

Resumo

Actualmente as pessoas sentem cada vez maior necessidade de se deslocarem. Em geral, associa-se ao conceito de mobilidade das pessoas, o da qualidade de vida, pois que um número crescente de viagens efectuadas equivale ao acesso e escolha de um maior número de bens e serviços.

Do ponto de vista do utente uma viagem pode ser caracterizada pelo tempo que demora a fazer, pelo respectivo custo de operação e, também, pelo grau de incomodidade e risco de acidente que envolve, correspondendo estes factores no seu conjunto, ao que se designa por utilidade negativa associada à viagem.

A decisão de fazer uma viagem depende pois da utilidade positiva referente a ter sido satisfeito certo objectivo, ultrapassar, em valor absoluto, a respectiva utilidade negativa.

Deste modo devem ser promovidas acções no sentido de reduzir a utilidade negativa, já que a utilidade positiva é constante para um determinado objectivo.

Os cruzamentos são pontos críticos da rede viária contribuindo decisivamente para o valor da utilidade negativa.

Por um lado há um maior perigo potencial de acidente, porque o número de manobras que os veículos podem executar é elevado, acrescido pelo facto de, em geral, serem também numerosos os movimentos de peões. Os condutores têm, assim, de dispersar a sua atenção por vários motivos de interesse.

Por outro lado a capacidade do cruzamento é muitas vezes insuficiente, pois que a sua área disponível, que os veículos reclamam simultâneamente para realizarem as manobras, é inferior à que eles necessitam. Este desequilíbrio entre a oferta e a procura é responsável pelo aparecimento do congestionamento e de todas as suas consequências (atrasos, custos, poluição, etc.).

Todos estes factos justificam um estudo pormenorizado dos cruzamentos.

A instalação da sinalização luminosa é um dos processos mais simples para a gestão do tráfego num cruzamento, permitindo o seu atravessamento pelas correntes de tráfego durante tempos distintos.

Existem diferentes tipos de sinais luminosos, sendo apenas estudado, neste trabalho, os de comando de tempo fixo, em que as indicações do dispositivo luminoso são transmitidas em intervalos de tempo previamente fixados.

Considera-se que as condições de circulação são em regime estável, isto é, os volumes de tráfego não chegam a atingir a capacidade.

Para obter a regulação dos sinais luminosos é necessário conhecer o comportamento do tráfego no cruzamento. Este estudo, que é feito no Capítulo 2, compreende não só o processo das chegadas dos veículos, como também o processo das partidas.

Em relação às chegadas e dado o seu carácter aleatório, especial atenção foi dedicada ao ajuste de uma lei teórica de distribuição de probabilidades a uma distribuição observada.

Uma vez que em alguns casos não é possível medir localmente o débito de saturação correspondente à intensidade máxima das partidas, é indispensável dispor de um método de previsão, tão realista quanto possível, de forma a obter valores para o débito de saturação dos diferentes tipos de movimentos.

As características do sinal luminoso são analisadas no Capítulo 3, principalmente no que diz respeito ao período de transição entre fases, constituído pelo sinal de amarelo fixo seguido pelo tempo de tudo-vermelho, e pela relação entre o tempo de verde real transmitido pelo sinal e o que efectivamente é aproveitado pelos veículos para avançarem.

A determinação dos parâmetros de funcionamento que caracterizam a eficácia da utilização dos sinais luminosos em cruzamentos é apresentada no Capítulo 4. Estes parâmetros serão utilizados, quer na definição do critério de optimização, quer no estabelecimento das restrições relativas à regulação dos sinais luminosos.

Nestes casos é frequente o recurso à simulação em computador digital para uma análise mais pormenorizada do comportamento do sistema. Neste sentido foi elaborado um programa de simulação referente a uma entrada comandada por sinais luminosos, cuja descrição é feita no Capítulo 5.

Para calcular a regulação óptima dos sinais luminosos, têm sido propostos vários métodos. Distinguem-se não só, por considerarem diferentes funções objectivo e equações de restrição, mas também por adoptarem metodologias distintas. Uma análise de alguns destes métodos, bem como a apresentação de uma formulação diferente consta do Capítulo 6.

O problema da coordenação de sinais luminosos, é estudado no Capítulo 7, onde se comparam para itinerários de sentido duplo diferentes programas de cálculo.

Finalmente, o último Capítulo diz respeito às conclusões e perspectivas de desenvolvimento do presente trabalho, de que se considera ter terminado apenas uma das fases.

Houve alguma dificuldade na adopção da terminologia mais correcta, uma vez que não há correspondência em português e particularmente que conste do Vocabulário de Estradas e Aeródromos, para a grande maioria das designações técnicas relativas a este assunto, usadas na literatura especializada estrangeira. Deste modo procurou-se adoptar as designações que mais facilmente traduzissem o significado físico do respectivo conceito.

O principal objectivo deste trabalho consiste em passar a dispor-se de um conjunto de metodologias necessárias ao cálculo da regulação de sinais luminosos. A respectiva aplicação a casos reais constituiria a etapa seguinte.