

## **Informação ao usuário em desvios de trânsito: O Caso do Túnel da Conceição em Porto Alegre**

**Marcos Feder**

[mfeder@epc.prefpoa.com.br](mailto:mfeder@epc.prefpoa.com.br)

**Carla Meinecke**

[cmeinecke@epc.prefpoa.com.br](mailto:cmeinecke@epc.prefpoa.com.br)

Gerência de Planejamento de Trânsito e Circulação  
EPTC – Empresa Pública de Transporte e Circulação de Porto Alegre

### **RESUMO**

Este trabalho aborda o tema da informação ao usuário em desvios de tráfego em zona urbana em função de obras no sistema viário. O objetivo principal é discutir a questão da sinalização de obras e rotas alternativas, bem como destacar a importância da informação ao usuário como forma de minimizar os transtornos, inclusive com a utilização de sistemas inteligentes de transportes (ITS). Por fim, é relatada a experiência vivida em Porto Alegre por ocasião das obras de manutenção do Túnel da Conceição.

### **1. INTRODUÇÃO**

O trânsito nas grandes cidades brasileiras apresenta aumento dos congestionamentos, afetando diretamente as atividades econômicas e a mobilidade dos cidadãos. No contexto atual, onde mais famílias estão ingressando na classe média e com as facilidades de crédito para aquisição de veículos, a previsão é que o sistema viário das principais capitais passe a operar no limite de sua capacidade.

As prefeituras, através dos órgãos municipais de trânsito, vêm investindo em soluções de engenharia de tráfego para eliminar gargalos, reduzir interferências e manter níveis razoáveis de fluidez nos horários de pico. Mesmo assim, as vias estruturadoras recebem volume maior que a capacidade, e diariamente são registrados períodos de lentidão. Nesta situação, qualquer perturbação à situação de normalidade da circulação pode causar grandes transtornos, bloquear acessos e até mesmo isolar determinadas áreas da cidade.

Uma das causas mais comuns de interferência no tráfego são as obras de manutenção realizadas nas vias, como recapeamento asfáltico, operação tapa-buracos, alargamentos, duplicação de vias, reforma de obras de arte, melhoria e conservação da infra-estrutura, rede de esgotos, etc. Nestes casos, como se tratam de intervenções programadas, é possível minimizar os prejuízos através da comunicação com o usuário e utilização de rotas alternativas.

Este trabalho aborda o tema da informação ao usuário em desvios de trânsito. O objetivo principal é apresentar a importância deste tipo de comunicação e discutir as tendências de utilização de sistemas inteligentes de transportes (ITS). Por fim, é relatada a experiência vivida em Porto Alegre por ocasião da reforma do Túnel da Conceição.

### **2. DESVIOS DE TRÂNSITO EM ÁREAS URBANAS**

As obras realizadas em áreas urbanas apresentam algumas peculiaridades que não podem ser negligenciadas no caso da realização de obras nas vias públicas. As vias urbanas são, tipicamente, caracterizadas por baixas velocidades, grande variação nos volumes de tráfego ao longo do dia, faixas de tráfego mais estreitas, frequentes interseções e acessos, presença

significante de pedestres e mais edifícios e casas. Além disso, existem as atividades econômicas (comércio, indústrias, empresas), educacionais, religiosas e serviços públicos em geral que devem permanecer operando mesmo durante a execução das obras.

Na situação normal de tráfego, existe uma situação consolidada e os condutores estão acostumados a trafegar pela via; e mesmo os que não têm esse costume trafegam pela via baseados nas regras de conduta, orientando-se pela sinalização. Com o início das obras e o desvio do tráfego para caminhos alternativos, os usuários da via são expostos a situações inesperadas.

Nestas situações, o órgão de trânsito deve realizar um plano de controle temporário de tráfego, visando manter níveis satisfatórios de fluidez e minimizar o risco de acidentes. Cabe ressaltar que, tanto nas obras de construção como nas de manutenção, o gerenciamento da segurança viária é de responsabilidade do órgão de trânsito com jurisdição sobre a via, solidariamente com a empresa contratada para a execução da obra.

Infelizmente, muitas vezes a sinalização de obra é negligenciada. De acordo com Gonçalves (2005), no caso de rodovias, normalmente a sinalização dos desvios não integra o projeto executivo, e, portanto, não existe dotação orçamentária correspondente para a sua instalação e manutenção. Assim, a empresa contratada torna-se responsável por arcar com esses custos e, naturalmente, opta por fazer da forma mais barata possível, pois ela não vai receber por esse serviço. Nestes casos, muitas vezes a sinalização não é implantada seguindo das normas e padrões estabelecidos.

O ideal é que sempre seja feito um plano de controle de tráfego, ou, do inglês, *Traffic Control Plan* – TCP, que descreve as medidas a serem tomadas e/ou utilizadas para promover o tráfego dos usuários através de um canteiro de obra ou da área de um incidente na via. O plano é de vital importância para a continuidade de um nível razoável de segurança e eficiência para o fluxo de tráfego, através de um canteiro de obras, incidente, ou outro evento que interrompa temporariamente o fluxo normal dos usuários da via (MUTCD, 2004).

### **3. INFORMAÇÃO AO USUÁRIO**

Uma vez definido o que fazer, é preciso informar a população sobre as intervenções que serão implementadas, a fim de que comporte-se corretamente. Devem ser informadas especialmente as alterações na circulação, as rotas alternativas e as alterações no transporte coletivo. Além disso, não se deve esquecer de informar sobre rotas de acesso aos pólos de atração existentes, mudanças nas áreas de estacionamento, áreas restritas somente para pedestres e áreas de acesso local para moradores.

Para melhor eficiência de comunicação deve-se utilizar formas específicas para informar o público em geral e os condutores, uma vez que os últimos recebem a informação durante o deslocamento. A seguir cada um destes tipos de comunicação é melhor detalhado.

#### **3.1. Informação ao público em geral**

Conforme o Inciso 2º do Art. 95 do CTB (Brasil, 1997), a autoridade de trânsito com circunscrição sobre a via avisará a comunidade, por intermédio dos meios de comunicação social, com quarenta e oito horas de antecedência, de qualquer interdição de via, indicando-se os caminhos alternativos a serem utilizados.

Segunda FHWA (2005), a informação ao usuário pode auxiliar a impacto junto à zona afetada pela obra providenciando informações específicas aos usuários da via e a comunidade, alertando sobre os impactos causados e quais os meios de evitá-los, bem como informações sobre o comportamento mais adequado para os motoristas, e opções de trajeto associadas à obra (desvios). A disponibilização das informações o mais cedo possível para a comunidade e para os comerciantes locais, assim como mantê-los informados, é essencial para identificar impactos e garantir a eficácia das estratégias planejadas e implantadas para mitigar os impactos.

Ainda segundo a FHWA (2005), o Departamento de Transportes da Califórnia considera que a informação ao usuário é a estratégia mais eficiente para minimizar os prejuízos causados por desvios de trânsito em áreas urbanas.

Estas informações podem ser transmitidas de diversas maneiras, sendo comum a utilização de faixas, folhetos, além da divulgação nos meios de comunicação. Se necessário, pode ser veiculada campanha na TV visando orientar a população sobre como se deslocar e podem ser criados postos de informação, distribuídos por toda a cidade nos pontos de maior fluxo de pessoas (CET, 1981).

O sistema de informações deve ser proporcional ao impacto gerado pela obra na circulação viária e no dia-a-dia da região da cidade atingida pelas mudanças.

### **3.2. Informação aos motoristas**

A forma mais comum de transmitir informações aos motoristas é através de sinalização. No caso de obras e desvios em áreas urbanas é comum desviar o tráfego de passagem para vias próximas, alterando temporariamente suas características. Como o condutor vai se afastar dos seus trajetos cotidianos, vai necessitar de informações específicas pois vai se deparar com situações que não lhe são habituais. Isto ocorre devido à perda de referências aos quais está acostumado em seus deslocamentos.

A falta de referenciais tende a gerar inúmeros problemas que podem comprometer a sua viagem ou o trânsito das vias pelas quais passa. A sinalização de orientação e localização oferece as informações necessárias que permitem o correto posicionamento e reconhecimento espacial, mesmo em territórios desconhecidos (EMBRATUR, 2001). É importante que as indicações sejam perfeitamente integradas na malha urbana, por meio da continuidade ao longo de seu percurso nas rotas alternativas.

Além disso, normalmente as vias alternativas utilizadas como desvio não possuem infraestrutura, geometria e sinalização compatíveis com o volume que passam a receber durante as obras. Previamente ao início do desvio, deve ser feita uma análise completa da situação existente e projetada uma nova sinalização considerando o volume estimado de veículos que utilizarão o desvio.

A sinalização das obras e das rotas alternativa deve ser implantada a uma distância tal que permita ao condutor tomar decisões acertadas em tempo adequado. A sinalização deve seguir os padrões definidos pela legislação, deve ser clara, legível, confiável e suficiente. As mensagens veiculadas nas placas devem ser de fácil e rápida assimilação e não devem deixar margem para diferentes interpretações.

Em síntese, a sinalização temporária em caso de obras e desvios urbanos deve ter três objetivos principais:

1. Garantir a segurança no canteiro de obras, através de sinalização de advertência, canalização dos fluxos e regulamentação da velocidade;
2. Informar rotas alternativas para desvio do tráfego de passagem com a utilização de placas de orientação de destinos;
3. Adequar a sinalização das rotas alternativas à nova realidade, que deve considerar o novo volume de tráfego a que estas vias estarão submetidas. Devem ser avaliadas as questões de segurança viária, travessias de pedestres, implantação de semáforos em cruzamentos, regulamentações de estacionamento e até alterações no sentido de circulação.

Segundo Panitz (1998), os benefícios de uma efetiva sinalização de obra incluem o aumento da produtividade das obras, a promoção da imagem profissional do órgão contratante e da empresa contratada, a proteção para o público e para os trabalhadores e o estabelecimento de uma comunicação eficiente com os usuários.

### **3.3. Informação aos motoristas em tempo real**

A partir da evolução tecnológica vivida a partir dos anos 90, foram desenvolvidos vários recursos e sistemas eletrônicos para coletar, processar e distribuir dados do tráfego urbano. Estes sistemas são conhecidos como ITS (*Intelligent Transportation Systems*) e ajudam a melhorar a eficiência e segurança viária (Meneses, 2003).

Através dos sistemas ITS pode-se monitorar o fluxo de tráfego, reduzir congestionamentos, sugerir alternativas aos viajantes, aumentar a produtividade, salvar vidas, poupar tempo e dinheiro, reduzindo os impactos na saúde e no ambiente (Figueiredo, 2005).

No caso de desvios urbanos, os sistemas ITS podem ser utilizados para fornecer informação antes da viagem e durante a viagem, em transporte particular ou público. Também são úteis para planejamento de rotas e serviço de informações pessoais. Entretanto, para o correto funcionamento destes sistemas deve-se ter três processos fundamentais: coleta, processamento e distribuição dos dados.

A coleta dos dados pode ser feita de várias maneiras, sendo a utilização de laços indutivos a forma mais utilizada atualmente (FHWA, 2006). No meio urbano, a utilização de câmeras de monitoramento (CCTV) e painéis de mensagem variável (PMV) são as duas tecnologias mais utilizadas para monitorar e distribuir a informação. A integração dessas tecnologias é muito útil no caso de desvios urbanos, pois pode ser utilizada para atingir os seguintes objetivos:

- Monitorar as condições de tráfego nas rotas alternativas e ajustar os tempos de semáforos
- Detectar acidentes e alertar os demais condutores
- Alertar os condutores sobre os problemas de tráfego na área
- Monitorar as condições de tráfego em eventos especiais e aconselhar os condutores
- Auxiliar com informações sobre os estacionamentos

As vantagens associadas ao uso de PMV são a possibilidade de fornecer a informação diretamente para os condutores interessados, a variedade de tecnologias disponíveis, a

capacidade de atingir todos os condutores que passam pelo local e a flexibilidade dos painéis portáteis que podem ser facilmente transportados. Como desvantagem cita-se normalmente a necessidade de sintetizar as mensagens e a distração causada nos motoristas durante a leitura. Além disso, mensagens inúteis, incorretas ou superadas, geram a perda de credibilidade junto ao usuário, e em pouco tempo o equipamento será ignorado (Machado, 2006).

#### **4. A OBRA DO TÚNEL DA CONCEIÇÃO**

O Túnel da Conceição começou a ser construído em 1970 e integra um conjunto de intervenções urbanas realizadas na gestão do prefeito Telmo Thompson Flores. Construído em concreto armado, o túnel foi concluído e entregue à população em 8 de agosto de 1972, para fazer a ligação entre a elevada da Conceição e a Avenida Osvaldo Aranha. O complexo faz parte da I Perimetral, que circunda o Centro Histórico de Porto Alegre.

O Túnel da Conceição é composto por dois ramos:

- Ramo A, sentido centro-bairro, com 150 metros de comprimento e quatro faixas de rolamento de 3m50 cada;
- Ramo B, sentido bairro-centro, com 250 metros de comprimento e quatro faixas de rolamento de 3m50 cada.

Os principais elementos estruturais do túnel são as sapatas corridas da fundação, as paredes de contenção e as lajes nervuradas do piso intermediário e da cobertura. Como elementos secundários incluem-se os muros de contenção, os guarda-corpos de concreto e a estrutura da chaminé de ventilação.

As alterações no trânsito em função da reforma foram implantadas a partir do dia 25 de setembro de 2010, duas semanas antes do início das obras, permitindo prazo de adaptação antes do bloqueio das faixas de trânsito. Esta é a primeira grande intervenção estrutural executada no túnel desde sua inauguração há 38 anos atrás e visa recuperar toda sua estrutura, com ações como o reforço da face superior das lajes, implantação de sistemas de drenagem, ampliação de redes pluviais, tratamento das superfícies deterioradas, fresagem e recapeamento asfáltico das pistas, entre outras. Com estas obras espera-se garantir pelo menos mais 30 anos de atividade ao túnel, sem a necessidade de intervenção do porte da atual.

A importância do Túnel da Conceição no sistema viário da cidade deve-se ao fato de ser a principal ligação das zonas Sul e Leste ao Centro Histórico, à Rodoviária, ao litoral e ao interior do Estado. Outro agravante, é que o túnel localiza-se na entrada da cidade e é caminho para o Complexo Hospitalar da Santa Casa, que atende pacientes de todo estado. Estes pacientes eventuais, muitos oriundos do interior do estado, não circulam frequentemente pela cidade e por isso, poderiam enfrentar dificuldades para acessar seus destinos, acarretando prejuízos à fluidez do tráfego.



Figura 1: mapa distribuído à população informando as alterações.

Nos horários de pico foi medido um volume de tráfego de 5000 veículos/hora por sentido, distribuído nas quatro faixas de trânsito. Em episódios anteriores, o túnel precisou ser totalmente bloqueado: uma vez por ameaça de bomba, outra devido à ocorrência de acidente no interior do túnel e outra vez por alagamento. Nestes episódios instalou-se o caos na região em função da falta de orientação aos condutores e ausência de rotas alternativas.

Neste contexto, o receio era de que, com a redução da capacidade em função das obras, fossem registrados congestionamentos enormes e paralisação da região. Devido ao potencial impacto na circulação, constatou-se a necessidade de elaborar um projeto de desvio de tráfego e criação de rotas alternativas. Para tanto, foi formado um grupo de trabalho com integrantes das áreas de planejamento de trânsito, planejamento e operações de transportes, fiscalização de trânsito e programação semafórica para elaborar o projeto do desvio de tráfego.



Figura 2: faixa informando sobre o início das obras.

Uma das medidas tomadas, foi garantir que no mínimo duas faixas por sentido ficassem livres para o trânsito, especialmente para o transporte coletivo. Mesmo assim, com a redução da capacidade de escoamento de tráfego do túnel, foi necessário redirecionar parte do volume de veículos para rotas alternativas, criadas especialmente para este desvio.

Considerando que a utilização do túnel é um hábito bastante arraigado na população, optou-se por reforçar as campanhas de divulgação e informação ao usuário. Na etapa anterior ao início das obras, foram realizadas reuniões com a comunidade e audiência pública para apresentar a proposta elaborada pela EPTC e discutir as medidas para minimizar os impactos gerados.

Num segundo momento, foi realizado um amplo trabalho de esclarecimento à população na mídia, utilizando diversos recursos para divulgar as obras do túnel e as mudanças no trânsito na área central de Porto Alegre. Para trabalhar as questões de divulgação foi contratada uma empresa terceirizada especializada em campanhas publicitárias. Com foco nos motoristas, nos usuários do transporte coletivo e nos moradores da região, foram distribuídos 450 mil folhetos que alertaram para as mudanças e demonstravam rotas alternativas, com mapa ilustrativo. O mesmo material foi encartado em todos os jornais diários da Capital. Foram utilizados também recursos de mídia externa, como *outdoors*, peças gráficas internas e nas traseiras de ônibus e um caminhão (*Safety Car*) com painel dupla face na carroceria, que circulou durante as primeiras semanas nas ruas da região, chamando a atenção para as mudanças no trânsito. A campanha contou ainda com anúncios em mídia impressa e rádios. Além de todas essas ações, todos os atendentes do fone 118 (*call center*) da EPTC foram treinados sobre as questões do túnel.



Figura 3: Veículo utilizado na divulgação das rotas alternativas (*safety car*).

Foi criado um site somente com informações da obra, o [www.novotunnel.com.br](http://www.novotunnel.com.br), nele o usuário pode acessar notícias, mapas e esclarecer dúvidas. Há também o *twitter* do Novo Túnel ([www.twitter.com/novo\\_tunnel](http://www.twitter.com/novo_tunnel)), com informações publicadas em tempo real, direto da central de trânsito da EPTC, para quem acessa o *microblog* diariamente e quer saber como está o trânsito da região. Tanto o *site* quanto o *microblog* recebem informações atualizadas obtidas através de quatro câmeras de monitoramento especialmente implantadas, em locais estratégicos, para monitorar o desvio de tráfego e região das obras.



Figura 5: Site criado para divulgar informações sobre a obra.

Para reforçar as rotas alternativas, foram colocados dois painéis com mensagem variável nos pontos críticos. Um deles, montado sobre um reboque, recebe as mensagens direto da Central de Controle e Monitoramento da Mobilidade (CECOMM) da EPTC e pode ser deslocado conforme a necessidade. O outro foi instalado junto ao braço do semáforo, e transmite mensagens orientando os condutores quando o sinal está vermelho.





Figura 6: painel móvel de mensagem variável.



Figura 7: painel de mensagem variável fixado junto ao semáforo.

## Resultados

O principal indicador do sucesso do plano de desvio de tráfego foram as manchetes dos jornais, pois a EPTC recebeu somente elogios pelo trabalho apresentado. Com a implantação das rotas alternativas foi possível garantir níveis satisfatórios de fluidez e evitou-se o bloqueio da mobilidade.

A utilização maciça das rotas alternativas indica que os canais de comunicação utilizados para informar a população foram adequados, e as mensagens bem compreendidas. O aumento do volume de tráfego nas rotas alternativas ficou dentro dos valores previstos e não houve registro de congestionamentos caóticos.

As câmeras instaladas para monitorar o desvio de tráfego permitem monitorar permanentemente a situação do trânsito e gerar intervenções quando necessário. Além disso, fornecem as informações que serão repassadas à comunidade via *site* e *microblog*.

## 5. CONCLUSÕES

A execução de obras de infra-estrutura e intervenções para manutenções em vias públicas são essenciais em qualquer grande cidade do mundo, apesar dos malefícios causados à circulação e à fluidez do trânsito. Cabe ao órgão gestor de trânsito buscar soluções que minimizem os prejuízos, e nada melhor do que planejar cuidadosamente como será o dia-a-dia durante as obras.

Conforme mencionado neste trabalho, proporcionando informações adequadas aos motoristas e à comunidade em geral, é possível obter bons resultados e otimizar a eficiência das rotas alternativas.

No caso do desvio de trânsito em função das obras no Túnel da Conceição em Porto Alegre, foram utilizados vários canais de comunicação com a comunidade e com os motoristas. Procurou-se também inovar através do uso de recursos de ITS para monitorar o desvio de tráfego e distribuir a informação para a população em tempo real. Os resultados foram positivos e demonstraram que existe enorme potencial para utilização destes recursos em situações semelhantes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. *Lei n.º 9.503*, de 23 de setembro de 1997. Institui o Código de Trânsito Brasileiro. Diário Oficial República Federativa do Brasil, Brasília, DF, Set. 1997
- CET. *Operação Especial: Visita do Papa João Paulo II*. Companhia de Engenharia de Tráfego. Boletim Técnico, n. 26, São Paulo, 1981.
- EMBRATUR. *Guia Brasileiro de Sinalização Turística*. Instituto Brasileiro de Turismo. Ministério do Esporte e Turismo. Manual, Brasília, 2001.
- FHWA. *Traffic Detector Handbook*. Federal Highway Administration, FHWA, FHWA-HRT-06-108, 3 ed, v. 1, October, 2006, USA.
- FIGUEIREDO, Lino M. B. *Sistemas Inteligentes de Transportes*. Porto, 2005. Dissertação (Doutorado em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores) – Universidade do Porto, Faculdade de Engenharia, Porto, 2005.
- GONÇALVES, K. R. M. *Os Desvios Temporários e a Segurança do Trânsito nas Rodovias em Obras*: Brasília, 2005. Dissertação (Mestrado em Transportes) – Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de engenharia Civil e Ambiental, 2005.
- MACHADO, R. F. *Uso técnico dos painéis de mensagens variáveis*. Sinal de Trânsito. Março, 2006. Acesso em 17/08/2006. Disponível em <http://www.sinaldetransito.com.br/>
- MENESES, Hamifrancey B. *Interface lógica em ambiente SIG para base de dados de sistemas centralizadores do controle do tráfego urbano em tempo real*. Fortaleza, 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2003.
- MUTCD – *Manual on Uniform Traffic Control Device*, 2003 edition, Revision no 1, dated November 2004. Disponível em: <<http://mutcd.fhwa.dot.gov/>>.
- PANITZ, Mauri A. (1998) *Fundamento de segurança de trânsito*. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Departamento de Engenharia Civil. Apostila, Porto Alegre.