Eduardo Antonio Moraes Munhoz
Chefe do Departamento de Estratégia e Controle
Coordenadoria Técnica