

ESTADO DE GOIÁS  
POLÍCIA MILITAR  
ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR  
DIVISÃO DE ENSINO

# A Engenharia de Tráfego Frente aos Problemas Urbanos

*Oficial - Aluno: Wilson Derisimo da Silva*

MONOGRAFIA CTE - 94

Colônia, GO / 1994

**1º TEN PMGO WELSON VERÍSSIMO DA SILVA**

**A ENGENHARIA DE TRÁFEGO  
FRENTE AOS PROBLEMAS URBANOS**

Trabalho técnico-profissional apresentado como exigência parcial para conclusão do Curso Técnico de Ensino, realizado na Academia de Polícia Militar do Estado de Goiás.

**ACADEMIA DE POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS**

**GOIÂNIA - JUNHO DE 1994**

---

**"ORDEM DO DIA"**

Não chegaremos ao livro, sem o leite e o pão,  
nem chegaremos ao pão sem a terra e sem o teto,  
nem chegaremos à terra sem liberdade e justiça,  
nem chegaremos à liberdade, sem coragem e honestidade,  
oh! a indispensável coragem  
para essa luta.

Lutemos pois, - todos nós - brancos, pretos e amarelos,  
que choramos e comemos, que crescemos e estudamos,  
que sofremos e construímos, como homens sem cor,  
todos nós que precisamos do mesmo leite branco  
e do mesmo livro, e da mesma terra, e da mesma liberdade  
para viver.

Viver. Ou ao menos morrer, mas lutando.

**J. G. de Araújo Jorge**

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	05
CAPÍTULO I - A ENGENHARIA DE TRÁFEGO	
1. Origem dos Problemas de Trânsito .....	08
1.1. Abordagem Genérica do Problema .....	10
1.2. Estabelecimento de um Critério de Análise do Problema ..	13
CAPÍTULO II - A ENGENHARIA DE TRÁFEGO NO COMBATE A ACIDENTES	
2. Estudo do Acidente de Trânsito .....	17
2.1. Atendimento dos Acidentes em Goiânia .....	18
2.2. As Causas dos Acidentes de Trânsito .....	19
2.2.1. Culpabilidade .....	19
2.3. O Usuário e seu Ambiente .....	20
2.4. O Caráter Multifator dos Acidentes de Trânsito .....	22
2.5. O Engenheiro Frente ao Acidente .....	24
2.5.1. Para Redução dos Acidentes .....	24
2.5.2. Limitações do Engenheiro .....	24
2.5.3. Requisitos Básicos para Redução de Acidentes .....	25
2.5.4. Vistoria em Locais de Acidente .....	25
2.5.5. As Ferramentas Disponíveis .....	26
2.6. Pontos Negros .....	27
CAPÍTULO III - A ENGENHARIA DE TRÁFEGO NO COMBATE AO CONGES- TIONAMENTO	
3. Definição de Congestionamento .....	30
3.1. Causas do Congestionamento .....	30
3.1.1. Causas Indiretas .....	30
3.1.2. Causas Diretas .....	32
3.2. Soluções Imediatas Aconselháveis .....	34
CAPÍTULO IV - A ENGENHARIA DE TRÁFEGO EM GOIANIA	
4. O Problema de Goiânia .....	38

4.1. Explicação Sucinta de Alguns Projetos de Goiânia .....	40
4.1.1. Implantação de Ciclovias .....	40
4.1.2. Recapeamento Asfáltico .....	41
4.1.3. Estacionamento Controlado .....	41
4.1.4. Sinalização .....	42
4.1.5. Eixo Regional de Serviço - Av. Anhangüera .....	42
4.1.6. Eixo Norte-Sul - Av. Goiás .....	43
4.1.7. Alargamento e Prolongamento da R. T-63 .....	43
4.1.8. Tratamento da Área de Pedestre - Pça. Cívica .....	43
4.1.9. Terminal de Cargas .....	44
4.1.10. Plano Diretor de Trânsito e Tráfego .....	44
4.1.11. Ocupação de Área de Habitação Social .....	44
4.1.12. Pontos de Estrangulamento .....	45
4.1.13. Marginal Botafogo .....	45
CONCLUSÃO .....	46
BIBLIOGRAFIA .....	49

## INTRODUÇÃO

Não é tarefa fácil escrever sobre a engenharia de trânsito, em nosso caso particular, de Goiânia; bem como seus principais inimigos: os acidentes e os congestionamentos de trânsito.

Se nos atrevemos a tanto é porque temos nossas preocupações relativas ao futuro do trânsito urbano desta capital que, a cada dia que passa, vai se tornando caótico e de mais difícil controle, transformando-se num problema comunitário.

Preocupamo-nos também em determinar com exatidão o papel real da Polícia Militar frente aos problemas do tráfego goianiense, uma vez que o efetivo policial não se adapta nunca ao número de veículos atualmente em circulação e à população que transita pelas nossas ruas e avenidas.

Nosso breve estudo foi feito através de consultas bibliográficas, pesquisas e exames levadas a efeito em órgãos especializados e a autoridades ligadas à área de engenharia de trânsito de Goiânia, bem como conhecimentos próprios sobre o assunto, advindos da experiência profissional e da análise de in-

formações obtidas anteriormente junto às disciplinas técnicas e científicas do curso de engenharia.

O presente trabalho consiste, primeiramente, em mostrar o caráter complexo do surgimento da engenharia de tráfego, mormente em Goiânia, de acordo com o seu crescimento populacional e quanto à frota de veículos, chegando ao ponto de o transporte ser encarado como um problema urbanístico.

A fim de fazermos esta análise, remontamos às origens das dificuldades relacionadas ao fluxo de veículos, que surgiram paralelamente ao desenvolvimento das áreas comerciais nos diversos centros urbanos mais progressistas.

A partir daí, abordamos a engenharia de tráfego estabelecendo um confronto entre esta e seus dois principais adversários, quais sejam, os acidentes e os congestionamentos.

Num primeiro confronto, a engenharia de tráfego traduz os acidentes de trânsito sob diversos aspectos, do ponto de vista do homem, da via e do ambiente, procurando colher subsídios a fim de melhor explicar suas causas e, conseqüentemente, agir de forma a tomar medidas, a princípio, preventivas, para se evitar o acidente e, posteriormente, de caráter saneadoras, para se reduzir o índice de acidentes e suas trágicas conseqüências.

Num segundo confronto, a engenharia de tráfego posiciona-se junto ao problema do congestionamento, definindo-o e apontando suas razões de existir, divididas em causas diretas e indiretas, bem como fazemos um enfoque das soluções aconselháveis para enfrentá-lo.

Finalmente, fazemos alusão aos problemas específicos do trânsito urbano de nossa capital e como a engenharia de trânsito, através do IPLAN (Instituto de Planejamento do Município), tenta equacionar tais questões, principalmente através dos projetos de várias obras realizadas, em andamento ou em estudo, com

a finalidade de melhor contribuir com a segurança e o conforto dos usuários do sistema viário, possibilitando uma mais rápida e melhor fluidez no tráfego, reduzindo, assim, a chance e o risco de ocorrer um acidente de trânsito.

Nosso objetivo primordial não vai além de alertar os usuários, condutores de veículos ou pedestres, assim como o público interno da PM, sobre a necessidade de uma discussão séria dos problemas relativos ao tráfego em nossa capital e da busca de soluções práticas e viáveis para se reduzir o número de acidentes, procurando combater suas causas e suas conseqüências, já que está em jogo o bem mais precioso do homem: a vida.

## CAPÍTULO I

### A ENGENHARIA DE TRÁFEGO

#### 1. Origem dos Problemas de Trânsito

As cidades nasceram em torno das atividades comerciais que se exigiam ao redor das áreas espaçosas, que permitiam a concentração do povo. Eram localizadas, evidentemente, em regiões que apresentavam algum atrativo, como condições climáticas favoráveis, facilidade de água, facilidade de transportes, solo fértil, fácil acesso, etc.

Assim é que todas as cidades medievais geraram as grandes cidades européias, por exemplo, se constituíram em torno de praças, algumas das quais, por tradição, ainda apresentam feiras nestes locais até hoje.

O diâmetro das cidades medievais, fruto do pequeno raio de ação do transporte, a pé ou a cavalo, teve a circunscrevê-lo as muralhas de segurança contra ataques, com acesso por portas monumentais.

Com o advento do veículo de tração animal e, mais tarde,

com os veículos motorizados, multiplicou-se esse diâmetro das cidades por dez vezes ou mais. As antigas portas das cidades medievais foram substituídas pelo acesso das rodovias e estações rodoviárias.

A excessiva concentração de atividades nas áreas centrais das cidades, quando a moderna arquitetura permitiu coexistirem num mesmo espaço atividades diversas em diferentes níveis e o fenômeno social provocado pela popularização do automóvel tornaram-se fatores deteriorantes do outrora nobre e progressista centro urbano.

A poluição do ar, a poluição sonora, a poluição visual, a invasão dos veículos estacionados, a baixa velocidade resultante da demanda excessiva para áreas exíguas, tornaram insuportável a vida urbana nestes centros para o homem. A tal ponto este problema alastrou-se por todas as cidades, em crescimento acima de certo limite, que a frase -"O grande mal é que os homens hoje, utilizando veículos do amanhã, trafegam em estradas de ontem"- tornou-se absolutamente válida e até inspiradora de grandes obras viárias.

Estas grandes obras viárias vieram deteriorar ainda mais a vida nos centros urbanos, à medida que facilitavam o acesso do veículo individual e aumentavam a poluição na área; haja vista que vários foram os movimentos públicos contra auto-estradas e vias expressas cortando espaços habitacionais urbanos.

O comércio, termômetro sensível aos dramas sociais, iniciou a descentralização destes tipos de atividades procurando reeditar em bairros habitacionais as condições iniciais que encontravam nas áreas centrais.

A preocupação de manter as condições iniciais dos centros de comércio, inspirou, nesta década, os "shopping-centers", que começam a proliferar em todas as grandes cidades, com o úni-

co propósito de assegurar ao povo o direito do negócio tranquilo, iniciado na Idade Média, e que a técnica moderna pretende garantir artificialmente. Presidindo tudo isto, como talvez uma superfunção urbana, aparecem o tráfego e o transporte.

Conseqüentemente, a sociedade moderna estruturou-se, em suas atividades, em torno do transporte individual: o automóvel.

Este é o quadro geral do mundo inteiro e que aparece como desafio aos técnicos e aos governantes, que devem ter em mente o seguinte ponto básico: "cada cidade tem o seu problema peculiar e a sua solução-tipo". Não se pode, impunemente, em termos sociais - e o trânsito é um problema eminentemente social -, transferir para uma cidade as soluções de outros centros.

É necessário a adaptação às condições específicas locais para que não se criem choques de hábitos e de direitos adquiridos ao longo do tempo, sendo, então, perfeitamente sábia a observação de que "quanto melhor conhecer os hábitos do motorista da cidade onde vai exercer o seu trabalho, mais facilitada será a tarefa do engenheiro de trânsito."

Pois é com este espírito que se deve abordar o problema de Goiânia, partindo dos conceitos gerais e genéricos e chegando-se ao caso específico local, de uma cidade planejada neste século e que procura atender, sem dúvida, aos conceitos históricos aqui explanados.

As áreas centrais representam os corações das cidades e estas, sem coração, não podem manter vivo o seu espírito que, em última análise, fazem-nas parecerem vivas e atraentes ao homem tão carente de um "habitat" que lhe permita conviver dignamente com a tecnologia moderna, profundamente materialista.

### **1.1. Abordagem Genérica do Problema**

Até há pouco tempo pensava-se que o transporte urbano

existia apenas a fim de permitir às pessoas se deslocarem entre os vários edifícios e outros lugares da cidade, onde tinham necessidade de estar.

O transporte servia à cidade e os métodos particulares de transporte usados eram uma questão do quanto o contribuinte desejava pagar por ele.

Se a demanda de transporte aumentava, era uma obrigação do Governo atender a esta demanda, não importando que as necessidades da cidade não fossem atendidas com este simples fato.

O suprimento do transporte era encarado mais ou menos da mesma maneira que o da eletricidade, gás, água, esgoto ou outros serviços públicos.

Estes aspectos se superpõem e esquecem duas importantes considerações que distinguem o transporte dos demais serviços públicos.

A primeira consideração adverte que o sistema de transporte não apenas serve à cidade, como também é uma importante parte da cidade. A malha viária usualmente ocupa 30 a 40% da superfície urbana na área central e 20% nos subúrbios. Sua presença é um fato dominante, e o ato de viajar ocupa pelo menos duas horas na vida diária do habitante de uma grande cidade. Cidades são feitas essencialmente de prédios e transporte.

A segunda consideração confirma que os edifícios e as atividades exercidas no interior das cidades não existem independentemente do serviço de transporte que os serve. Embora a qualidade e o preço de outros serviços básicos sejam geralmente uniformes através da cidade, o transporte varia grandemente em ambos os aspectos de uma parte para outra (ainda que as demais atividades, que fazem a vida, sejam dependentes das facilidades de transporte que as interliga).

A estrutura física da cidade, seu tamanho e desenvolvi-

mento, seu tipo de vida e suas características são dependentes, e muito, da natureza e da qualidade dos seus sistemas de transporte.

As autoridades encarregadas do transporte, diferentemente dos responsáveis pelo fornecimento de luz e de água, defrontam-se com opções que afetarão drasticamente a natureza da cidade. Estas interligações entre o transporte e a natureza das cidades complicam grandemente a tarefa de definir as funções do transporte. E, ainda mais, ao definir as funções do transporte se está voltando ao estágio inicial, perguntando que qualidade de vida urbana se deseja, que tamanho de cidade e que tipo de comportamento se espera de seu povo. Estas são difíceis perguntas que, no passado, geralmente passavam despercebidas.

O desenvolvimento das cidades se fez como resultado de várias decisões desconectadas, sem muita visão do futuro. Os resultados não são certamente o que se antecipava obter ou se pretendia obter, nem encontram muito apoio ou aprovação do povo que hoje habita estas cidades.

Hoje em dia se pergunta pela primeira vez quais são os objetivos da cidade, que tipo de cidade se pretende criar e como a malha viária poderá auxiliá-la a atingir a sua real vocação.

Esta é a chave do problema: como a utilização da malha viária e do sistema de transportes podem ajudar as cidades a se reencontrarem com suas vocações.

O sistema de transporte está de tal forma inexplicavelmente ligado à maneira como a cidade é projetada e organizada, à maneira como a cidade possa parecer, sentir e funcionar, que não poderá nunca ser remanejado sem se levar em consideração estes efeitos colaterais.

## 1.2. Estabelecimento de um Critério de Análise do Problema

Os habitantes da cidade são constante e grandemente afetados pelo sistema viário de transporte em diversos aspectos; quer eles entendam ou não as complexas interligações entre o sistema de transporte e a cidade, têm fortes sentimentos e intuições sobre isto.

Um bom início de análise é considerar os sentimentos do povo, do usuário da cidade.

No caso genérico em que não existe uma satisfação por parte dos usuários do sistema de transportes, esta insatisfação pode ser considerada sob sete ângulos do problema, definidos como: congestionamento, acidentes, insuficiência de transporte público nas horas de maior demanda, inadequabilidade do transporte público nas horas de pouca demanda, dificuldades para os pedestres, impacto e deterioração do meio ambiente e dificuldades para estacionamento.

Praticamente em todas as grandes cidades qualquer um destes sete aspectos dá origem a sérias queixas.

Eles juntos compreendem praticamente todos os problemas associados com o transporte urbano.

Todos estes aspectos possuem uma interação entre si, no sentido de que qualquer tentativa de interferir num problema isolado irá afetar seriamente os demais.

Eles devem, portanto, ser abordados com diferentes aspectos de uma única e complexa questão, conhecida unicamente como o problema do transporte urbano, que é realmente um problema de sete aspectos.

A maioria dos estudos de transporte urbano são dependentes de esquema de tráfego. Claro que este é um dos lados do problema, talvez o fundamental, o que mais efeito sofre das defi-

ciências do transporte, mas não deve ser necessariamente encarado como o mais importante.

Cabe aqui a definição do que comumente se pergunta: O tráfego tem solução? Mas o que é o tráfego resolvido?

Não significa um tráfego que flue sempre livremente, o que é utópico e de certa forma ilógico, considerando os custos das obras viárias e as suas demais implicações, mas que, acima de tudo, permite ao usuário um orçamento de tempo.

Ele tem o direito de poder calcular ou avaliar com segurança o seu tempo de viagem.

O valor maior ou menor deste orçamento de tempo é variável com a hora e os recursos disponíveis na cidade. As dificuldades de circulação de tráfego numa cidade são oriundas destas duas causas, acrescidas as dificuldades naturais originadas da incapacidade viária, uma má administração de medidas de engenharia de tráfego e um mau procedimento dos motoristas.

Se a administração de engenharia de tráfego nos primórdios do veículo motorizado nasceu fruto da necessidade de se ter segurança, atualmente o desempenho do engenheiro de tráfego é gerado pela necessidade de se resolver os congestionamentos.

Mas, no sentido de procurar provar não ser o escoamento de tráfego o mais importante aspecto do problema, caminhemos no nosso sentido de sobrevivência e enfoquemos o aspecto de acidente.

O que é mais importante? Algumas pessoas mortas por causa de alguns problemas viários, ou milhares de pessoas retidas alguns minutos a mais num congestionamento?

Devendo-se encarar o trânsito como um problema social - o que realmente é -, o item *acidente* assume uma imensa importância.

O próximo aspecto, referente a transportes públicos, de-

ve ser separado em dois outros: o de ônibus superlotados nos horários de maior demanda, com velocidade abaixo das toleráveis, e o de ônibus na hora de pouca demanda, com horários irregulares, altas taxas e desperdícios de meios, haja vista que o montante arrecadado dos poucos passageiros não cobrem os custos da viagem (salário/hora do motorista e do cobrador, combustível, desgaste do veículo, despesas administrativas, etc.).

Continuando a análise em volta do problema enfocado, encontramos o item *pedestres*, que deve ser analisado juntamente com o dos ciclistas, uma vez que ambos sofrem igualmente a invasão do veículo motorizado.

Não nos esqueçamos de que o legítimo dono da terra, o que exerce a sua atividade, é o homem a pé e, como excelente e saudável meio de transporte, capaz de conviver bucolicamente com ele, está o ciclista.

Estes não poluem nada, pelo contrário, amenizam e dão vida ao meio ambiente.

E assim chegamos ao meio ambiente, que abrange a maior área de problemas concernentes ao impacto do veículo motorizado, com as conseqüências do ruído, sujeira, perigo, fumaça, vibração, agressão paisagística, segregação de tráfego, etc.

Finalmente, a política de estacionamento que é o instrumento essencial para a definição de fluxo de tráfego.

Todo estudo destes fluxos se inicia pelo estabelecimento das linhas de desejo, através de uma pesquisa de origem e de destino do motorista.

Evidentemente nada se pode fazer a curto prazo para influir nas origens do tráfego, restando-nos o excepcional recurso de atuar no seu destino.

O motorista se desloca para onde possa deixar o seu veículo, extensão natural de suas pernas, suas "botas de sete lé-

guas", se assim preferirem chamar, e não necessariamente aonde se deseja chegar.

É claro que a proximidade do local de estacionamento, do seu local de destino, influi e é neste particular que a política de estacionamento urbano pode dar excelentes resultados.

O estabelecimento de restrição de estacionamentos de longa duração, ou mesmo de qualquer tipo, em determinada área, exerce sobre ela um poder de revitalização surpreendente em suas atividades.

Estes são, de uma maneira geral, os sete aspectos diferentes e tão intimamente ligados que afetam o problema do transporte urbano.

Os diversos aspectos do problema, embora possam ter subdivisões, dentro das normas de administração, devem ser agrupados em apenas sete para permitir uma melhor administração do transporte urbano, a despeito de qualquer nível do comportamento dos motoristas envolvidos.

A longo prazo, o problema será resolvido desde que equacionado segundo a seqüência clássica de eficiência, ordem e brilho.

## CAPÍTULO II

### A ENGENHARIA DE TRÁFEGO NO COMBATE A ACIDENTES

#### 2. Estudo do Acidente de Trânsito

Podemos dizer que acidente de trânsito é um contato não desejável entre um veículo em movimento e um ou mais dos seguintes:

- outro veículo parado;
- outro veículo em movimento;
- pedestre;
- animal;
- objeto (poste, muro, árvore, etc).

Por "veículo" pode-se entender qualquer meio de transporte de rodas que normalmente seja permitido a utilizar as pistas de rolamento do sistema viário, incluindo bicicleta, moto, carro, caminhão, ônibus e carroça.

Geralmente um acidente de trânsito redonda em danos materiais e/ou ferimentos nas pessoas envolvidas e/ou mortes. Além disto pode causar congestionamentos, interferindo na fluidez do

trânsito. Por estes motivos é desejável minimizar o número e a gravidade de tais ocorrências.

O estudo de acidentes de tráfego apresenta uma gama enorme de dificuldades, entre as quais destaca-se a falta de homogeneidade das informações que são recolhidas após a ocorrência de um acidente. A determinação imediata de um grande número de fatores, cuja presença súbita e simultânea dão lugar ao acidente, requer um juízo claro e uma experiência específica. É necessário, pois, sistematizar a coleta de dados para que esta seja mais a representativa e objetiva possível. Assim sendo, os dados permitirão a coordenação de esforços do policiamento, dos engenheiros, dos urbanistas, dos fabricantes de automóveis, dos legisladores, dos meios de ensino e dos especialistas em publicidade, a fim de reduzir ao mínimo o número de acidentes.

Está constatado que uma elevada porcentagem dos acidentes de tráfego é devida a erros humanos. Entretanto, a engenharia de tráfego não deve esquecer que este fator apresenta-se em combinação com uma série de circunstâncias, entre as quais a própria vida.

Torna-se, pois, de importância fundamental para o estudo do tráfego urbano, a determinação dos locais onde ocorrem os acidentes e a análise de suas causas geradoras, o que fornecerá subsídios indispensáveis às soluções dos projetos a serem adotados, no sentido de melhorar o desempenho e a segurança do sistema viário.

### **2.1. Atendimento dos Acidentes em Goiânia**

Em princípio, todo acidente de trânsito de algum vulto gera uma ocorrência policial. Esta ocorrência é feita pelo Policiamento de Trânsito ou pela Radiopatrulha (RP) da Polícia Militar.

Quando acontece o acidente, de algum modo - principalmente via ligação telefônica - é acionado o COPOM, que por sua vez aciona o policial através do rádio para registrar a ocorrência em um Boletim de Acidente de Trânsito (BAT), no qual constará o local e a data do acidente, o tipo (com vítima, sem vítima, atropelamento), viatura utilizada, o "croqui" do acidente, e outros dados que possam melhor caracterizar o acidente.

Executado o registro da ocorrência no BAT, este é encaminhado para o Batalhão de Trânsito para ser devidamente estudado e corrigido, com posterior remessa para o DETRAN, onde ficará arquivado para identificação subsequente mais específica do acidente registrado.

Para a engenharia de tráfego o que mais interessa em um BAT são o local, o horário e o tipo de acidente ocorrido; uma vez que estes dados são os mais significativos para se fazer um estudo de soluções para que seja elevada a condição de segurança na pista.

Também interessa bastante para o engenheiro de tráfego o estudo detalhado do "croqui" do local onde ocorreu o acidente, para melhor avaliar o projeto viário ali existente.

## **2.2. As Causas dos Acidentes de Trânsito**

### **2.2.1. Culpabilidade**

Existem muitas teorias e opiniões sobre as causas de acidentes de trânsito e como evitá-los.

Algumas das teorias colocam a culpa toda no sistema viário, enquanto outras culpam os motoristas e pedestres.

Uma idéia comum defende que é suficiente aos motoristas dirigirem e aos pedestres andarem com bastante cuidado e respeito, para se evitarem todos os acidentes, já que o comportamento desejável dos usuários do sistema viário é bem definido pelo Cód-

digo Nacional de Trânsito e pela própria sinalização.

Mas essa idéia é simplificada demais, porque não reconhece a complexidade da interação entre o usuário (motorista, pedestre) e seu ambiente (sistema viário, calçada, trânsito, tempo, etc.). O estado e as condições, tanto do usuário quanto do seu ambiente, estão sempre mudando.

A qualquer momento o usuário pode estar com sono ou bem acordado, com saúde ou doente, prestando atenção ao trânsito ou conversando distraidamente, alcoolizado ou sóbrio. Semelhantemente, a qualquer momento o ambiente é constituído pelo estado e pelas condições do veículo, da via, do trânsito, da sinalização, do tempo, da topologia do local, etc.

Normalmente há equilíbrio entre o usuário e seu ambiente. Um acidente ocorre quando, e momentaneamente, um motorista não está à altura das exigências do ambiente. Para evitar esse tipo de acontecimento é necessário, então, desenvolver a capacidade do usuário de lidar com as dificuldades do seu ambiente e/ou de admitir as próprias dificuldades que o ambiente lhe apresenta.

A primeira solução citada é efetuada através da educação dos motoristas e pedestres. A segunda solução, ou seja, a diminuição das dificuldades que o ambiente apresenta ao usuário, é alcançada através da engenharia de tráfego.

### **2.3. O Usuário e Seu Ambiente**

O usuário do sistema viário funciona num ambiente sempre em mudança e dentro do qual ele precisa fazer avaliações instantâneas e tomar decisões que, na pior hipótese, podem redundar na sua morte e/ou nas mortes de outros usuários.

Todos os usuários são diferentes, no que diz respeito ao

conhecimento, à habilidade, à experiência e à consciência social. Também o desempenho de cada motorista e pedestre no sistema viário de um dia para o outro, e até de uma hora para outra, depende do seu estado físico/mental.

Entretanto, além de todas as qualidades e as fraquezas do usuário, seu desempenho sempre dependerá da informação que recebe do seu ambiente. Isso significa que o engenheiro, na tentativa de reduzir os acidentes, deve considerar o ambiente como a fonte de estímulos que ajudam a controlar a atuação do usuário. O conceito de estímulo inclui não somente a sinalização, mas também outros fatores como, por exemplo, as impressões visuais criadas pelo alinhamento da via e das construções, a visibilidade nos cruzamentos e a iluminação das vias à noite.

O objetivo do engenheiro ou técnico deve ser a descoberta e a correção das deficiências ou das falhas dos estímulos. Pode acontecer que os estímulos existentes, sejam as características gerais do local ou a sinalização, estejam transmitindo informações falsas ou enganadoras ao usuário. Neste caso a responsabilidade do engenheiro ou técnico é remover os estímulos ou, se isto não for possível, tomar medidas compensadoras.

A providência ou melhoramento dos estímulos pode significar simplesmente a colocação de placas de sinalização ou aumento da definição da via carroçável, bem como pode significar alguma medida para evitar que a presença e o alinhamento de postes transmita uma impressão falsa da direção da via adiante ou da curvatura da mesma. O ajustamento do perfil da via pode ser requerido para assegurar a visibilidade da sinalização horizontal, desde o ponto crítico de decisão. Pintura do meio-fio e balizamento da via podem ser utilizados para que o motorista adote uma posição em que os estímulos importantes sejam bem visíveis.

#### 2.4. O Caráter Multifator dos Acidentes de Trânsito

Os acidentes de trânsito podem ser definidos como eventos aleatórios de caráter multifator. Isso significa que é impossível apontar uma causa única. Este conceito pode ser bem demonstrado, por exemplo, utilizando a técnica do resumo narrativo.

##### Resumo do acidente:

- 1) Um homem é promovido de um cargo além de sua capacidade;
- 2) Ele passa um dia extremamente difícil no trabalho;
- 3) No caminho para casa ele passa na oficina para pegar o carro depois de uma revisão e fica irritado porque precisa esperar;
- 4) Quando, eventualmente, ele chega a sua casa, descobre que a mulher teve que sair;
- 5) Em vez de jantar sozinho ele decide comer um lanche e tomar uma cerveja num bar;
- 6) Lá ele encontra dois amigos com quem ele não se encontrava há tempo;
- 7) Mais calmo com a companhia, ele bebe um pouco mais do que pretendia;
- 8) Saindo do bar, os três amigos descobrem que está chovendo, pondo fim a um período seco de algumas semanas;
- 9) Seus amigos não têm guarda-chuva, nem capa, e, conseqüentemente, ele lhes oferece carona;
- 10) Eles conversam e riem sobre os velhos tempos em que tinham menos responsabilidades;
- 11) Ele não está prestando toda sua atenção à rua;
- 12) Ele chega a uma curva meio difícil, com velocidade um pouco acima do normal;

- 13) Percebendo seu erro, ele pisa no freio;
- 14) Os freios não foram bem ajustados durante a revisão efetuada no mesmo dia;
- 15) Começa uma derrapagem;
- 16) Ele tenta corrigir, mas vira demais o volante;
- 17) O carro gira e colide com um poste de iluminação na extremidade da curva.

Resultado:

- O passageiro que viajava no assento traseiro morreu.
- A análise do sangue do motorista mostrou um leve excesso em álcool.

Consideração cuidadosa de cada um dos 17 fatores identificados no resumo acima revela que nenhum ia redundar no acidente se não fosse acompanhado pelos demais. Por exemplo, se o motorista encontrasse a mulher, não teria ido ao bar; se não fosse ao bar, o acidente não poderia ter acontecido. Se não tivesse encontrado seus amigos, ele não ia ter escolhido aquela trajetória. Se os freios tivessem sido ajustados, o risco de derrapar teria sido reduzido. Se a superfície não tivesse sido polida, se não tivesse sido molhada, ou se o caimento da pista tivesse sido maior, o risco teria sido bastante diminuído. Se a habilidade do motorista tivesse sido melhor ou o desempenho dele não tivesse sido reduzido devido ao álcool e à distração, é bem possível que ele iria corrigir a derrapagem e evitar o acidente. Se o poste não estivesse presente, talvez o acidente não fosse fatal.

Tudo isso serve para salientar como uma variedade de fatores aleatórios podem ocorrer simultaneamente para criar uma situação de alto risco para uma pessoa específica em uma hora específica. Por outro lado, um outro motorista poderia ter passado pela curva na mesma hora com pouco risco, ou sem risco algum, simplesmente porque certos fatores essenciais estiveram au-

sentos. Ou, o mesmo motorista, numa outra ocasião, poderia ter passado pela curva sem problema, quando suas circunstâncias pessoais fossem diferentes.

## 2.5. O Engenheiro Frente ao Acidente

### 2.5.1. Para Redução dos Acidentes

Para reduzir o número e a gravidade dos acidentes, o engenheiro deve:

- diminuir ou eliminar a possibilidade do conflito;
- diminuir o risco do conflito;
- aumentar o fornecimento de informações aos usuários;
- melhorar a qualidade de informação fornecida aos usuários;
- aumentar o impacto da apresentação de informação aos usuários;
- diminuir as possíveis consequências do conflito.

### 2.5.2. Limitações do Engenheiro

O engenheiro de tráfego, em termos gerais, não pode modificar os seguintes fatores que influenciam a ocorrência de acidentes de trânsito:

- os fluxos de veículos e pedestres em geral;
- o comportamento geral dos motoristas;
- o comportamento geral dos pedestres;
- as características gerais do sistema viário;
- as características dos veículos;
- as leis de circulação de veículos e de pedestres;
- o rigor na aplicação das leis;
- políticas federais, estaduais e municipais a respeito do trânsito.

### 2.5.3. Requisitos Básicos para a Redução de Acidentes

- informações sobre os acidentes já acontecidos;
- uma metodologia de análise desta informação;
- conhecimento das ferramentas disponíveis;
- conhecimento e consideração das "limitações";
- resultado das experiências anteriores;
- uma metodologia de vistoria, análise e diagnóstico dos locais de ocorrência;
- recursos financeiros, humanos e logísticos.

#### 2.5.4. Vistoria em Locais de Acidente

A vistoria do local é feita visando os seguintes objetivos:

- 1) Identificar e caracterizar as situações de conflito veículo - veículo e veículo pedestre.
- 2) Observar e estudar, no local, os pontos críticos identificados no diagrama de colisão, levantados através dos Boletins de Ocorrências.
- 3) Identificar possíveis inadequações do comportamento dos motoristas, dos pedestres e dos demais usuários do sistema de tráfego.
- 4) Identificar possíveis inadequações ou erros em todos os aspectos de engenharia de tráfego, relacionando-os com as inadequações do comportamento dos motoristas e dos pedestres.

Para alcançar bem estes objetivos, o técnico deve observar o local através da perspectiva de quatro tipos diferentes de pessoas, fora do seu próprio ponto de vista, como um observador objetivo:

- \* motorista familiarizado com o local.
- \* motorista não familiarizado com o local.
- \* pedestre familiarizado com o local.
- \* pedestre não familiarizado com o local.

Esta distinção é importante porque os quatro tipos de pessoas devem apresentar comportamentos significativamente diferentes a respeito de aproximação, percurso e afastamento do local. Por exemplo, o motorista familiarizado provavelmente não olha mais para as placas de orientação, advertência e regulamento, enquanto o motorista não familiarizado depende dos mesmos para receber a informação necessária para a passagem em segurança. O pedestre familiarizado com o local talvez saiba, sem precisar pensar conscientemente onde é perigoso atravessar, onde é seguro, e de onde vêm os veículos com os quais ele pode entrar em conflito. O pedestre não familiarizado teria que tomar mais cuidado, procurando entender o sistema de circulação e controle do tráfego.

Os materiais necessários para fazer a vistoria são somente um lápis ou uma caneta, uma prancheta e papel em branco. Um relógio pode ser útil para o levantamento das fases semaforicas, o tempo de travessia de pedestre, etc. E uma máquina fotográfica pode ser usada para registrar visualmente qualquer aspecto interessante para análise posterior.

#### 2.5.5. As Ferramentas Disponíveis

Os elementos abaixo relacionados podem ser utilizados de forma isolada ou em combinação pelo engenheiro de trânsito para reduzir os riscos de acidentes:

- pintura (pista de rolamento, meio fio, obstáculos);
- placas (regulamentação, advertência, orientação, educação);
- semáforos (posicionamento, repetidores, programação, foco de pedestre, lâmpadas de alta intensidade, máscara negra);
- elementos retro-refletivos (tachas na horizontal ou

- vertical);
- obstáculos (tachões, begônias);
- sistemas contínuos de proteção (barreiras, defensas, grades);
- capeamento (tipo, qualidade de manutenção, antiderrapante);
- postes de iluminação (melhor iluminação noturna)
- mudança ou remoção de objetos (postes, bancos, árvores, orelhões);
- passarelas e viadutos;
- construção/demolição (geometria, topografia, canalização, alinhamento da pista de rolamento/calçada).

#### **2.6. Pontos Negros**

Pontos negros são os locais de maior ocorrência de acidentes. E para uma melhor compreensão, adota-se o uso de um mapa colocado sobre uma prancha de material macio, sobre o qual espetam-se alfinetes de cabeças coloridas. Cada cor pode indicar um tipo de acidente, por exemplo: colisão, atropelamento, com vítimas fatais ou não, etc.

Embora simples, tais mapas são bastante úteis:

- a) indicam os locais que devem receber maior atenção do policiamento e da engenharia;
- b) facilitam a elaboração da escala do efetivo para a execução do policiamento de trânsito;
- c) constituem um auxílio visual para instrutores que treinam os agentes de trânsito;
- d) são um excelente meio para promover relações públicas, porque permitem explicar melhor os problemas da cidade a outras autoridades, pessoas ou grupos interessados na segurança do trânsito, repórteres de TV e

jornais;

- e) podem mostrar a necessidade de um programa educativo de segurança de trânsito em determinadas zonas das cidades, com a colaboração de entidades representativas de bairros, diretores de escolas, etc.

O estudo de um determinado ponto negro consiste essencialmente em identificar os padrões de acidentes que ali surgiram, com suas possíveis características. As soluções são, algumas vezes, sugeridas diretamente pelo tipo de acidente. Por exemplo: muitas colisões em ângulo indicam a necessidade de uma placa preferencial, de um semáforo, ou de uma rótula; pode-se tomar como exemplo o cruzamento da Av. T-1 com a Av. T-9, onde os acidentes praticamente deixaram de acontecer após a colocação da rótula.

Porém, as soluções são freqüentemente descobertas pelo estudo de acidentes em conjunto com o estudo do local. Estas análises devem ser feitas observando o tráfego, de preferência nas condições citadas nos "croquis" do Boletim de Ocorrência dos acidentes ali acontecidos. É também útil chegar ao local no sentido dos veículos acidentados e observar coisas como: obstrução à visão, sinalização escondida ou confusa, ilusões, distrações, etc. Na ausência de maiores dados, uma conversa com o dono do bar da esquina, ou com um morador esclarecido pode render informações de interesse.

As contagens de tráfego, quando necessárias, mostram quais os movimentos mais comuns. Comparando-os com os que resultaram em acidentes, pode-se deduzir quais são os mais perigosos e, assim, sugerir soluções.

A descoberta de possíveis soluções é mais uma arte que uma ciência.

Certamente não existem regras rígidas para o desenvolvi-

mento de medidas de prevenção nos pontos negros. Determinados tipos de acidentes sugerem determinadas medidas "lógicas". Por outro lado, uma solução pode reduzir o volume de tráfego num determinado local, reduzindo os acidentes, mas isto pode não ser prático ou mesmo factível, pois o remanejamento para vias alternativas, a proibição de conversões e soluções similares para um ponto negro, podem deslocar o problema para outros pontos.

Diante disso, devem ser consideradas as possibilidades de reduzir a gravidade, bem como a frequência dos acidentes. A remoção de obstáculos, instalação de defensas, redução de velocidade podem diminuir os danos quando é impraticável a prevenção do acidente.

## **CAPÍTULO III**

### **A ENGENHARIA DE TRÁFEGO NO COMBATE AO CONGESTIONAMENTO**

#### **3. Definição de Congestionamento**

Em Medicina, "congestão" significa o afluxo anormal de sangue nos vasos de um órgão. Por extensão, o "congestionamento de tráfego" significaria o fluxo anormal de veículos nas vias de circulação de uma cidade. O simples aspecto de anormalidade que caracteriza ambas as situações significa, evidentemente, que não se trata propriamente de um mal em si, mas antes de um sintoma de outro mal oculto. Em outras palavras: ao contrário do que muita gente pensa, o congestionamento é antes um efeito do que uma causa.

#### **3.1. Causas do Congestionamento**

##### **3.1.1. Causas Indiretas**

Entre as causas indiretas podemos citar:

- 1) crescimento vegetativo da população;
- 2) aumento progressivo do parque automobilístico;
- 3) condições climáticas locais;
- 4) obstruções naturais e artificiais à livre circulação dos veículos;
- 5) concentração excessiva das fontes geradoras de tráfego.

Relativamente às causas indiretas, podemos classificar nessa categoria aquelas que têm como origem fatores independentes dos problemas de circulação propriamente ditas, embora intimamente relacionados com os mesmos, tais como o demográfico, o fisiográfico, o climatológico, etc. Seriam assim causas naturais, capazes de ocasionar outros efeitos que não apenas os de congestionamento de tráfego.

Assim é que o crescimento da população concorre, sem dúvida, para o agravamento do congestionamento de tráfego, da mesma forma que o aumento progressivo do parque automobilístico, uma vez que ambas as causas contribuem decisivamente para estimular o uso sempre crescente de automóveis.

Quanto às condições climatológicas, embora à primeira vista em nada pareçam contribuir para os congestionamentos de tráfego, não deixam de ser uma das causas indiretas, uma vez que nos países tropicais, por exemplo, podem vir a estimular a utilização excessiva das vias públicas nos momentos de lazer, ao contrário do que sucede nos países sujeitos aos rigores do inverno, quando seus habitantes procuram se manter, a maior parte do tempo, dentro de suas casas aquecidas.

Relativamente às obstruções ao livre escoamento das correntes de tráfego, elas podem ser naturais ou artificiais. As causas indiretas naturais ocorrem quando impostas pela natureza (rios, montes, praias, etc.) e as artificiais quando criadas pe-

lo próprio homem (vias férreas, canais, etc.).

Finalmente, a concentração excessiva de fontes geradoras de tráfego, em decorrência da localização da indústria e do comércio em zonas pouco afastadas uma da outra, concorre, sem dúvida, para o agravamento dos congestionamentos de tráfego.

### 3.1.2. Causas Diretas

Entre as causas diretas podemos enumerar:

- 1) irregularidades no traçado das vias públicas;
- 2) capacidade limitada de escoamento dos logradouros públicos;
- 3) repetição frequente dos cruzamentos e interseções dos logradouros públicos;
- 4) ausência ou uso indevido das instalações de controle de tráfego;
- 5) heterogeneidade na composição das correntes de tráfego;
- 6) interferência desordenada de pedestres;
- 7) falta de regulamentação no estacionamento de veículos;
- 8) diferenciação de velocidade entre os veículos que compõem as correntes de tráfego;
- 9) acidentes eventuais e desarranjos mecânicos;
- 10) indisciplina dos motoristas.

Quanto às causas diretas de congestionamento de tráfego, podem as mesmas se originar em cada um dos 3 elementos, independentes, mas intimamente relacionados entre si, que costumam intervir nos problemas de tráfego em geral, a saber: a) a via; b) o veículo; e c) o homem. Um exame ligeiro nos 10 itens anteriormente enumerados como causas diretas dos congestionamentos de tráfego nos levaria a atribuir à via os 4 primeiros itens; ao veículo os itens 5 e parte do 9; e ao homem os demais itens, in-

clusiva parte do 9.

Torna-se difícil, porém, isentar o homem de sua participação, direta ou indireta, em qualquer um dos 10 itens citados, uma vez que as condições geométricas do traçado das vias ou das instalações para a sua operação se subordinam exclusivamente à sua orientação e, por outro lado, a composição das correntes de tráfego e a ocorrência dos acidentes ou dos desarranjos mecânicos dos veículos dependem, em grande parte, da intervenção do homem, de uma forma ou de outra.

Assim é que as irregularidades nos traçados das vias públicas, a capacidade limitada de escoamento das mesmas e a repetição freqüente dos cruzamentos e interseções de tais vias, embora se constituam elementos do traçado geométrico propriamente dito, concorrem, sem dúvida, para o agravamento dos congestionamentos de tráfego em certas horas do dia.

Por outro lado, a ausência ou o uso indevido das instalações de controle do tráfego (sinais, sinaleiros, marcações no pavimento, etc.) muitas vezes estimula a formação dos congestionamentos em certos locais críticos, dada a interrupção periódica no livre escoamento dos veículos.

Quanto à composição heterogênea das correntes de tráfego, é por demais sabido que essa promiscuidade de automóveis de passageiros com caminhões de carga e com veículos de transporte coletivo só pode concorrer para agravar cada vez mais os congestionamentos de tráfego em determinadas vias públicas.

A falta de regulamentação no estacionamento dos veículos e a própria interferência desordenada dos pedestres nos cruzamentos urbanos fazem-se sentir como causas diretas do congestionamento de tráfego, principalmente nas ruas mais movimentadas do centro comercial das cidades, obrigando a um retardamento desnecessário no escoamento dos veículos.

---

Finalmente, as variações de velocidade com que circulam os diferentes veículos que compõem as correntes de tráfego, ainda que do mesmo tipo e modelo, são a origem eventual das ultrapassagens, concorrendo dessa maneira para a formação dos congestionamentos de tráfego, em certos casos.

Quanto aos dois últimos itens em que se classificam as causas diretas, podem os mesmos ser atribuídos exclusivamente aos motoristas, uma vez que dependem, em última instância, da atenção com que conduzem e do cuidado com que mantêm os seus veículos.

Vários autores têm procurado estabelecer uma relação entre os acidentes e os congestionamentos de tráfego, afirmando que se num trecho de estrada o volume acusado fosse igual à metade de sua capacidade, ocorreria a metade dos acidentes verificados num outro trecho da mesma estrada cujo volume observado fosse igual a sua capacidade de escoamento; porém se o volume atingisse a 30% a mais de sua capacidade, o trecho correspondente acusaria o triplo do número de acidentes.

No que se refere aos desarranjos mecânicos, embora a primeira vista possa parecer que se trata de circunstâncias fortuitas, que escapam ao controle do homem, na realidade, é também ao fator humano que cabe a maior responsabilidade pela sua ocorrência. Com efeito, a revisão periódica e cuidadosa do veículo permite prevenir em tempo a maioria dos enguiços mecânicos, deixando muito pouco ao acaso.

Quanto à indisciplina dos motoristas, é óbvia a sua influência nos congestionamentos de tráfego.

### **3.2. Soluções Imediatas Aconselháveis**

Vejamos agora quais as soluções aconselháveis para enfrentar, quer sejam as causas diretas, quer as indiretas e, con-

seqüentemente, diminuir os seus efeitos sobre o congestionamento do tráfego em geral.

Entre as causas indiretas, destacam-se duas que podem ser atenuadas: as obstruções naturais e artificiais à livre circulação dos veículos; e a concentração excessiva das fontes geradoras de tráfego em determinadas áreas urbanas.

No primeiro caso, a abertura de túneis, a construção de pontes e viadutos e o estabelecimento de passagens superiores ou inferiores poderão vir a solucionar o problema desde que precedidas de algumas medidas que permitam prever as diferentes modalidades de tráfego (desviado, convertido, induzido, gerado, transformado, transferido, etc.) resultantes da obra projetada.

No segundo caso, o zoneamento adequado e a obrigação da construção de garagens e de parques de estacionamento bem localizados poderão solucionar o problema a longo prazo, desde que precedidos também de um levantamento completo dos seus possíveis resultados.

Quanto às causas diretas do congestionamento de tráfego, com exceção daquelas que dependem diretamente da conduta pessoal dos motoristas, todas elas são possíveis de serem, quando não evitadas, pelo menos atenuadas pelo engenheiro de tráfego. Com efeito, este último possui conhecimentos técnicos bastantes para diminuir muito o efeito de tais causas sobre o escoamento dos veículos.

As condições técnicas no traçado geométrico das vias públicas, por exemplo, poderão vir a ser melhoradas aos poucos, reduzindo as greides excessivas, ampliando os raios pequenos das curvas, melhorando as concordâncias horizontais e verticais, alargando as seções transversais reduzidas, etc.

Quanto à capacidade de escoamento das vias públicas, poderá ser, a mesma, aumentada em determinadas condições, que

alargando a faixa de domínio público, quando possível; quer instituindo o regime de mão única, quando aconselhável; quer proibindo o estacionamento em geral ou o tráfego de veículos comerciais, quando justificável, etc.

A repetição freqüente e pouco espaçada dos cruzamentos das ruas de tráfego local reduzido poderá vir a ser regulamentada através da proibição eventual da circulação de veículos ao longo de tais ruas ou a simples implantação de sinais de parada obrigatória nas esquinas, atribuindo prioridade absoluta às artérias principais.

A falta de instalações adequadas de controle de tráfego ou, muitas vezes, o seu uso indevido poderá vir a ser prontamente corrigido mediante a localização adequada de sinaleiros luminosos, automáticos ou manuais, ou a sua regulação apropriada, de acordo com a maior ou menor intensidade das diferentes correntes de tráfego.

A promiscuidade dos vários tipos de veículos na composição das correntes de tráfego, principalmente a presença perturbadora de caminhões, ônibus ou lotações, poderá vir a ser terminantemente proibida em certas ruas mais estreitas ou de forte declividade longitudinal, estabelecendo-se rotas privativas para determinados tipos de veículos.

A interferência desordenada de pedestres, muitas vezes é prejudicial ao fácil escoamento dos veículos, especialmente nas esquinas mais movimentadas do centro urbano, poderá vir a ser atenuada graças a uma regulamentação adequada nas travessias.

O estacionamento dos veículos ao longo dos meio-fios, poderá vir a ser terminantemente vetado nas ruas mais movimentadas do centro urbano, desde que assegurada a existência em número suficiente de garagens ou parques de estacionamento; ou então, devidamente regulamentado por meio de controle de estacio-

namento em certas ruas de tráfego reduzido.

Finalmente, as variações extremas de velocidade entre os diferentes veículos que compõem as correntes de tráfego, poderão vir a ser reduzidas graças à instituição de faixas de circulação de velocidade uniforme - tanto máxima quanto mínima - reduzindo-se, assim, ao mínimo, os casos de ultrapassagens de veículos.

Subsistiram apenas, como causas aparentemente imprevisíveis, a indisciplina dos motoristas e os acidentes e enguiços mecânicos, contra os quais seria difícil encontrar uma medida preventiva para evitar os seus efeitos sobre os congestionamentos de tráfego. Só mesmo as campanhas educativas ou a inspeção periódica dos veículos poderiam, certamente, contribuir para reduzir ao mínimo aquelas causas, onde mais se fizer sentir a conduta pessoal dos motoristas.

## CAPÍTULO IV

### A ENGENHARIA DE TRÁFEGO EM GOIÂNIA

#### 4. O Problema de Goiânia

Goiânia, como não poderia deixar de ser, seguiu a regra geral que norteou o estabelecimento das cidades. Aqui, no entanto, a cidade não se criou, foi criada, segundo um planejamento urbanístico.

Ao redor da Pça. Cívica, que deveria presidir as reuniões do povo e, ao mesmo tempo, gerar uma circulação de tráfego, se possível sem problemas, estabeleceu-se a área central.

Para não se fugir à regra, com o passar dos tempos aconteceu a deterioração da chamada área central, pelos motivos já citados anteriormente na abordagem do problema.

O curioso é que a Pça. Cívica foi criada, como o próprio nome já diz, para manifestações cívicas, porém não pode fugir ao motivo inicial que deu origem a todas as cidades do mundo: o centro de comércio.

Com o advento, em 1974, da crise mundial de combustí-

veis, todas as autoridades responsáveis pelo setor de transportes iniciaram um esforço no sentido de minorar os males da crise.

Dependendo da capacidade administrativa de cada responsável, as medidas executadas foram mais ou menos abrangentes aos demais problemas urbanos.

Aqueles que tinham conhecimento dos efeitos do transporte sobre a qualidade de vida urbana, procuraram estabelecer medidas capazes de reencontrar a cidade com o seu destino.

Neste particular exerceu, pelo menos no Brasil, influência marcante a obra iniciada em Curitiba, onde pela primeira vez assumia a posição de responsável maior pela cidade um urbanista oriundo de um órgão de assessoria do planejamento urbano.

Um pouco antes, no Rio de Janeiro, começava-se a encarar o trânsito como um problema de urbanismo e se chamavam as medidas de engenharia de tráfego, de urbanismo dinâmico, capaz de complementar as obras de arte, denominadas de urbanismo estético.

Complementando as duas, apareciam as medidas de paisagismo que se completavam para dar ao homem urbano as condições de ter na cidade um "habitat" condigno.

Evidentemente quaisquer que fossem as medidas tomadas em qualquer das áreas de ação, elas deveriam obedecer a uma estratégia que, em última análise, levaria a abordar o problema segundo os seus sete aspectos, citados anteriormente em "Estabelecimento de um Critério de Análise do Problema".

Aqui em Goiânia, durante a administração do prefeito índio do Brasil Artiaga Lima, iniciou-se a abordagem do problema através de projetos controlados pelo Instituto de Planejamento Urbano do Município - IPLAN - que atendia a uma primeira fase: "otimização dos meios de transporte", cujos objetivos seriam

atingidos a curto prazo; e uma segunda fase: "racionalização dos hábitos e utilização dos transportes", cujos objetivos seriam atingidos a médio prazo.

Todos estes projetos, embora independentes, se interligavam, levando aos objetivos preestabelecidos, sempre atendendo aos sete aspectos que se demonstrou constituírem o problema do transporte urbano.

Utiliza-se o efeito desta função urbana para se corrigir as imperfeições e se fazer reencontrar a área central da cidade com sua vocação.

No caso específico de Goiânia, em virtude das atuais tendências e de acontecimentos reais de deslocamento em determinados tipos de comércio - Carrefour, Flamboyant Shopping Center e Bounganville - tendentes a propiciar o crescimento da cidade, a área central será cada vez mais um centro de serviços, residências e hotéis de pessoas ligadas às atividades de serviço, um tipo específico de comércio de apoio às atividades de lazer que venham a se desenvolver e um pequeno comércio altamente sofisticado.

#### **4.1. Explicação Sucinta de Alguns Projetos de Goiânia**

##### **4.1.1. Implantação de Cicloviás**

Goiânia, por suas características topográficas e climáticas, apresenta-se como a segunda cidade do Brasil a utilizar a bicicleta como meio de transporte.

Baseando-se nesta vocação, estabeleceu-se uma malha viária de cicloviás que deverá atingir um total de 80 Km, criando condições de segurança para seus usuários utilizarem a bicicleta para lazer ou como meio econômico de transporte.

Ainda aproveitando o fator de influência da malha viária

ria, estabeleceu-se uma programação de ciclovias em fundo de vale. Recuperando e saneando os fundos de vale, faz-se, ao mesmo tempo, a sua integração com a malha viária existente, proporcionando um meio de ligação para atender às populações de baixa renda.

O primeiro trecho de ciclovias (10 Km), ligando a Vila Redenção à Av. Independência, é um exemplo real do que se pretendia com toda malha cicloviária, mas devido à falta de estrutura, parte desta via (2ª Radial, S. Pedro Ludovico, até o CEPAL, S. Sul) foi ocupada por invasores que ali construíram "taperas"; e a outra parte (do CEPAL até a Av. Independência) não oferecia segurança devido ao acúmulo de lixo depositado por moradores próximos, e também pela ausência de poda das ervas que cresciam ao longo do Córrego Botafogo.

#### 4.1.2. Recapeamento Asfáltico

É óbvia a importância de uma boa pista de rolamento no sentido de facilitar a fluidez do tráfego.

Além disso, o recapeamento, apesar de ter que ser sempre renovado em alguns trechos das principais avenidas de Goiânia, tem uma função importante quanto à sinalização gráfica horizontal, a qual tem uma missão importante na ordenação da circulação viária.

#### 4.1.3. Estacionamento Controlado

Com o propósito de prover vagas para atendimento do comércio da área central que, além de propiciar ordem no estacionamento abusivo nesta área, estabelecer-se-á uma área de estacionamento controlado privativo, limitando-se a uma rotatividade para cada duas horas.

O número disponível de vagas é de quatro mil e a rotati-

vidade esperada é de seis mil, o que irá propiciar uma frequência de vinte e quatro mil veículos por dia.

Este projeto tem fundamental influência no destino dos motoristas que demandam à área central, além de permitir uma revitalização das atividades comerciais na área considerada.

Mais conhecido como "área azul", este projeto ainda não alcançou seus objetivos, uma vez que não houve acordo entre a Superintendência Municipal de Trânsito e o DETRAN, gerando então a desobediência dos usuários no sentido de não usar o cartão de estacionamento, haja vista que as multas efetuadas pelos fiscais não eram regulamentadas em Lei.

#### 4.1.4. Sinalização

Os três tipos de sinalização vertical projetados para regulamentar, orientar e advertir, atendem ao propósito de ordenação e implementação da circulação de veículos na cidade.

A orientadora veio contribuir, e muito, para eliminar o tráfego supérfluo e desorientado dos motoristas que não conhecem a cidade; enquanto que a de regulamentação esclarece aos usuários as restrições necessárias na utilização das malhas.

#### 4.1.5. Eixo Regional de Serviços - *Av. Anhangüera*

Eleita como eixo regional de serviços, a Av. Anhangüera mereceu um projeto de urbanização específica a fim de atender a uma função precípua, criando um núcleo ambiental capaz de alterar a fisionomia da área central, originando novas vocações de atividades de lazer e comércio correlatas.

Nesta via de estruturação E-W da cidade, existirão os fluxos de transporte coletivo, motocicletas e bicicletas.

Um imenso calçadão cortado por estes três fluxos de veículos, irá criar uma zona de influência de pedestrianização da

área central, criando um oásis para a vida urbana.

#### 4.1.6. Eixo Norte Sul - Av. Goiás

O propósito de estabelecer o eixo de ligação Norte/Sul da cidade, foi a necessidade de preservar e valorizar as atividades da área central. Em virtude do grande número de coletivos em circulação, não foi possível evitar o seu tráfego pela Av. Goiás, eleita via local distribuidora de circulação para a área central.

Estabeleceu-se a necessidade de pistas exclusivas para ônibus, com sinalização coordenada e prioritária nas vias tangenciais de escoamento rápido: Av. Tocantins e Av. Araguaia. Também na Av. Goiás há uma pista exclusiva para ônibus, junto ao canteiro central, margeadas por tais canteiros, mais estreitos, que permitem o embarque e desembarque de passageiros, estabelecendo um padrão de urbanização coerente com os projetos da Av. Anhangüera e Pça. Cívica.

A Av. Goiás tem hoje a circulação de ônibus em pista exclusiva e duas pistas para circulação do tráfego livre e, em horários estipulados, veículos de carga e de serviços pesados.

#### 4.1.7. Alargamento e Prolongamento da Rua T-63

Com a criação de uma Perimetral Sul, aliviou-se o tráfego que demanda à área central, uma vez que a Via Anhangüera está reservada exclusivamente para o transporte coletivo.

#### 4.1.8. Tratamento de Área de Pedestre - Pça. Cívica

Restabelecer-se-á a vocação inicial da Pça. Cívica, eliminando no seu interior o tráfego supérfluo, o estacionamento de veículos, imprimindo-lhe um tratamento paisagístico e, na sua periferia, uma reformulação de circulação de tráfego, eliminando

os pontos de conflito atualmente existentes. A Pça Cívica é a coroação do tratamento paisagístico da Av. Anhangüera e da Av. Goiás no trecho considerado.

#### 4.1.9. Terminal de Cargas

Será estabelecido um terminal de cargas na área contínua à Perimetral Norte, com o propósito de se poder disciplinar, na área central, o horário e o peso dos veículos de carga que por ela poderão circular.

Como se sabe, os veículos de carga, não só pelo volume ocupado nas vias de rolamento circulando, como nas áreas em que estacionam para as operações de carga e descarga, são fatores importantíssimos na perturbação do fluxo normal dos demais veículos.

#### 4.1.10. Plano Diretor de Trânsito e Tráfego

Como medida fundamental para a ativação da circulação na área central, foi feito um estudo detalhado de um plano de circulação com o necessário remanejamento das linhas e paradas de coletivos, possibilitando um plano de sinalização semafórica, coordenada e atuada, dando prioridade aos coletivos, otimizando de maneira definitiva o uso da malha viária na área central.

#### 4.1.11. Ocupação da Área de Habitação Social

Tem como propósito controlar a ocupação e o uso do solo, no sentido de impedir a deterioração de áreas que possam ter melhor atendimento de transporte e outras facilidades, além de corrigir imperfeições de áreas atualmente deterioradas que se pretendem melhorar com o remanejamento do uso da malha viária. Trata-se, por assim dizer, de exercer um controle sobre a densidade de ocupação da cidade.

#### 4.1.12. Pontos de Estrangulamento

Este projeto, totalmente dinâmico, visa corrigir constantemente os pontos de estrangulamento e de acidentes (pontos negros), através de um exame permanente dos diagramas (tempo/velocidade) e da análise de acidentes.

Do ponto de vista social, é um dos projetos mais importantes.

#### 4.1.13. Marginal Botafogo

Seu projeto surgiu em substituição à implantação da ciclovia da Vila Redenção ao Setor Central, como objetivo de atenuar o congestionamento de algumas avenidas da área central e do Setor Sul. Como se encontra em fase de construção, ainda apresenta problemas sérios na parte já concluída (trecho da Av. Independência até o CEPAL, S. Sul), citando como exemplo a dificuldade dos seus usuários em deixar a via nos pontos extremos, pois tanto na Av. Independência quanto na Av. Fued José Sebba não há preferência momentânea de quem sai da Marginal Botafogo para entrar em seu tráfego.

## CONCLUSÃO

Concluindo, verificou-se que, diante da vontade do homem em viver uma melhor forma de trafegar por uma via e com uma boa segurança, a engenharia de trânsito colocou-se a sua disposição para tentar resolver os diversos problemas do trânsito urbano, principalmente no combate aos acidentes e congestionamentos. O primeiro pode resultar na perda de uma vida humana, e o outro promove um grande desperdício de tempo e de dinheiro, dentre várias outras conseqüências nada agradáveis.

Porém, os acidentes, os congestionamentos e os demais problemas, são em grande parte inevitáveis pelo engenheiro, uma vez que não será ele que mudará totalmente a forma do comportamento humano diante do intenso tráfego ocorrido nas ruas e avenidas de uma cidade; bem como tem suas limitações impostas pelas autoridades governantes.

Diante da inevitabilidade dos problemas, surge a necessidade de um controle de tráfego, onde a engenharia se incumba de estudar as vias com todos os seus problemas, impondo projetos de até então elevada condição técnica, para assegurar ao seu usuário a maior segurança possível e a menor possibilidade de

ter que enfrentar tais dificuldades; mesmo sabendo que elas nunca serão superadas, pois também não será o engenheiro que, de uma forma ou de outra, reduzirá o crescimento populacional e o aumento dos veículos circulantes.

Pois bem, como somos de opinião que, em vista da importância vital do trânsito para o homem de nossos dias - literalmente para a preservação da vida e para melhor proteção à saúde -, é necessária uma educação de trânsito que acompanhe o homem desde o jardim de infância até a velhice, onde haja, em sentido mais amplo possível, o desenvolvimento de uma consciência de segurança de todos os participantes do trânsito, pois esta segurança tem um preço elevado - de caráter material, pessoal e organizacional.

Podemos, agora, até colocar algumas possibilidades em discussão: *Será que aumentando o efetivo policial de trânsito, sendo este devidamente instruído para sua função, somado à educação imposta aos homens e aos projetos de engenharia de tráfego, alcançaríamos realmente nossos objetivos? As mortes em acidentes e o tempo despendido em congestionamentos diminuiriam?*

É claro que sim; pois diante de um melhor estudo dos Boletins de Acidente de Trânsito, os pontos negros seriam melhor compreendidos, analisados e fiscalizados por um engenheiro, para se ter uma solução do problema existente. Diante de um forte policiamento, onde o agente de trânsito estaria descansado e favorável à melhor execução de seu serviço, o usuário da via pensaria duas vezes em transgredir um norma de trânsito; e, diante da educação que lhe fosse imposta, o homem melhor se adequaria ao meio viário existente e ao que faz parte dele.

Por fim, e diante do fato de que os projetos de engenharia de trânsito necessitam de fiscalização, sugerimos que nos cursos de formação de policiais militares - sejam de soldados,

cabos, sargentos ou oficiais - seja instituída uma disciplina de conteúdo voltado aos problemas básicos da Engenharia de Trânsito, para que o policial militar possa exercer, nesta área, não apenas o papel repressor, mas também de fiscal, analisando e conceituando as vias e os projetos nela instalados, e, se possível, possibilitando-lhe até mesmo apresentar sugestões que contribuam para o melhor desempenho do projeto e aproveitamento da via pelo usuário, pois, afinal, é ele quem vive a problemática do trânsito diariamente.

Dessa forma, somos de opinião que não basta ao policial ser, tão somente, um "aplicador de multas"; ele deve estar consciente de seu real papel e valor, conhecendo as falhas do trânsito e, consciente delas, procurar solucioná-las através de opiniões claras e coerentes. Para isso, porém, é necessário que o mesmo tenha conhecimento de causa, visto que se algo não for feito no sentido de eliminar as causas, não conseguiremos minimizar as conseqüências e, provavelmente, chegará o dia em que nossas vias, urbanas e rodoviárias, se tornarão intrafegáveis.

## BIBLIOGRAFIA

ANAIS do Simpósio Nacional de Trânsito. Brasília, 1973.

ANTHONY, Philip Gold. Engenharia de Tráfego na Redução de Acidentes. Companhia de Engenharia de Tráfego. São Paulo, 1980.

CALIL, Nicolau Musse & outros. Estacionamento Controlado. IPLAN - Instituto de Planejamento Municipal. Governo do Estado de Goiás e Prefeitura Municipal de Goiânia.

LEGYVERES, Carlos E. & outros. Engenharia de Camp. c.. Companhia de Engenharia de Tráfego. São Paulo, 1977.

LEHFELD, Gilberto Monteiro. Redução dos Acidentes de Tráfego: Propostas de Medidas para um Plano de Ação. Companhia de Engenharia de Tráfego. São Paulo, 1977.

MANUAL de Segurança de Trânsito, Tomo I. Acidentologia. DENATRAN. Brasília, 1984.

NORMAS de Sinalização e de Execução de Obras em Vias Públicas. Prefeitura Municipal de São Paulo, 1971.

SEGURANÇA de Trânsito: Direção Defensiva. DENATRAN. Brasília, 1984.

SEGURANÇA de Trânsito. Mapa de Pontos Negros. Curso de Engenharia de Tráfego. São Paulo, 1980.

SOARES, Luiz R. Aspectos Econômicos na Coordenação dos Transportes

tes. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro, 1965.

\_\_\_\_\_. A Capacidade das Vias e o Congestionamento do Tráfego.  
Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Rio de Janeiro, 1965.

TRÂNSITO, Revista do Departamento de Operações do Sistema Viário. São Paulo, 1978.

---