



## **GESTÃO DE TRÁFEGO DE VIAS URBANAS COM CARACTERÍSTICAS RODOVIÁRIAS – MARGINAIS DOS RIOS TIETÊ E PINHEIROS**

**Engº José Julio Rebelo**

Departamento de Engenharia de Campo – Marginal Tietê  
Companhia de Engenharia de Tráfego

### **RESUMO**

O presente trabalho tem por objetivo apresentar os aspectos diferenciados da gestão de tráfego em vias urbanas com características rodoviárias, tendo em vista tratar-se de fluxo ininterrupto, e, principalmente, a experiência adotada em São Paulo, como forma de minimizar o impacto sobre o tráfego quando da realização de uma obra hidráulica de grande porte no rio Tietê, com interferência direta no comportamento do usuário.

### **ABSTRACT**

The purpose of this work is to present the different characteristics of the traffic management at urban ways with highway characteristics and the adopted experience in São Paulo, as a way to minimize the impact in the traffic, based on the achievement of a big size hydraulical construction in the Tietê river with direct interference on the user's behavior.

### **1. INTRODUÇÃO**

Em 1976, foi criada a Companhia de Engenharia de Tráfego - CET com o objetivo de planejar e implantar a operação de tráfego do sistema viário, no município de São Paulo, de forma a assegurar maior segurança e fluidez do tráfego de veículos e pedestres.

A missão de “*Prover mobilidade com segurança no trânsito, contribuindo com a cidadania e qualidade de vida*” certamente é cada dia mais difícil e complexa, considerando o resultado da aceleração da demanda por veículos automotores, pronta e eficientemente respondida pela indústria automobilística, que introduz nas ruas paulistanas cerca de 500 novos carros por dia.

A gestão do trânsito nas grandes metrópoles tornou-se um imenso desafio, uma vez que a disputa pelos espaços do sistema viário transformou-se em conflito constante entre motoristas e pedestres, com reflexos diretos na qualidade de vida de suas populações.

A cidade de São Paulo, uma das quatro maiores metrópoles do mundo, apresenta aproximadamente 15.600 km de vias, sendo 12.000 km delas pavimentadas, frota cadastrada de 5.500.000 veículos, população de 10,4 milhões de habitantes, tendo como taxa de motorização 1 veículo para cada 2 habitantes. Esse sistema produz aproximadamente quinze milhões de viagens motorizadas por dia, tendo como consequência uma saturação quase permanente do sistema viário, tornando estratégicas as atividades de operação de campo.

Essas operações são realizadas 24 horas por dia por engenheiros e técnicos operacionais, treinados continuamente, e tendo suas ações planejadas e padronizadas por um conjunto de processos inter-relacionados, gerenciados de forma sistêmica, com vistas à melhoria contínua.



Múltiplos objetivos passaram a ser simultaneamente prioritários, como a necessidade de fluidez, o aperfeiçoamento da segurança e a modernização dos equipamentos.

Em 2002, iniciaram-se as obras de ampliação da calha do rio Tietê, segunda fase do projeto de despoluição do rio Tietê, obra do Governo do Estado, da Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Obras e coordenada pelo DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica, realizadas com recursos do Japan Bank for International Cooperation.

Como conviver com essa obra e viabilizar sua execução, numa via por onde passam diariamente 700 mil veículos por dia, foi o desafio enfrentado por todos os atores envolvidos. Estabelecemos para isso um plano de gestão baseado em uma estratégia operacional capaz de minimizar os conflitos, uma vez que todo o acesso à obra se dá pela margem, ou seja, pela faixa esquerda da pista expressa da Marginal Tietê.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

As Marginais foram idealizadas em 1929, pelo engenheiro Prestes Maia, que, entre as décadas de 30 e 60, governou a cidade por duas vezes. A idéia era que elas fossem uma espécie de bulevar, com árvores ao redor dos rios.

As Marginais dos rios Pinheiros e Tietê localizam-se, respectivamente, nas regiões Norte e Oeste do Município de São Paulo, e desenvolvem-se nas direções Leste-Oeste e Norte-Sul, ao longo da calha desses rios. Elas formam um semi-anel, no qual desembocam as principais rodovias do país: Ayrton Senna, Presidente Dutra, Fernão Dias, Anhanguera, Bandeirantes, Castelo Branco, Régis Bittencourt, Raposo Tavares, Imigrantes e Anchieta.

A localização privilegiada na estrutura urbana e suas características físico-operacionais conferem a esses corredores um importante papel estratégico, possibilitando o escoamento de fluxos de passagem para ligação entre rodovias e distribuindo a tráfego urbano da região metropolitana (Grande São Paulo).

Com uma extensão total de 47 km e atravessando uma região de vale, as Marginais apresentam características de via expressa, com pista central de quatro faixas de trânsito rápido, acompanhada por uma local coletora/distribuidora com três faixas de tráfego e interseções em desnível, na maior parte da sua extensão.

Ao longo de seu traçado encontram-se trinta e uma pontes e oito viadutos que permitem a travessia do rio e a ligação das Marginais com o sistema viário local e rodovias, além de três passagens ferroviárias e uma do Metrô.

DADO		Marg. Tietê		Marg. Pinheiros		TOTAL	
Volume veicular	Autos	618.000	82,4%	338.000	84,5%	956.000	83,1%
	Onibus	16.500	2,2%	5.000	1,3%	21.500	1,9%
	Caminhões	115.500	15,4%	57.000	14,3%	172.500	15,0%
	Total	750.000	100,0%	400.000	100,0%	1.150.000	100,0%
Extensão		24,5 km		22,5 km		47 km	



Na maior parte do dia, as Marginais estão operando em regime de equilíbrio instável e próximas ao limite de saturação. Nestas circunstâncias, o efeito perturbador de qualquer incidente (veículo quebrado, acidente, alagamento e outros), é amplificado exponencialmente.

As vias Marginais foram originalmente projetadas para serem vias de tráfego rápido e contínuo. Por diversas restrições atuais, esta concepção não está sendo possível de ser aplicada operacionalmente.

Não existe um sistema abrangente e dinâmico sobre as informações das condições de tráfego no entorno do Mini-anel, para auxiliar os motoristas sobre a conveniência de utilização desse caminho

### 3. OPERAÇÃO DE TRÁFEGO EM SÃO PAULO

A operação do tráfego é o principal produto da Companhia de Engenharia de Tráfego, facilmente observado pelo volume de recursos, tanto humanos como materiais que mobiliza, refletindo numa maior visibilidade para a população. As ações rotineiras da operação de 550 km de sistema viário principal são realizadas 24 horas por dia, por cerca de 400 operadores de tráfego por turno, em todos os dias da semana, assegurando as condições de mobilidade.

A operação de tráfego atua também apoiada pelos Postos Avançados de Campo - PACs, em 45 pontos elevados de determinados edifícios, com visão de importantes extensões do viário e onde são mantidos funcionários treinados, equipados com binóculos e aparelho de rádio comunicação, que observam e comunicam imediatamente, à Central de Operações, eventuais problemas no trânsito.

Além das informações recebidas dos PACs, a Central de Operações conta com o Fone 194, de discagem franqueada, à disposição da comunidade para a comunicação de problemas de trânsito observados ou para solicitação de informações.

Além dessas atividades, podemos citar também:

- **Monitoração direta:** supervisão e vistoria sistemática das principais vias da cidade, usando viaturas equipadas com radiocomunicadores e material de sinalização;
- **Remoção de interferências e atendimento ao usuário:** remoção de veículos danificados, acidentados, socorro as vítimas ou mobilização dos serviços paramédicos para socorrê-las, além de remoção de outras interferências no leito viário, como carga tombada, árvores caídas etc.;
- **Operação de faixas reversíveis:** montagem de faixas adicionais de tráfego com cones e material removível, administrando melhor a escassez de espaço urbano;
- **Operação Cruzamento:** visa aumentar a fluidez do trânsito;
- **Fiscalização:** objetiva coibir abusos e desrespeito à sinalização e à legislação de trânsito nos principais corredores, ou em outros locais abrangidos por esquemas operacionais;
- **Operação Escola:** redução de conflitos entre veículos e pedestres nas imediações das escolas mais movimentadas, garantindo a segurança dos escolares e a fluidez do tráfego;
- **Operação Travessia:** garantia da segurança do pedestre nos principais pontos de travessia;



- **Operação Emergência:** montagem de esquemas de desvios e outras medidas em situações adversas à circulação de veículos e pedestres, como enchentes, incêndios desabamentos;
- **Operações Especiais:** elaboração de esquemas especiais de fluxo de veículos, embarque e desembarque, estacionamento e bloqueios para grandes eventos, desde *shows* e feiras até situações críticas de trânsito;
- **Semáforos:** realização de operação manual de distribuição dos tempos dos semáforos quando o tempo programado não atende às necessidades da rua;
- **Operação de Faixas Exclusivas de Ônibus:** otimização do espaço viário com ênfase ao transporte coletivo;
- **Autorização de obras:** fiscalização das obras que interferem no leito carroçável;
- **Autorização de cargas especiais:** acompanhamento de veículos transportando carga superdimensionada ou produtos perigosos em deslocamento pela cidade.

#### 4. OPERAÇÃO DE TRÁFEGO DAS MARGINAIS TIETÊ E PINHEIROS

Para melhor entender a operação de tráfego, podemos adotar, como conceito, o conjunto de ações coordenadas envolvendo engenharia, educação e fiscalização, que, a um custo compatível, propiciam a mobilidade de pessoas e bens com segurança e fluidez.

Por apresentar características físicas, topográficas, de volume diário médio e composição de tráfego semelhantes às de um sistema rodoviário, contudo dentro do contexto urbano, a operação nas Marginais Tietê e Pinheiros necessitam de uma série de recursos técnicos para tornar a operação segura sem esquecer a fluidez do tráfego.

Somente com a adoção de medidas planejadas e coordenadas especificamente para esse tipo de tráfego, é possível obter ganhos significativos tanto em termos de segurança quanto de fluidez do tráfego, garantindo, portando, a mobilidade.

Necessidades e fatores a considerar:

- Dimensionamento de recursos humanos e materiais (disponibilidade);
- Treinamento contínuo do corpo operacional;
- Vocação da cidade;
- Estabelecimento de padrões de operação;
- Treinamento do corpo operacional;
- Planejamento e priorização de ações;
- Implantação de central de operação/comunicação;
- Monitoração permanente das ações;
- Estabelecimento de itens de controle;
- Mensuração de resultados.

A operação envolve basicamente as seguintes ações:

**Fiscalização do trânsito:** inibindo comportamentos agressivos e perigosos na via por parte dos motoristas, são realizadas diariamente operações de fiscalização, segmentadas como segue abaixo:



- **Operação caminhões à direita** – Operação realizada pelos operadores postados em cabines de fiscalização, cujo objetivo principal é incentivar os motoristas de caminhão a trafegar pelas faixas da direita, fiscalizando e autuando, quando necessário, os motoristas infratores.
- **Operação horário de pico** – Essa operação proporcionou a redução média de 27% na extensão de congestionamentos, levando em conta o horário compreendido entre 7h e 20 horas, exigindo para que fossem atingidos esses resultados, a fiscalização em toda a área de restrição.
- **Restrição à circulação de produtos perigosos** - Proíbe o trânsito de veículos de transporte de Produtos Perigosos no horário das 17h às 20h no Centro Expandido e Mini-anel Viário, inclusive, com restrição especial para os produtos de consumo local.

**Cabines de fiscalização:** Ao longo das Marginais, existem 25 cabines de fiscalização, onde um operador de tráfego tem a rotina diária de observar, fiscalizar e interagir com o trânsito;

**Operação rota:** Viaturas circulando o sistema viário, removendo interferências e operacionalizando a via;

**Operação de guinchos:** Importante ferramenta na remoção de interferências no viário;

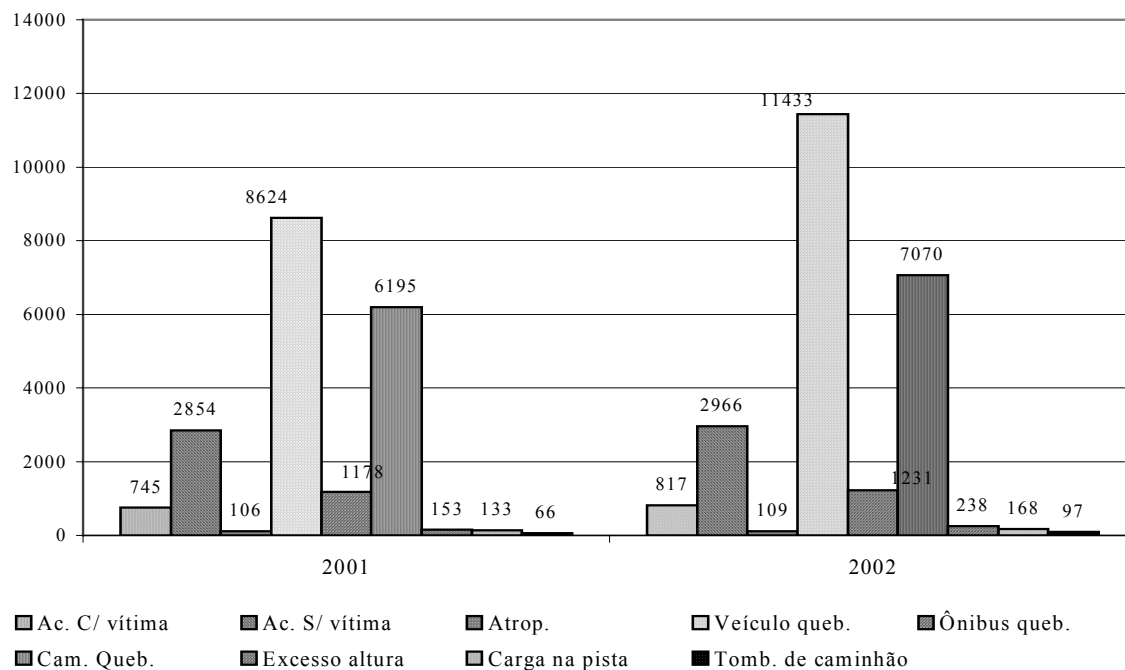
**Comunicação com o usuário através de faixas de pano:** Utilização de faixas de pano para comunicação de baixo custo com os usuários, principalmente em eventos programados;

**Central avançada de campo:** A importância da centralização do comando operacional diário;

**Materiais de canalização:** O uso de material adequado na operação do tráfego.

**Fiscalização fotográfica de velocidade:** programa implementado em 1997, de grande impacto na segurança do trânsito. Trata-se da fiscalização fotográfica de velocidades, executada através de radares fixos (laços detectores sob a capa asfáltica).

**Operação Enchente:** Acionada em diversas ocasiões, em decorrência dos estados de alerta e emergência decretados devido às fortes chuvas que eventualmente atingem o município nos primeiros meses do ano. Medidas preventivas são adotadas, principalmente na Marginal Tietê, com a interdição do tráfego junto às pontes alagadas. Durante o ano de 1999, foi assinado o termo de cooperação entre a Prefeitura do Município de São Paulo e o Ministério da Aeronáutica para uso de um radar meteorológico no Centro de Gerenciamento de Emergências (CGE), que está funcionando no prédio da Central de Comunicações da CET, fazendo parte do plano de combate às enchentes. As medidas visam a atenuar os efeitos das grandes chuvas na vida da população, tendo sido também organizadas estratégias junto com as concessionárias das rodovias, para o bloqueio e desvio do fluxo de tráfego.

**Remoção de interferências - Marginal Tietê  
Comparativo 2001 - 2002****5. OPERAÇÃO CONJUNTA DA MARGINAL TIETÊ – A OBRA DE AMPLIAÇÃO DA CALHA DO RIO TIETÊ**

Em março de 2002, tiveram início as obras de rebaixamento da calha do rio Tietê entre a barragem móvel, sob o Cebolão até a Barragem da Penha, portanto, todo o trecho contido nos limites da região metropolitana, com 24,5 km de extensão, e prevendo o rebaixamento numa profundidade média de 2,5m e ampliação da largura de base para 46 metros. Com isso a vazão atual de 640 metros cúbicos por segundo passará para 1.048 metros cúbicos por segundo.

Para que isso seja possível, é necessária a retirada de 6,8 milhões de metros cúbicos de material, 800.000 metros cúbicos de rocha, 372.000 metros cúbicos de material não inerte, 168.000 toneladas de lixo e o restante material inerte, tendo como disposição final, os bota-fora localizados em áreas licenciadas pela Secretaria do Meio Ambiente.

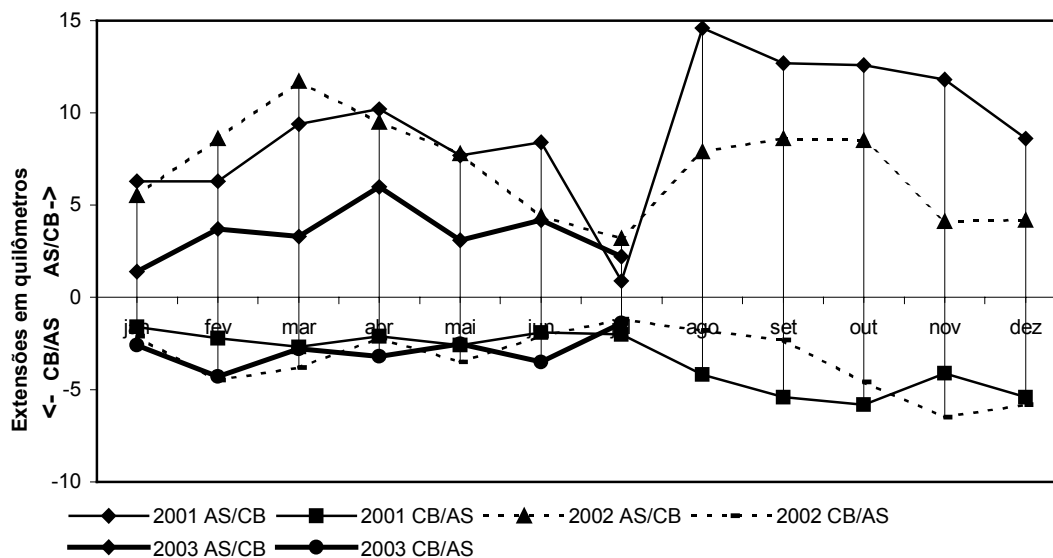
Com o início das obras de aprofundamento da calha do rio Tietê, foi necessário preparar uma logística de operação, como forma de minimizar os possíveis efeitos negativos dessa obra tanto do ponto de vista de fluidez, quanto de segurança de trânsito.

O usuário da Marginal estava acostumado a ver nas margens do rio apenas a vegetação mal cuidada e com aspecto de abandono, que não oferecia nenhum atrativo visual para ele. Assim que as obras se iniciaram, houve uma grande movimentação de máquinas nas margens, que iam paulatinamente removendo o matagal e oferecendo aos usuários um novo panorama, agora menos agressivo, gerando grande curiosidade.

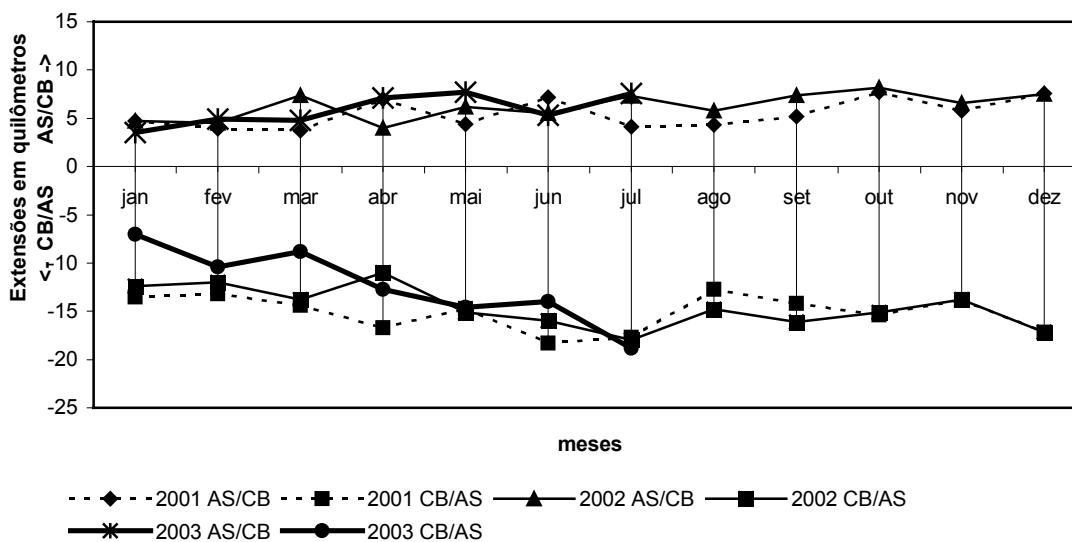


Com isso inicialmente foi observada uma pequena redução na velocidade operacional, sendo mais notada no período entre picos, já que nos picos manhã e tarde, as velocidades já são mais reduzidas, em virtude do alto fluxo veicular.

### Lentidões Marginal Tietê - pico da manhã



### Lentidões Marginal Tietê - pico da tarde





Durante a etapa de planejamento, foram elaborados planos operacionais específicos para as atividades rotineiras da obra. Algumas dessas atividades seriam desenvolvidas durante o dia, tais como abastecimento das frentes de trabalho, no que diz respeito a combustível, aço, concreto e outros insumos.

As atividades críticas são a de retirada noturna do material escavado durante o dia e as detonações do leito, para aprofundamento médio da calha em 2,5m, o que exige o bloqueio total da Marginal Tietê em ambos os sentidos e pistas por aproximadamente dez minutos a cada detonação.

Como operacionalizar essas atividades com os recursos do poder público que são escassos e específicos para a rotina do dia a dia?

A resposta estava na parceria entre os envolvidos, ou seja, a CET, como gestora do trânsito e os consórcios das empreiteiras que trabalham nesse projeto. Esses consórcios ficaram obrigados, por força de contrato, a oferecer uma série de recursos ao poder público, sendo que tais recursos foram previstos na etapa de planejamento da obra, em discussões entre a projetista, a CET e a gerenciadora da obra, de forma a viabilizar a operacionalização do tráfego decorrente durante o transcorrer da obra.

O prazo de conclusão da obra está previsto para 30 meses, divididos em duas etapas, sentido Castelo Branco - Ayrton Senna com prazo de 16 meses e, no sentido contrário, 14 meses, numa extensão de 24,5 km, subdivididos em quatro lotes:

**Lote 1** – trecho entre as estacas 1027 (Cebolão) e 1330 (Ponte Rio Piqueri) – extensão 6.060m – Consórcio CBPO/Queirós Galvão /Construcap;

**Lote 2** – trecho entre as estacas 1330 (Ponte Rio Piqueri) e 1650 (foz do Rio Tamanduateí) – extensão 6.400m – Consórcio OAS/Carioca/Mendes Junior;

**Lote 3** – trecho entre as estacas 1650 (foz do Rio Tamanduateí) e 1933 (ponte Tatuapé) – extensão 5.650m – Consórcio Andrade Gutierrez/MAPE;

**Lote 4** – trecho entre as estacas 1933 (Ponte Tatuapé) e 2255+10,408m (barragem da Penha) – extensão 6.450m – Consórcio Camargo Corrêa/Enterpa/Serveng.

Durante o transcorrer da obra, essa previsão de ataque mostrou-se inadequada, passando-se então a executar ambas as margens ao mesmo tempo, com início pelo canal central.

### **5.1. Atribuições de cada órgão envolvido e recursos humanos e materiais utilizados**

A gestão da logística de transporte de materiais pelo Município de São Paulo está a cargo da CET, utilizando-se os recursos conseguidos com os consórcios e definidas as atribuições de cada órgão envolvido:





### Consórcios:

- Contratação dos recursos humanos necessários para a operação de campo gerada pela obra, e suas intervenções durante todo o período de execução;
- Aquisição de materiais de canalização e sinalização, bem como equipamentos de comunicação, sistema *trunk* e rede aberta;
- Construção de centrais operacionais de campo e sua manutenção;
- Confeção e distribuição de material informativo às populações lindeiras, quando das etapas de detonação;
- Informações conjuntas à CET para distribuição à imprensa em geral;
- Equipes de limpeza de pista;
- Construção de limpa-rodas em todas as saídas de caminhões;
- Disponibilização de viaturas e materiais de canalização para as centrais operacionais;
- Informação diária sobre as intervenções necessárias para o período noturno e, para o diurno quando se tratar de alguma interferência que exija ocupação de pista.

### Companhia de Engenharia de Tráfego – CET

- Treinar as equipes contratadas de operadores de tráfego;
- Coordenar as atividades operacionais de campo solicitadas pelas empreiteiras;
- Aprovar os projetos de desvios de tráfego (PDDT), elaborados pelas empreiteiras ou analistas das centrais;
- Elaborar projetos de sinalização de obras;
- Elaborar projetos de acessos por meio de baias à margem do rio para circulação pelas pistas de serviço e retorno à pista;
- Compatibilizar as demais atividades operacionais com as solicitadas pelas empreiteiras;
- Vistoriar as condições de sinalização de obra.

	Recursos materiais	Unid.	Quant
1	Super cones	un	600
2	Flashs para acoplar aos supercones	un	120
3	Cavaletes de madeira	un	560
4	Fita sinalizadora	un	100
5	Faixas de vinil	un	120
6	Placas de obra	m2	460
7	Pontaletes de madeira	un	200
8	Painel de mensagens variável móvel	un	2
9	Painel com setas lampejantes	un	8
13	Viatura Pick-up F-250	un	14
13	Viatura Pick-up S-10	un	9
14	Rádios	un	30
15	Geração para iluminação	un	8



Quadro total			
	PESSOAL		VIATURAS
	Operadores	Analistas	
Lote 1	19	2	6
Lote 2	9	1	5
Lote 3	10	0	4
Lote 4	13	1	8
Total	51	4	23

## 5.2. Esquema logístico

Durante o dia não foram permitidas atividades com ocupação de pista, e o acesso à obra passou a ser feito por meio de um forte esquema logístico de acompanhamento, com escolta de *pick-ups* para todos os caminhões, tanto no acesso à margem do rio quanto no retorno à pista expressa da Marginal. Essa operação é feita diariamente, sendo normalizada por Procedimento Operacional Padrão desenvolvido pela CET e adotado em todos os lotes.

Para as atividades de detonação, durante o período noturno, são desenvolvidos semanalmente projetos de desvio de tráfego, uma vez que a cada semana as frentes de perfuração e detonação caminham, a montante ou jusante do rio, necessitando de ajustes nos desvios e obrigando, em alguns casos, ao bloqueio de pontes.

Durante o período noturno são realizadas em torno de mil viagens de caminhões, retirando material escavado e depositado nas margens, aguardando-se o período de repouso de 48 horas, para os bota-fora de Carapicuíba e Jomara em Guarulhos. São também realizadas quatro operações por noite, de bloqueio da pista expressa para detonações, sendo que todas essas atividades vêm ocorrendo sem a incidência de acidentes nem tampouco a reclamação de usuários, uma vez que essas atividades foram amplamente divulgadas pela imprensa, seja através de notas em matérias de jornais, seja em entrevistas a emissoras de rádio e televisão.

### 5.2.1. Operação para remoção do material escavado

A operação é iniciada pela comunicação via rádio, entre um apontador postado em cada baía de saída de caminhões, e um operador de tráfego que está aguardando em um ponto estratégico próximo.

O motorista do caminhão procede o carregamento ou descarregamento de materiais de escavação, materiais diversos ou equipamentos na obra e aguarda a indicação da baía de saída.

Após a chegada do caminhão à baía indicada, o apontador verifica se o veículo e o motorista encontram-se cadastrados na obra e verifica os itens de segurança. Somente após a checagem e constatação da regular situação de todos os itens, o caminhão é liberado para sair da obra, com auxílio de viatura de escolta, solicitada pelo apontador.

Existindo algum problema relacionado aos itens de segurança do veículo ou cadastro do motorista, o apontador deve solicitar o imediato descarregamento da carga, informando ao



encarregado da apontadoria o ocorrido, para que seja efetuado o descredenciamento do motorista e do caminhão envolvido.

Todos os procedimentos de checagem das condições de segurança de cada caminhão, são feitos pelo apontador que somente libera um visto para entrada no bota-fora e conseqüente pagamento ao caminhoneiro, caso estejam atendidas as condições abaixo. Tanto o apontador quanto o caminhoneiro serão responsabilizados no caso de qualquer acidente envolvendo derramamento de carga.

O apontador deverá verificar dentre outros:

- Condições gerais dos veículos;
- Limpeza dos pneus;
- Condições de iluminação obrigatória;
- Trava de caçamba, salientando que foi acordado a obrigatoriedade de todos os caminhões possuírem uma terceira trava de segurança, de forma a não permitir a abertura accidental da caçamba e conseqüente despejo de carga na pista, podendo provocar acidentes;
- Lona cobrindo a carga.

Após certificar-se de que estas condições estão atendidas, ele aciona o operador, que irá efetuar o comboio para que ele se desloque até a baía. Esse operador inicia então um comboio, controlando a velocidade pela faixa da esquerda e, com auxílio de sirene e luzes de emergência, vai escoltando grupos de até quatro caminhões, até as faixas da direita, com segurança.

Durante o período noturno, entre 22h e 05h, é interditada a faixa da esquerda da pista expressa, utilizando-se, para isso, material de canalização e iluminação noturna, sinalização vertical de advertência, de forma a possibilitar o carregamento dos caminhões com o material escavado da calha do rio Tietê, depositado na margem. Esse material aguarda aproximadamente 48h para secagem, sendo então liberado o transporte desse material para os bota-fora.

Para a operação noturna, foi desenvolvida uma sinalização específica que engloba sinalização vertical de advertência, aliada a sinalização piscante informando aos usuários a saída de caminhões, bem como por cones iluminados, carretas de setas e painéis móveis de mensagens variáveis.

### **5.2.2. Atividade de detonação**

Quando se iniciaram as etapas de desmonte de rocha por meio de detonações subaquáticas, a população foi informada por folhetos (nas áreas lindeiras), faixas de pano e mensagens em rádio, além de placas de sinalização informando “Área de detonação sem risco ao tráfego”.

Foi incluída uma inovação no sistema de iniciação da detonação com utilização de “linha silenciosa” e detonador eletrônico, chamado *Lead in Line*, que permite o acionamento da detonação de forma totalmente controlada e com baixo nível de ruído.



Com essa inovação, foi possível executar as detonações com segurança, apenas comboiando as pistas expressas, deixando o tráfego das pistas locais liberados, minimizando o desconforto ao usuário, uma vez que não foi mais necessário efetuar desvios de tráfego.

Até o momento foram realizadas aproximadamente 500 operações de detonação em todos os lotes, sem quaisquer incidentes relevantes.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

No âmbito da engenharia de tráfego, a atividade operacional é comumente relegada a um segundo plano. Porém ela é responsável pela consecução dos objetivos que foram traçados durante a fase de planejamento. O seu profissional tem um perfil diferenciado, do qual se espera, visão espacial, liderança, espírito de equipe e conhecimento teórico. Através da operação de tráfego é que se conhecem os problemas do viário, e se propõem correções de projeto e alterações de rotinas previamente planejadas, otimizando os recursos humanos e materiais existentes.

A rotina operacional adotada para a obra de ampliação do rio Tietê fez com que houvesse uma mudança do comportamento do usuário que se acostumou a utilizar preferencialmente as pistas locais da Marginal, uma vez que previamente já sabia que a pista expressa estava com alto fluxo de caminhões da obra.

Outra mudança de comportamento foi observada nos trechos onde ocorrem detonações. Como elas ocorrem todas as noites nos mesmos horários, o usuário pôde se programar para utilizar a Marginal Tietê antes das detonações ou após elas. Esse comportamento é mais claro no trecho final da via, próximo à rodovia Ayrton Senna, onde os desvios de tráfego adotados foram os mesmos por vários meses.

Isso mostra a importância de adotarmos padrões operacionais de forma a facilitar o entendimento por parte do usuário, e conseqüentemente obtermos melhores resultados, seja do ponto de vista da fluidez quanto da segurança do tráfego.

É a visão de toda essa problemática, o planejamento adequado, a capacidade de ajuste às situações eventualmente imprevistas, a agilidade na sua correção e a adoção de padrões operacionais efetivos que permitem obter melhores resultados na fluidez e na segurança do tráfego.

A atividade operacional está apta a fornecer esse contributo indispensável à engenharia de tráfego.

## **ENDEREÇO DO AUTOR**

Endereço comercial: R. Schilling, nº 478, Vila Hamburguesa São Paulo, SP (11) 3641.2540.

E-mail: [jjulior@zipmail.com.br](mailto:jjulior@zipmail.com.br)