

NT 253

FEVEREIRO 2017

NOVAS VELOCIDADES REGULAMENTADAS NAS VIAS MARGINAIS TIETÊ E PINHEIROS E AÇÕES PARA MELHORIA NA SEGURANÇA VIÁRIA Metodologia e Propostas

*Irineu Gnecco Filho,
João Octaviano Machado Neto,
Milton Roberto Persoli,
Rinaldo Tacola Filho,
Sebastião Ricardo Carvalho Martins*

Resumo

As propostas de alteração das velocidades regulamentadas nas avenidas marginais Tietê e Pinheiros partiram de conceito amplo de segurança viária, não só com o objetivo de definir a sinalização para a regulamentação das velocidades, como também definir as diversas ações complementares necessárias, de forma a preservar a condição de segurança viária, redução de acidentes e fluidez da via.

As velocidades regulamentadas para as várias pistas das avenidas marginais são mostradas nas figuras a seguir:

MARGINAL DO RIO TIETÊ		
Pista Local		
Faixa da Direita – 50 km/h		←
Demais Faixas – Veículos Leves - 60 km/h - Veículos Pesados – 50 km/h		
Pista Central		
Veículos Leves – 70 km/h		←
Veículos Pesados – 60 km/h		
Pista Expressa		
Veículos Leves – 90 km/h		←
Veículos Pesados – 60 km/h		
C. Branco	RIO TIETÊ	A. Senna
Pista Expressa		
Veículos Leves – 90 km/h		→
Veículos Pesados – 60 km/h		
Pista Central		
Veículos Leves – 70 km/h		→
Veículos Pesados – 60 km/h		
Pista Local		
Faixa da Direita – 50 km/h		→
Demais Faixas – Veículos Leves - 60 km/h - Veículos Pesados – 50 km/h		

MARGINAL DO RIO PINHEIROS		
Pista Local Faixa da Direita – 50 km/h Demais Faixas – Veículos Leves - 60 km/h - Veículos Pesados – 50 km/h		←
Pista Expressa Veículos Leves – 90 km/h Veículos Pesados – 60 km/h		←
Interlagos	RIO PINHEIROS	C. Branco
Pista Expressa Veículos Leves – 90 km/h Veículos Pesados – 60 km/h		→
Pista Local Faixa da Direita – 50 km/h Demais Faixas – Veículos Leves - 60 km/h - Veículos Pesados – 50 km/h		→

As dimensões das placas de sinalização serão adequadas à velocidade da via, para que o condutor tenha clareza na leitura da mensagem à distância, conforme legislação do Código de Trânsito Brasileiro.

As principais ações complementares no sentido de melhorar a segurança viária das avenidas marginais são:

- Sinalização educativa e de advertência relacionadas a:
 - Proibição do Uso de Celular ao Volante;
 - Manter a Distância do Veículo à Frente;
 - Presença da Fiscalização Eletrônica na Via;
 - Advertência para Redução de Velocidade em Trechos de Restrição;
 - Respeitar a Velocidade Regulamentada;
 - Manter Farol Baixo Acesso
- Travessias de pedestres nas vias transversais - Nos trechos com circulação de pedestres nas calçadas das pistas locais, devido à existência de polos de atração de viagens (empregos, serviços, comércio, etc), serão implantadas faixas de travessias nas vias transversais com reforço de sinalização horizontal, sinalização vertical educativa com placas com mensagens para respeitar o pedestre, faixas elevadas onde possível mais afastadas das esquinas, com a colocação de gradis para proteção dos pedestres principalmente junto às estações da CPTM na marginal do rio Pinheiros. Tais medidas visam minimizar o potencial de atropelamentos combinando a manutenção da linha de desejo de caminhada dos pedestres com travessias mais seguras, evitando-se trajetos excessivamente extensos;
- Sinalização dinâmica através da utilização de Painéis Eletrônicos de Mensagens Variáveis, informando os condutores sobre a condição do trânsito e alertando para trechos de lentidão à frente, rotas e desvios devido a incidentes, eventos, alagamentos, manifestações, etc;

- Fiscalização de motocicletas intensiva, de modo a reduzir o potencial de acidentes da parcela mais significativa de vítimas dos acidentes de trânsito, pois atualmente 22% das vítimas são motociclistas;
- Intensificação da operação do trânsito nas marginais, com a ampliação das equipes operacionais, de recursos materiais e equipamentos especializados para atendimento às ocorrências e incidentes 24 horas por dia.

Além disso, a prefeitura irá desenvolver ações conjuntas com diversas secretarias envolvidas no sentido de fiscalizar e não permitir a presença de ambulantes nas pistas das marginais. A presença de pessoas nas pistas são atores de agravamento da segurança viária e potencializam a ocorrência de acidentes. O grau de fatalidade do atropelamento de uma pessoa decorrente do choque com um veículo a partir de 70 km/hora é de 100%, segundo a OMS. Atualmente essa exposição dos ambulantes ao risco existe e precisa ser corrigida.

1. INTRODUÇÃO

A consolidação da proposta de alteração das velocidades regulamentadas nas avenidas marginais Tietê e Pinheiros teve como ponto de partida a análise das características operacionais do tráfego e das condições da geometria viária dessas vias, para então definir o conceito da sinalização de regulamentação da velocidade, como também todas as ações complementares necessárias, de forma a preservar a condição de segurança e fluidez da via.

Os eixos das marginais têm uma extensão de aproximadamente 46 quilômetros, desde a divisa com o município de Guarulhos até a interseção com a Av. Interlagos na zona sul de São Paulo.

A Marginal Tietê tem uma extensão de aproximadamente 23 quilômetros, desde o Complexo Viário Heróis de 1932 (Cebolão), que dá acesso à Rodovia Presidente Castelo e conecta com a Marginal Pinheiros até a divisa de Guarulhos, próximo ao Viaduto Nordeste, quando tem continuidade a Rodovia Ayrton Senna. A Marginal Pinheiros tem uma extensão de aproximadamente 23 quilômetros, desde o cruzamento com a Av. Interlagos até o Complexo Viário Heróis de 1932 (Cebolão).

A Marginal Tietê tem três pistas por sentido na maior parte de sua extensão, denominadas neste relatório de Pista Local, Pista Central e Pista Expressa (junto à margem do rio). A Marginal Pinheiros tem duas pistas por sentido na maior parte de sua extensão, denominadas neste relatório de Pista Local e Pista Expressa.



As tabelas a seguir apresentam as distâncias entre as pontes de transposição dos rios Tietê e Pinheiros e as respectivas distâncias entre elas, e, os tipos de pista existentes por trecho.

MARGINAL TIETÊ			SENTIDO AYRTON SENNA → CASTELO BRANCO			SENTIDO CASTELO BRANCO → AYRTON SENNA		
Nº	PONTE	DISTÂNCIA ATÉ SEGUINTE (m)	LOCAL	CENTRAL	EXPRESSA	LOCAL	CENTRAL	EXPRESSA
1	IMIGRANTE NORDESTINO	1.330	N	N	S	S	N	S
2	DOMINGOS FRANCIULLI NETTO	760	S	N	S	S	N	S
3	ARICANDUVA	2.800	S	S	S	S	N	S
4	TATUAPÉ	600	S	S	S	S	N	S
5	DUTRA	650	S	S	S	S	S	S
6	JANIO QUADROS	1.660	S	S	S	S	S	S
7	VILA GUILHERME	1.600	S	S	S	S	S	S
8	CRUZEIRO DO SUL	470	S	S	S	S	S	S
9	DAS BANDEIRAS	840	S	S	S	S	S	S
10	GOV. ORESTES QUERCIA	1.600	S	S	S	S	S	S
12	LIMÃO	1.300	S	S	S	S	S	S
13	JULIO DE MESQUITA NETO	1.190	S	S	S	S	S	S
14	FREGUESIA DO Ó	1.660	S	S	S	S	S	S
15	PIQUERI	1.080	S	S	S	S	S	S
		420	S	N	S	S	S	S
16	ROD. BANDEIRANTES	820	S	S	S	S	S	S
17	COMPLEXO PREF. OLAVO E. SETÚBAL	2.400	S	S	S	S	S	S
18	REMÉDIOS	170	S	S	S	S	S	S
19	COMPLEXO VIADUTO "CEBOLÃO"							
Legenda S - o trecho tem pista desse tipo N - o trecho não tem pista desse tipo								

MARGINAL PINHEIROS			SENTIDO CASTELO BRANCO → INTERLAGOS		SENTIDO INTERLAGOS → CASTELO BRANCO	
Nº	PONTE	DISTÂNCIA ATÉ SEGUINTE (m)	LOCAL	EXPRESSA	LOCAL	EXPRESSA
19	COMPLEXO VIADUTO "CEBOLÃO"	940	N	S	S	S
		2.470	S	S	S	S
20	JAGUARÉ	570	S	S	S	S
		2.210	N	S	S	S
21	CIDADE UNIVERSITÁRIA	1.890	S	S	S	S
22	EUSÉBIO MATOSO / B. GOLDFARB	1.890	N	S	S	S
23	CIDADE JARDIM	770	S	S	S	S
24	ARI TORRES	2.270	S	S	S	S
25	OCTAVIO FRIAS DE OLIVEIRA	715	S	S	S	S
26	MORUMBI	1.950	N	S	S	S
		550	S	S	S	S
27	LAGUNA	1.140	S	S	S	S
28	ITAPAIUNA	400	N	S	S	S
29	JOÃO DIAS	970	N	S	S	S
30	TRANSAMERICA	1.900	S	N	S	N
31	SOCORRO	2.820	S	N	S	N
	AV. INTERLAGOS (Cruzamento com semáforo)					
Legenda S - o trecho tem pista desse tipo N - o trecho não tem pista desse tipo						

1.1. Caracterização das pistas

a) Pista local

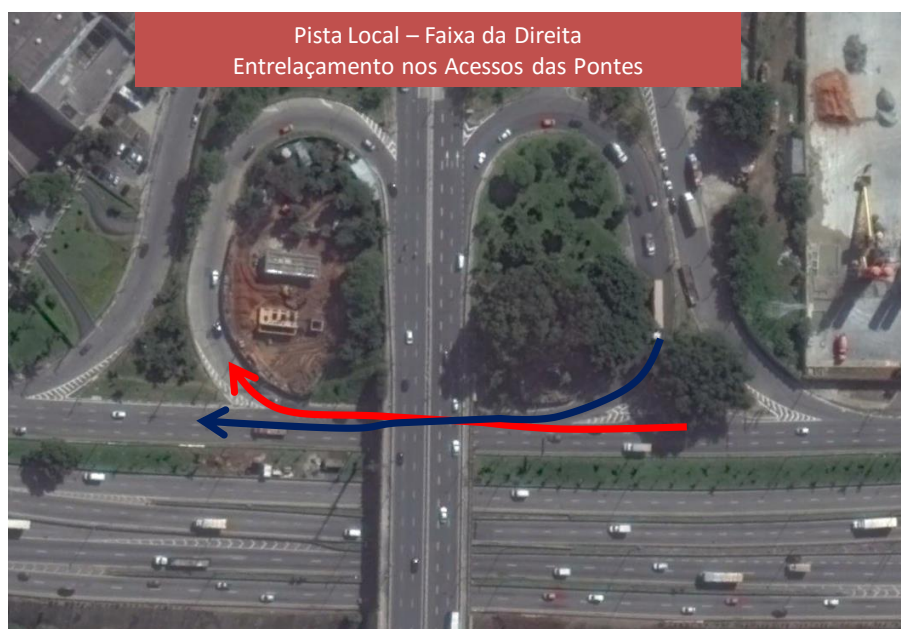
As pistas locais das marginais têm como padrão geral três faixas de tráfego, e devem ser utilizadas para a realização de deslocamentos de curta e média distância, além de servir de suporte para linhas de ônibus urbanos. A avaliação da condição de operação da pista local será individualizada por faixa em função das características de cada uma delas:

- Faixa da direita - utilizada para acessos de entrada e saída das pontes e avenidas de transposição do rio através de ramos dos trevos, entrada e saída das vias laterais geralmente com eixo a 90° com a marginal, e acessos aos lotes de edificações adjacentes (entradas de estacionamentos e garagens). Nestes acessos os movimentos são realizados em baixa velocidade decorrente das manobras de conversão à direita para sair da marginal, com também da entrada de veículos na marginal. Nos trevos das pontes a situação é mais complexa, pois há o entrelaçamento das correntes de tráfego dos veículos que entram na marginal, e passam sob a ponte, com os veículos que desejam sair da marginal, onde a redução da velocidade é consequência obrigatória. Além disso, deve ser destacada a circulação de ônibus nessa faixa da direita, com pontos de parada ao longo de todo o trecho, e que devem circular com velocidade máxima regulamentada de 50 km/hora.
 - Comentário específico para a Marginal Pinheiros - na pista local da Marginal Pinheiros, notadamente no sentido Castelo Branco, há muitos empreendimentos comerciais, e também as áreas contíguas das urbanizações comerciais ao longo dos eixos da Rua Funchal/ Vila Olímpia, Av. Luis Carlos Berrini, e, Av. Chucuri Zaidan. A quantidade de empregos e usuários dos estabelecimentos dessa região é grande, cujo principal meio de transporte é a linha da CPTM, além dos ônibus urbanos e ônibus fretados. As várias estações ao longo desse trecho, assim como as paradas de ônibus geram um alto fluxo de pedestres transitando pelas calçadas durante todo o horário comercial, com intensificação nos horários de início e fim de expediente, constituindo outra interferência importante adjacente à faixa da direita;
 - Comentário específico para a Marginal Tietê – também nas pistas locais da Marginal Tietê, em ambos os sentidos, há muitos empreendimentos comerciais, shopping centers, áreas industriais e de logística, terminal rodoviário Tietê, com muitos empregos ao longo do eixo. O principal meio de transporte são as linhas de ônibus que servem a marginal, onde nas paradas há concentração de passageiros aguardando embarque e fazendo desembarque, e pedestres circulando nas calçadas em diversos trechos, com intensificação nos horários de início e fim de expediente, constituindo outra interferência importante adjacente à faixa da direita.
- Faixa da esquerda – utilizada para acessos de/para a Pista Central da marginal ou à pista expressa (dependendo da existência ou não da intermediária). Esses acessos têm geometria favorável, e têm “taper” de aceleração /desaceleração na

maior parte dos casos, o que não necessita de uma redução de velocidade drástica para a acomodação das correntes de tráfego que entram ou saem desta pista;

- Faixa do meio – é a que tem menos interferências do tráfego com relação aos movimentos de entrada/saída da pista, servindo para a transição da faixa da esquerda para a direita e vice-versa, sem a necessidade de redução abrupta da velocidade devido a essas manobras.

Algumas das situações elencadas acima são ilustradas nas fotos a seguir.





b) Pista Central

As pistas centrais foram implantadas na Marginal Tietê, praticamente em toda extensão, entre a pista local e a pista expressa. A Marginal Pinheiros não tem Pista Central. (vide tabelas acima)

A função da Pista Central é servir de suporte viário para os deslocamentos de média distância ao longo desse eixo, sem as interferências que ocorrem na pista local, com relação aos conflitos com veículos em baixa velocidade e a existência de pedestres nos passeios, além de servir como pista de transição para a movimentação dos veículos entre a pista expressa e a pista local e vice-versa.

Algumas das situações elencadas acima são ilustradas nas fotos a seguir.



c) Pista Expressa

As pistas expressas sempre posicionadas à esquerda do sentido da via, junto às margens dos rios, apresentam acessos de entrada e saída controlados, sendo que na Marginal Tietê as conexões são sempre com a Pista Central, e, na Marginal Pinheiros as conexões são com a pista local. Praticamente todos os acessos de entrada e saída das pistas expressas têm faixa de aceleração e desaceleração ("taper").

A função da pista expressa é servir de suporte viário para os deslocamentos de longa distância ao longo desse eixo, e os acessos são mais espaçados para minimizar as interferências dos veículos que desejem realizar deslocamentos médios e curtos. Dessa forma, as correntes de tráfego têm poucos trechos com entrelaçamento, e as mudanças de faixa não necessitam ser constantes.

Algumas das situações elencadas acima são ilustradas nas fotos a seguir.

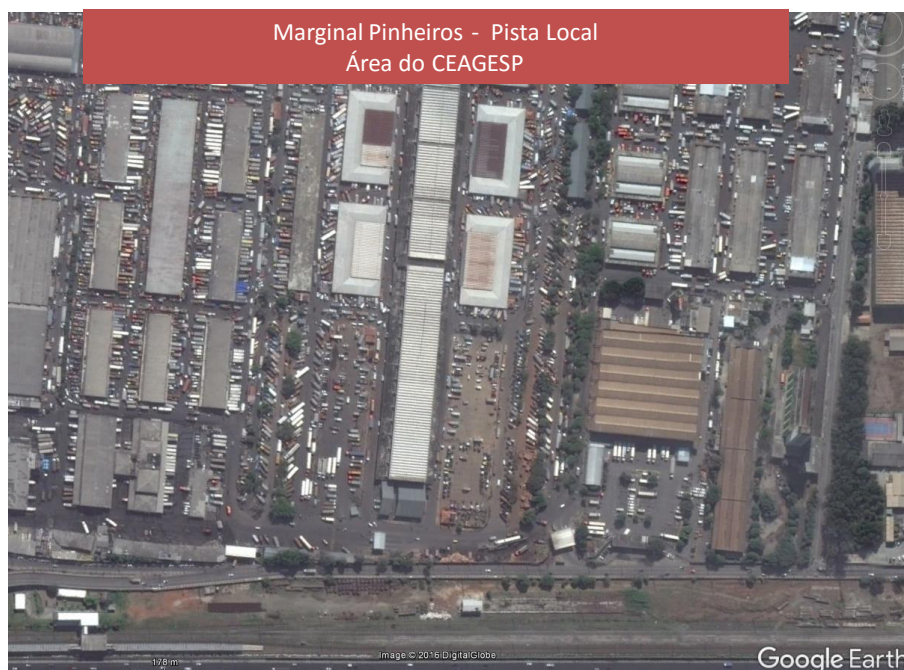


1.2. Participação do Tráfego Pesado

A Marginal Tietê apresenta participação significativa de veículos pesados na composição do tráfego, circulando em todas as pistas, quer seja pela sua ligação direta entre as rodovias Ayrton Senna e Castelo Branco, cuja continuidade se conecta os trechos oeste/sul e leste do Rodoanel Mário Covas, quer seja pela ocupação lindeira e da baixada do Tietê e da região leste da cidade, com muitos depósitos, estabelecimentos de atacado, e fábricas, onde o transporte de cargas é imprescindível.

A Marginal Pinheiros apresenta outro tipo de comportamento, com menor participação de veículos pesados na composição do tráfego, podendo ser dividida em dois trechos: entre a Marginal Tietê e Av. dos Bandeirantes; e, entre Av. dos Bandeirantes e Av. Interlagos. No trecho até a Av. dos Bandeirantes há presença de veículos pesados devido à ligação promovida por essa com a região do Ipiranga, Sacomã, a cidade de São Caetano e as rodovias Anchieta e dos Imigrantes. Além disso há o CEAGESP onde se concentram muitos caminhões e carretas de mercadorias horti-fruti. A partir da Av. dos Bandeirantes o tráfego pesado diminui, e normalmente utiliza o trecho até a Ponte João Dias de passagem para alcançar a região de Interlagos, Socorro e Jurubatuba, onde há um setor industrial remanescente significativo. Essa menor presença de veículos pesados é devido à utilização do Rodoanel nos trechos oeste, sul e leste, além das restrições de horário de circulação de caminhões, restando basicamente aqueles que têm origem/destino dentro da cidade.

A seguir imagem do CEAGESP na Marginal Pinheiros, com os estacionamentos praticamente lotados de caminhões e carretas, cujo suporte viário são as avenidas marginais, e imagens da Marginal Tietê com presença de tráfego pesado (fonte:Google Earth).



Marginal Tietê
Castelo Branco – Ayrton Senna próximo à Ponte dos Remédios
Tráfego Intenso de Caminhões e Carretas



Marginal Tietê
Ambos os Sentidos próximo à Ponte da Vila Guilherme
Tráfego Intenso de Caminhões e Carretas



2. NÍVEL DE SERVIÇO, VELOCIDADE E DISTÂNCIA DE FRENAGEM

A questão de velocidade regulamentada para vias urbanas expressas suscita uma série de cuidados em função das características desse tipo de via.

No caso das pistas expressas das avenidas marginais dos rios Tietê e Pinheiros, os volumes de tráfego são intensos na maior parte do dia. Nos horários de pico da manhã e da tarde, há diversos trechos das marginais congestionados, onde a velocidade de percurso é baixa devido ao excesso de veículos. Entretanto, mesmo nos horários de pico há trechos sem congestionamento, onde, apesar do tráfego intenso, a fluidez do trânsito é normal.

Além disso, as ocorrências de incidentes, como avarias de motor, falta de combustível ou acidentes leves são frequentes, o que gera certa instabilidade na fluidez do tráfego, e, nesses trechos onde não há congestionamentos, a necessidade de reduzir a velocidade devido aos incidentes, deve ser relacionada ao espaçamento médio entre os veículos e a distância de frenagem compatível com o espaçamento entre veículos, esta última relacionada à velocidade de percurso dos veículos, velocidade esta que observa a regulamentação da via.

Já nos trechos congestionados os carros circulam em baixa velocidade em decorrência do excesso de veículos ou de algum incidente que ocorreu à frente, reduzindo a capacidade da via e causando congestionamento, e, nessas condições a velocidade regulamentada não deve influenciar a segurança do trânsito, pois os carros estão em baixa velocidade.

a) Nível de Serviço

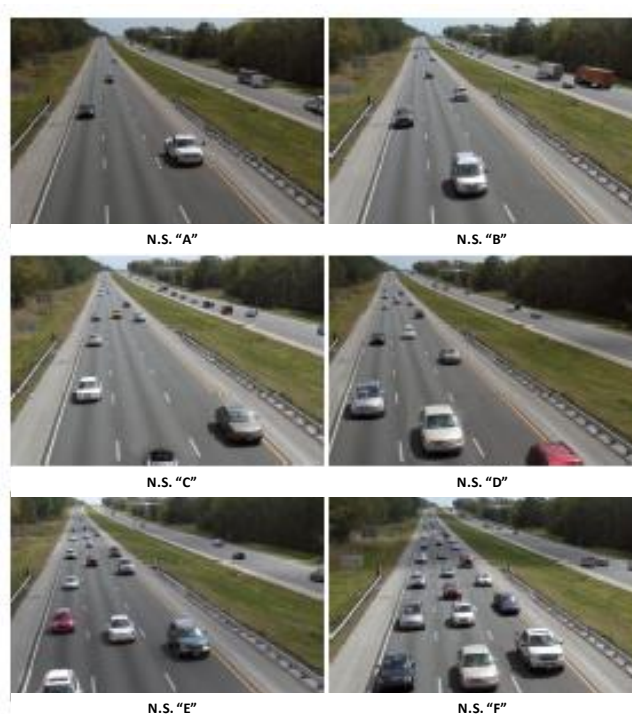
O Manual de Capacidade Viária (Highway Capacity Manual – HCM 2010) elaborado pelo Transportation Research Board – TRB dos Estados Unidos, define seis Níveis de Serviço para vias de trânsito ininterrupto, como é o caso das marginais. O Nível de Serviço define a condição operacional da via, desde uma condição totalmente livre de circulação do veículo, até uma condição de trânsito parado, e, sua referência básica é a densidade do tráfego. A densidade reflete a proximidade entre os carros numa corrente de tráfego, e está relacionada ao grau de liberdade que o motorista tem para efetuar suas manobras ao longo da via, tais como mudar de faixa, acelerar, reduzir, etc.

Os Níveis de Serviço são definidos por letras, variando de Nível “A” – para uma condição excelente, até Nível “F” – para uma condição de trânsito congestionado. O HCM 2010 determina os intervalos de densidade de tráfego por faixa de tráfego para cada nível de serviço. A densidade é determinada pelo número de veículos presentes por quilômetro de via numa faixa de tráfego (situação instantânea na via), e, permite calcular o espaçamento médio entre os veículos nesse instante. A tabela a seguir apresenta os valores definidos no HCM 2010, e os respectivos espaçamentos médios.

Nível de Serviço	Densidade (veic/km/faixa)	Espaçamento entre Veículos (metro)
A	≤ 6	> 166
B	$> 6 \leq 11$	166 90
C	$> 11 \leq 16$	90 62
D	$> 16 \leq 21$	62 47
E	<i>Trânsito instável no limite da capacidade</i>	
	$> 21 \leq 27$	47 37
F	<i>Demanda excede a capacidade</i>	
	> 27	< 37

Fonte: HCM 2010 – Capítulo 11 – Ilustração 11-5

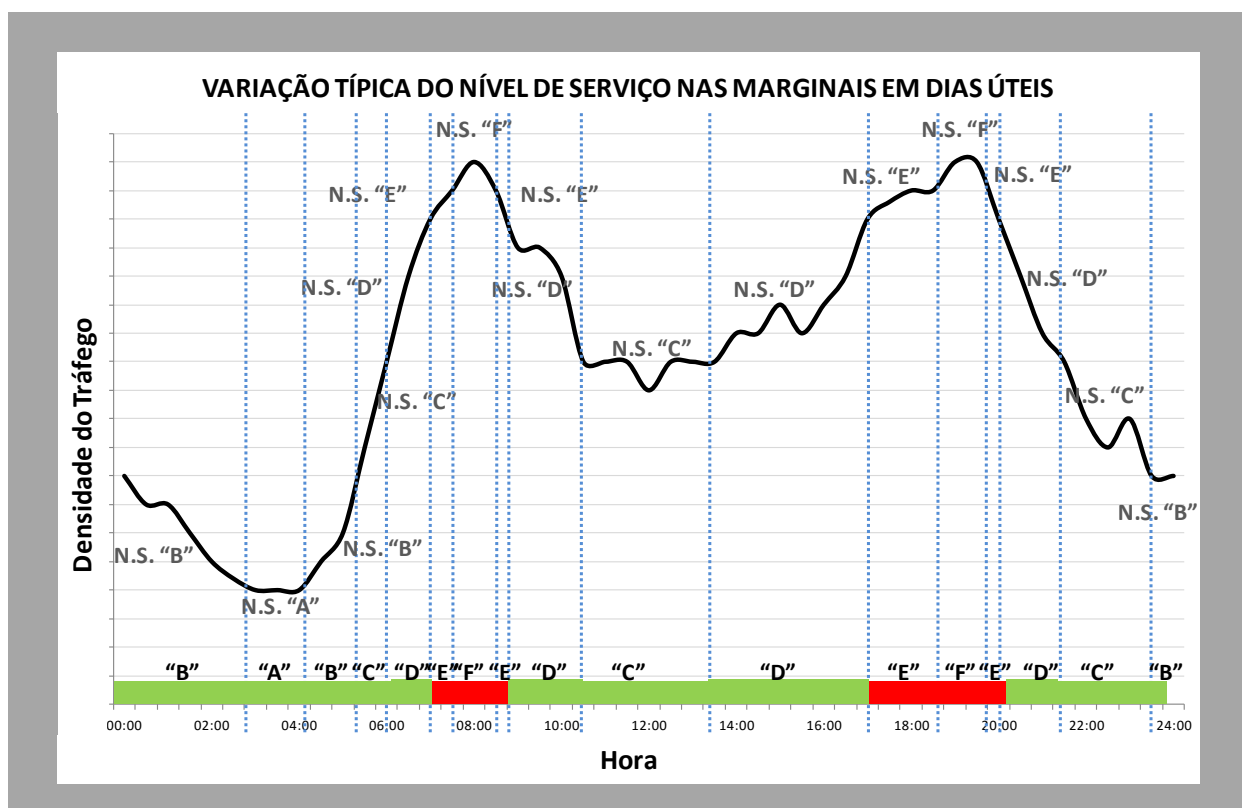
Na ilustração abaixo, extraída do HCM 2010, pode-se visualizar as situações de trânsito para os seis níveis de serviço (N.S.) acima descritos.



Fonte: HCM 2010 – Capítulo 11 – Ilustração 11-4

No caso em análise, a movimentação típica em dias úteis nas pistas expressas das marginais apresenta uma variação ao longo do dia, com horários de pico definidos.

A figura a seguir ilustra o comportamento típico do tráfego, onde na ordenada está a densidade de tráfego por faixa, que define as condições operacionais de ocupação média da pista, ou seja, representa os níveis de serviço típicos para os diversos horários ao longo do dia na pista expressa das marginais, num trecho sem incidentes. Como já foi comentado, os trechos das avenidas marginais, num mesmo horário, podem apresentar características diferentes, em função de sentido dominante das viagens realizadas, composição da frota que circula no período, e das ocorrências na via, como quebras de veículos, etc.



Da figura, pode-se observar que na maior parte do dia (das 0 hora às 6 horas, das 10 horas às 16 horas, das 21 horas às 24 horas), os níveis de serviço normalmente indicam trânsito estável sem congestionamento (níveis de serviço de "A" a "D"). Apenas nos períodos de pico é que ocorre a saturação das vias, com lentidão e/ou congestionamento.

Vale lembrar que, quando o trânsito fica mais lento e instável no nível "E", ao atingir o limite do fluxo de saturação, a proximidade entre os veículos naturalmente induz os motoristas a reduzirem a velocidade. Na situação de congestionamento, no nível "F" a movimentação dos veículos é lenta, com intervalos de parada total. Nestas duas situações, com o trânsito próximo da saturação, e trânsito congestionado, os veículos não conseguem manter uma velocidade constante, e, portanto, para tais períodos não tem sentido regulamentar a velocidade máxima da via.

A situação mais adequada para se regulamentar a velocidade das vias, em função da movimentação intensa ao longo da maior parte do dia, é o período em que a densidade do tráfego passa do nível de serviço "C" para o nível de serviço "D", onde o fluxo de veículos é intenso e estável (densidade próxima a 16 veículos/km/faixa, e distância entre veículos em torno de 62 metros). Na medida em que a densidade aumenta, e se aproxima do nível de serviço "E" se inicia a condição de trânsito instável, com redução eventual de velocidade em alguns trechos.

b) Distância de frenagem

A distância de frenagem de um veículo é composta por duas parcelas:

- Distância percorrida durante o tempo de percepção e reação do motorista, quando ele inicia a frenagem. Normalmente o tempo de percepção e reação adotado é de 1 (um) segundo;
- Distância percorrida durante a frenagem. Normalmente calculada para pista seca.

A distância de frenagem de um veículo pode ser calculada pela expressão:

$$D = t_{\text{percep reac}} * V_o + V_o^2 / 2\mu g$$

Onde:

D – distância de frenagem do veículo (m)

V_o – velocidade do veículo (m/s)

$t_{\text{percep reac}}$ – tempo de percepção e reação do condutor (segundo)

μ - coeficiente de atrito do pneu com o pavimento

g – aceleração da gravidade (9,8 m/s²)

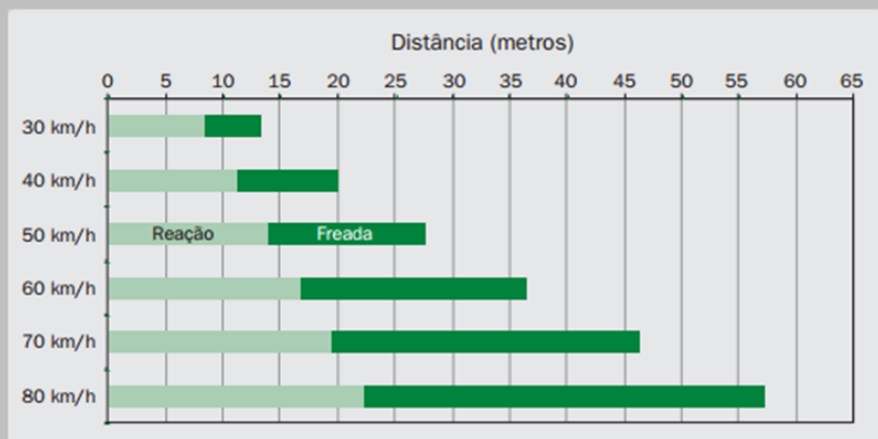
A seguir são apresentados os valores típicos utilizados em estudos técnicos para a distância de frenagem dos veículos em função da velocidade, a partir de consultas em algumas fontes, que se mostraram coerentes com a expressão acima para cálculo de distâncias de frenagem.

l) Fonte 1 - Gestão da velocidade: um manual de segurança viária para gestores e profissionais da área

Relatório publicado em português pela OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde (Brasília, D.F. :, 2012). Foi publicado em inglês por Global Road Safety Partnership em 2008 com o título: Speed management: a road safety manual for decision-makers and practitioners.

Nesse manual, os valores apresentados têm como fonte original o Australian Transport Safety Bureau – ATSB, conforme gráfico a seguir:

Distâncias de Frenagem Típicas



Fonte: Gestão da velocidade: um manual de segurança viária para gestores e profissionais da área. Brasília, D.F.: OPAS, 2012. ISBN 978-92-75-31709-9 (Adaptado da Agência Australiana de Segurança em Transporte)

Este gráfico mostra velocidades até 80 km/hora. A 80 km/hora a distância de frenagem é de aproximadamente 57 metros. Extrapolando para 90 km/hora, a distância de frenagem deve ser de aproximadamente 69 metros.

II) Fonte 2 - Site Inglês: Driving Test Success

O site www.tips.drivingtestsuccess.com tem cursos on-line para motoristas e testes de direção. Apresenta noções de segurança ao dirigir, onde um gráfico mostra as distâncias de frenagem típicas para que os motoristas respeitem a distância do veículo à frente. Para que o motorista visualize melhor a noção de distância, a figura indica a distância de frenagem em metros e também em número de carros que essa medida representa. Por exemplo, 12 metros ou o comprimento de 3 carros.

Distâncias de Frenagem Típicas



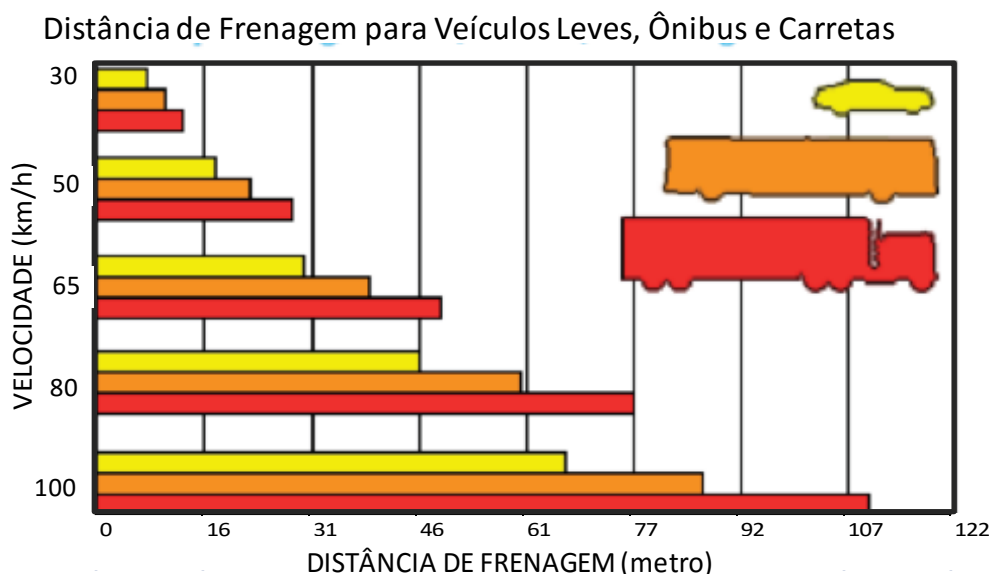
Fonte: <http://tips.drivingtestsuccess.com/featured/stopping-distances-theory-test-uk>

Este site dá dicas de treinamento para testes de motoristas na Inglaterra. Neste caso faz o motorista memorizar a distância que deve manter do veículo à frente em função da velocidade.

Este gráfico mostra velocidades até 112 km/hora. A 90 km/hora, a distância de frenagem é de aproximadamente 66 metros.

III) Fonte 3 - Site Americano: truckitsmart

Este site www.truckitsmart.com é um apoio a motoristas, principalmente para caminhoneiros. Ele promove alerta para os motoristas com relação a segurança ao dirigir, nas diversas condições de tráfego das vias. Pelas características do site, ele apresenta as diferenças de desempenho entre os veículos leves, ônibus e caminhões. Essa informação é de suma importância para os estudos da marginal, pois como se pode perceber no gráfico, as distâncias de frenagem em função do tamanho do veículo são bastante diferentes. Assim sendo, fica claro o motivo pelo qual o tratamento de regulamentação da velocidade deve ser diferente entre os veículos leves e veículos pesados.



Fonte: site www.truckitsmart.com - Posted by Melissa Conn on Wednesday, October 31, 2012 – tips for driving in poor weather

O gráfico mostra velocidades até 100 km/hora. Interpolando para 90 km/hora, a distância de frenagem para veículos leves é de aproximadamente 59 metros.

Para caminhões grandes, a 90 km/hora a distância de frenagem é de aproximadamente 90 metros, muito superior a dos veículos leves. A velocidade regulamentada para os veículos pesados deve ter a distância de frenagem compatível a dos veículos leves, de modo a preservar as condições de segurança das vias. Por exemplo, para veículos leves com limite a 90 km/hora, os veículos pesados devem ter um limite de 60 km/hora.

c) Velocidades

Os valores das distâncias de frenagem apresentados acima mostram que há uma variação de considerações nos cálculos, porém, existe certa coerência nos mesmos.

A tabela a seguir apresenta um resumo dos valores de distância de frenagem que constam dos gráficos acima e a média aritmética.

PAÍS	Velocidade 50 Km/hora	Velocidade 60 Km/hora	Velocidade 70 Km/hora	Velocidade 80 Km/hora	Velocidade 90 Km/hora
	DISTÂNCIA DE FRENAGEM (metros)				
INGLATERRA	25	33	43	53	66
AUSTRÁLIA	28	36	46	57	69
ESTADOS UNIDOS	18	29	38	46	59
MÉDIA	23	32	42	52	64

Para veículos leves, a velocidade de 90 km/hora está compatível com os valores de espaçamento entre veículos no nível de serviço “D”.

Para veículos pesados, deve ser considerado que uma velocidade de 60 km/hora para resultar uma situação compatível com os valores de espaçamento médio de veículos no nível de serviço “D”.

3. Novas Velocidades Regulamentadas

3.1 Pistas Expressas

Analisando as distâncias de frenagem compatíveis com nível de serviço “D”, conclui-se que é possível regulamentar a velocidade máxima das pistas expressas da marginal Tietê e Pinheiros em 90 km/hora para veículos leves. Para veículos pesados, cuja distância de frenagem é maior em função da massa do veículo muito maior, a velocidade adequada é 60 km/h, conforme justificado acima.

Exceção deve ser feita a trechos específicos identificados como críticos com relação à geometria viária, onde a velocidade deve ter regulamentação específica, detalhada mais adiante.

Devido ao intenso volume de veículos pesados, a regulamentação de circulação destes definindo a obrigatoriedade de utilizar as duas faixas à direita faz com que essas faixas tenham naturalmente a velocidade menor do que as demais faixas da pista expressa. Assim sendo, quando veículos leves utilizam essas faixas eles já circulam em velocidades próximas a dos caminhões. Dessa forma, a entrada na pista de transição da pista expressa para a central ou local deve se dar normalmente numa velocidade similar à dos veículos pesados, na maior parte do dia.

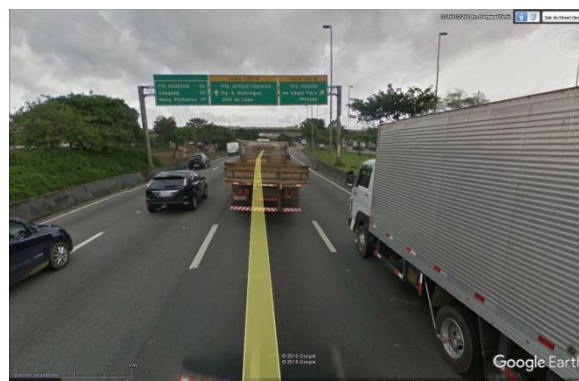
Nos horários de menor demanda, a extensão do taper é suficiente para que o veículo consiga reduzir a velocidade antes de entrar no fluxo da pista de menor velocidade. Para uma redução suave de 90 km/h para 70 km/h são necessários aproximadamente 107 metros de extensão (fonte: Manual de Sinalização de Trânsito – CONTRAN – Volume I – Sinalização Vertical de Regulamentação), extensão que é atendida pela configuração geométrica das pistas.

A seguir são apresentadas algumas fotos da pista expressa com a situação do tráfego pesado e a regulamentação para circulação nas duas faixas da direita.

Exemplo - Marginal Tietê – Regulamentação de Caminhões à Direita



Exemplo - Marginal Tietê – Faixas à Direita com Caminhões



3.2 Pistas Centrais

As pistas centrais da Marginal Tietê têm movimentos de entrelaçamento das correntes de tráfego constantes, uma vez que servem de transição entre a pista local e pista expressa e vice-versa. Além disso, há participação intensa de veículos pesados, e o tráfego de motocicletas é permitido nesta pista. Nessas condições, a velocidade regulamentada nas pistas centrais deve ter um tratamento diferente das pistas expressas, com velocidades mais homogêneas entre veículos leves, motocicletas e veículos pesados, de modo a minimizar o potencial de manobras bruscas. Assim sendo, as velocidades nas pistas centrais serão de 70 km/hora para veículos leves e 60 km/hora para veículos pesados.

3.3 Pistas Locais

As pistas locais apresentam características diferentes das pistas centrais e expressas, com cuidados diversos que devem ser observados, notadamente com relação à faixa da direita, já descritos anteriormente, destacando-se: circulação intensa de pedestres nas

calçadas (notadamente ao longo da pista leste da Marginal Pinheiros – sentido Castelo Branco); circulação de ônibus na faixa da direita, em alguns trechos com faixa exclusiva ou preferencial e pontos de parada; vias transversais perpendiculares à marginal, e entradas / saídas de estacionamentos, com necessidade de redução da velocidade para as saídas e entradas nesta faixa; trechos junto às pontes, com entrelaçamento nas alças de entrada e saída.

Nestas condições a proposta de regulamentação desta pista é a seguinte:

- Na faixa da direita regulamentar a velocidade máxima de 50 km/h, devido à necessidade dos motoristas fazerem reduções mais bruscas e mais constantes de velocidade em decorrência das manobras de entradas e saídas da pista para vias transversais e estacionamentos, além de observar a velocidade regulamentada para os ônibus urbanos na cidade;
- Nas demais faixas regulamentar a velocidade de 60 km/h para veículos leves e 50 km/h para veículos pesados, compatível com essas faixas que sofrem menos interferências das entradas e saídas da pista e não são adjacentes às calçadas.

3.4 Comentários Adicionais

1. Sinalização nos Tapers (Pistas de transição) - As velocidades nos “tapers” ou pistas de transição devem ser sinalizadas, notadamente quando de uma pista de maior velocidade para uma de menor velocidade, ou seja, da expressa para a central (ou local) e da central para a local.

As figuras a seguir apresentam as velocidades regulamentadas propostas para as marginais Tietê e Pinheiros por trecho e por pista.

MARGINAL DO RIO TIETÊ		
Pista Local		
Faixa da Direita – 50 km/h		←
Demais Faixas – Veículos Leves - 60 km/h - Veículos Pesados – 50 km/h		
Pista Central		
Veículos Leves – 70 km/h		←
Veículos Pesados – 60 km/h		
Pista Expressa		
Veículos Leves – 90 km/h		←
Veículos Pesados – 60 km/h		
C. Branco	RIO TIETÊ	A. Senna
Pista Expressa		
Veículos Leves – 90 km/h		→
Veículos Pesados – 60 km/h		
Pista Central		
Veículos Leves – 70 km/h		→
Veículos Pesados – 60 km/h		
Pista Local		
Faixa da Direita – 50 km/h		→
Demais Faixas – Veículos Leves - 60 km/h - Veículos Pesados – 50 km/h		

MARGINAL DO RIO PINHEIROS		
Pista Local		
Faixa da Direita – 50 km/h		←
Demais Faixas – Veículos Leves - 60 km/h - Veículos Pesados – 50 km/h		
Pista Expressa		
Veículos Leves – 90 km/h		←
Veículos Pesados – 60 km/h		
Interlagos	RIO PINHEIROS	C. Branco
Pista Expressa		
Veículos Leves – 90 km/h		→
Veículos Pesados – 60 km/h		
Pista Local		
Faixa da Direita – 50 km/h		→
Demais Faixas – Veículos Leves - 60 km/h - Veículos Pesados – 50 km/h		

A tabela apresentada a seguir detalha as velocidades regulamentadas propostas para as marginais Tietê e Pinheiros, por trecho entre pontes e por pista.

A tabela apresenta também os trechos específicos onde as condições de geometria e/ou de movimentos de entrelaçamento intensos indicam a necessidade de impor velocidades menores do que as velocidades padrão acima descritas, há comentários e justificativas descritas no corpo da tabela.

Com relação à alteração de velocidade atualmente regulamentada nestas vias, os valores de velocidade propostos são compatíveis com as condições de tráfego da via, em todas as pistas, conforme demonstrado acima, e, deverá proporcionar uma condição de conforto maior na condução do veículo, e um menor tempo de viagem nos vários períodos e trechos em que não houver congestionamento.

TABELA –
VELOCIDADES PROPOSTAS PARA AS MARGINAIS POR TRECHO E POR PISTA

22

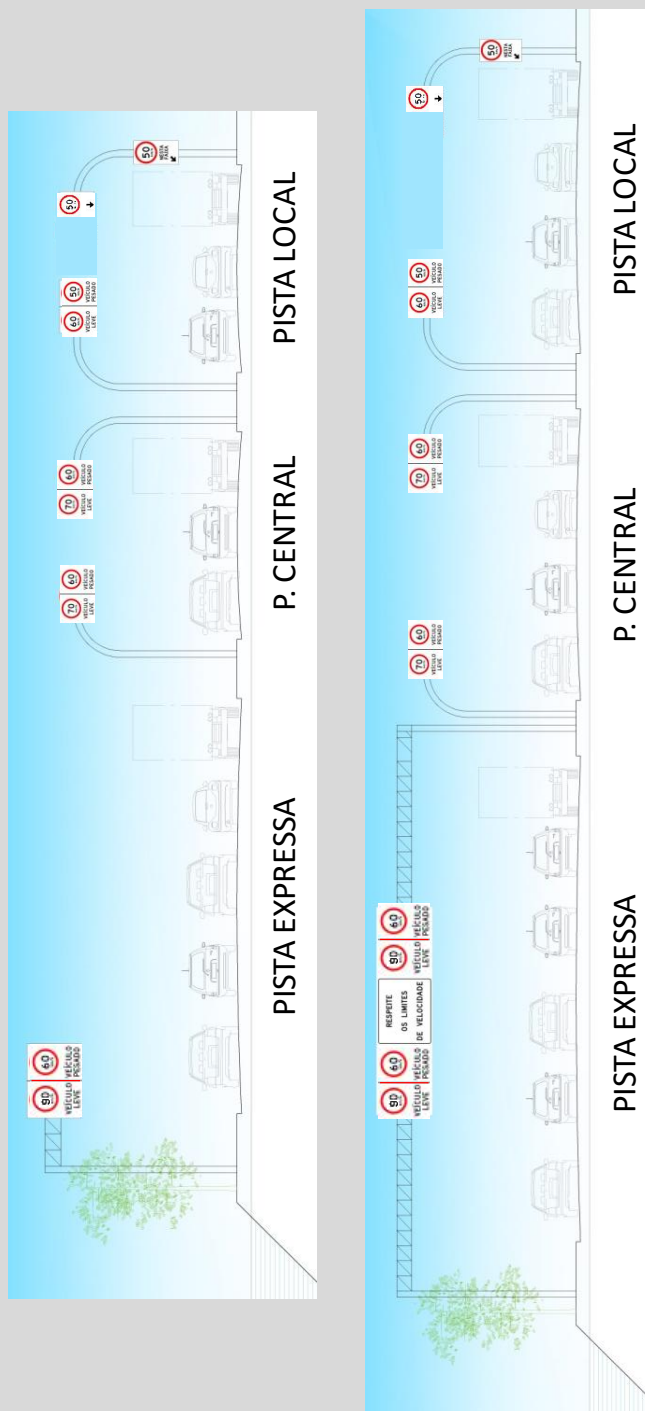
No.	PONTE	DIST. ATÉ SEGUINTE (m)	MARGINAL TIETÊ			MARGINAL TIETÊ			COMENTÁRIO P. LOCAL
			COMENTÁRIO P. EXPRESSA	COMENTÁRIO P. CENTRAL	COMENTÁRIO P. LOCAL	COMENTÁRIO P. EXPRESSA	COMENTÁRIO P. CENTRAL		
10	ESTAIDA GOV. ORESTES QUERCIA	1.600	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	40 Km/h - trecho entre Centro de Esportes Radicais e pista Expressa	
ACESSOS									
11	CASA VERDE	1.300	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	50 Km/h - trecho anterior à ponte da Casa Verde = curva acentuada. Até passar a Rua Giovanni de Luca	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	50 Km/h - trecho 300 m antes da ponte da Casa Verde até Rua Salesópolis = curva reversa sob a ponte.	
ACESSOS									
12	UMÃO	1.300	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									
13	JULIO DE MESQUITA NETO	1.190	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									
14	FREGUESIA DO Ó	1.660	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									
15	PIQUERI	1.080	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									
15	PIQUERI	420	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									
16	ROD. BANDERANTES	820	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									
17	COMPLEXO PREF. OLAVO E. SETUBAL	410	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									
17	COMPLEXO PREF. OLAVO E. SETUBAL	510							
17	COMPLEXO PREF. OLAVO E. SETUBAL	1.480							
17	COMPLEXO PREF. OLAVO E. SETUBAL		90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									
18	REMÉDIOS	170	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	70 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	
ACESSOS									

No.	PONTE	DIST. ATÉ SEGUINTE (m)	MARGINAL PINHEIROS CASTELO BRANCO - INTERLAGOS			MARGINAL PINHEIROS INTERLAGOS - CASTELO BRANCO		
			COMENTÁRIO P. EXPRESSA	COMENTÁRIO P. CENTRAL	COMENTÁRIO P. LOCAL	COMENTÁRIO P. EXPRESSA	COMENTÁRIO P. CENTRAL	COMENTÁRIO P. LOCAL
19	VIA D. CEBOLÃO	940	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados			90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados - desde Pte. Cidade Universitária até acesso à Rod. Castelo Branco/Final da Marginal Pinheiros		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h
ACESSOS								
19	CEBOLÃO	2.470	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		50 Km/h - ocupação linear por barracos muito próximos à pista			
ACESSOS					50 Km/h = curva acentuada e entrelaçamentos			
20	JAGUARÉ	570	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados					
ACESSOS								
20	JAGUARÉ	2.210	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados					faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h
ACESSOS								
21	CIDADE UNIVERSITÁRIA	1.890	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		50 Km/h = pista mão inglesa	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		
ACESSOS								
22	EUSEBIO MATOSO / BERNARDO GOLDFARB	1.890	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados			60 Km/h - curva acentuada sob Ponte Eusébio Matoso - 300 m antes da Pte. Eusébio Matoso até 200 m após a ponte		
ACESSOS						90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h
23	CIDADE JARDIM	770				90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados	pista central sob Ponte Cid. Jardim = 60 Km/h veículos leves e 50 Km/h veículos pesados	
ACESSOS								
24	ARI TORRES	2.270	70 Km/h - curvas acentuadas, entrelaçamentos de acessos		Sob Ponte Cidade Jardim, até Rua Taques Alvim - 60 Km/h veículos leves e 50 Km/h veículos pesados	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		
ACESSOS					50 Km/h - Entre Rua Taques Alvim e Shopping Cidade Jardim - Trecho com curvas e entrelaçamento de veículos	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		
25	OCTAVIO FRIAS DE OLIVEIRA	715			faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 Km/h e veículos pesados 50 Km/h
ACESSOS								
26	MORIUMBI	1.950				90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		
ACESSOS								
26	MORIUMBI	550	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		50 Km/h = Acessos ao Extra e ao bairro Panambý = parada de ônibus, travessias de pedestres e pista sinuosa com faixa elevada para pedestres no acesso ao Parque Burle Marx	90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		
ACESSOS								

No.	PONTE	DIST. ATÉ SEGUINTE (m)	MARGINAL PINHEIROS CASTELO BRANCO - INTERLAGOS			MARGINAL PINHEIROS INTERLAGOS - CASTELO BRANCO		
			COMENTÁRIO P. EXPRESSA	COMENTÁRIO P. CENTRAL	COMENTÁRIO P. LOCAL	COMENTÁRIO P. EXPRESSA	COMENTÁRIO P. CENTRAL	COMENTÁRIO P. LOCAL
27	LAGUNA	710	50 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados (com preparação para redução gradual da velocidade na altura da Ponte Itapaluana)			90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 km/h e veículos pesados 50 km/h
ACESSOS								
28	ITAPALUNA	400						faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 km/h e veículos pesados 50 km/h
29	JOÃO DIAS	970	60 Km/h - veículos leves 50 km/h ponto a pista se bifurca.			90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 km/h e veículos pesados 50 km/h
ACESSOS			veículos pesados - continuidade da pista estreita, entrelaçamento com as alças da Ponte João Dias. Acesso à			90 Km/h - veículos leves 60 Km/h - veículos pesados		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 km/h e veículos pesados 50 km/h
30	TRANSAMÉRICA *(SOMENTE P. LESTE)	1.900				60 Km/h - veículos leves 50 km/h veículos pesados - semáforo e pista contra-fluxo no pico manhã. Faixa da direita adjacente à linha férrea CPTM. Não tem calçada nem fluxo de pedestres a direita.		faixa da direita - 50 Km/h - demais faixas - veículos leves - 60 km/h e veículos pesados 50 km/h
ACESSOS								
30	SOCORRO (até Av. Interlagos)	2.820				50Km/h - SEMÁFOROS, estações trem e metrô, shopping, residência/ escritórios = FLUXO PEDESTRE INTENSO E ACESSOS IMÓVEIS LINDEIROS		50Km/h - SEMÁFOROS, estações trem e metrô, shopping, residência/ escritórios = FLUXO PEDESTRE INTENSO E ACESSOS IMÓVEIS LINDEIROS

FIGURA – EXEMPLO DE SINALIZAÇÃO PROPOSTA EM TRECHO DA MARGINAL TIETÊ

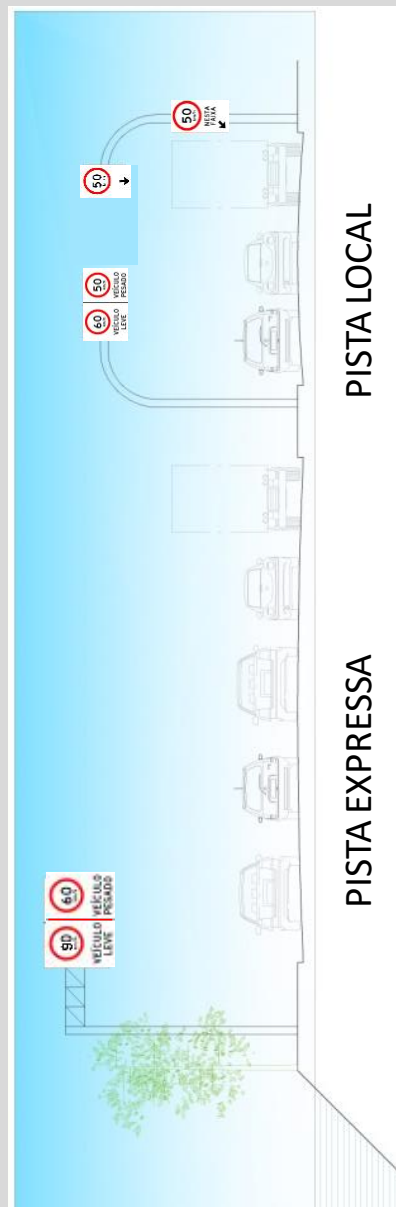
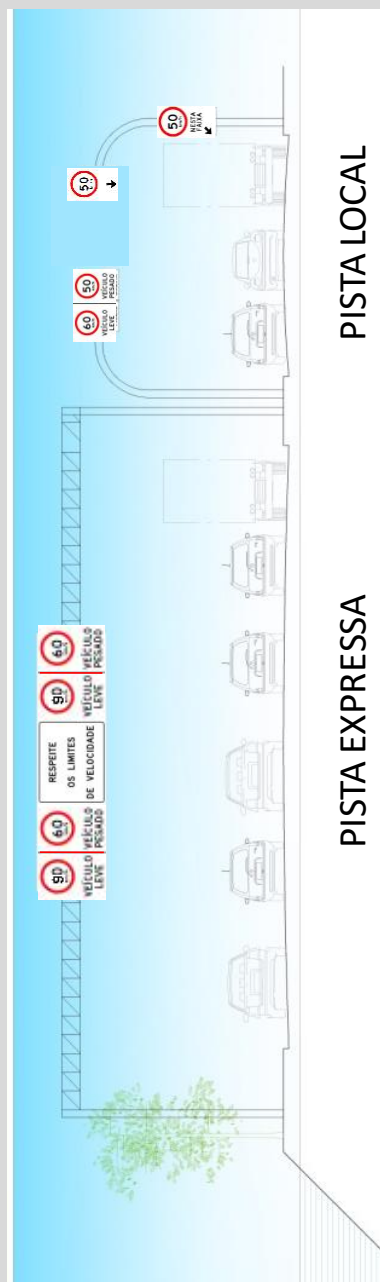
Marginal Tietê Sinalização de Regulamentação de Velocidade Exemplos de Seções Típicas



Marginal Pinheiros

Sinalização de Regulamentação de Velocidade

Exemplos de Seções Típicas



4. SINALIZAÇÃO DA REGULAMENTAÇÃO DE VELOCIDADE

As placas de sinalização vertical para regulamentação da velocidade deverão ser revistas com relação às dimensões, alturas de letra e pictograma, em função das características de cada tipo de pista e das normas definidas no manual de sinalização do CONTRAN, que tem força de lei.

Os suportes das placas também deverão ser revistos com base nas dimensões resultantes das placas, de modo a possibilitar o posicionamento adequado das placas para uma boa visibilidade dos motoristas, e para suportar os esforços previstos.

Com a alteração da velocidade, recomenda-se a intensificação de sinalização educativa, com relação ao Respeito aos Limites de Velocidade, Evitar Acidentes, Uso do Celular e mensagens de conscientização dos motoristas.

A seguir são apresentados alguns exemplos de fotomontagens das propostas de sinalização nas pistas local, expressa e central das marginais.

PISTA LOCAL – A sinalização vertical em dimensões adequadas para visualizar a 60 km/h. Suporte do tipo Coluna com Braço Projetado adequado para os esforços. Placas específicas para regulamentar a velocidade na faixa da direita, com reforço de sinalização da velocidade 50 km/h na faixa da direita (nesta faixa).



PISTA CENTRAL – A sinalização vertical em dimensões adequadas para visualizar a 70 km/h. Suporte do tipo Coluna com Braço Projetado adequado para os esforços.

Sinalização Recomendada 70 km/h V. Leves e 60 km/h V. Pesados (todas as faixas)



PISTA EXPRESSA – A sinalização vertical em dimensões adequadas para visualizar a 90 km/h. Mensagem Educativa junto à regulamentação da velocidade. Suporte do tipo Pórtico adequado para os esforços.

Sinalização Recomendada 90 km/h V. Leves e 60 km/h V. Pesados (todas as faixas)





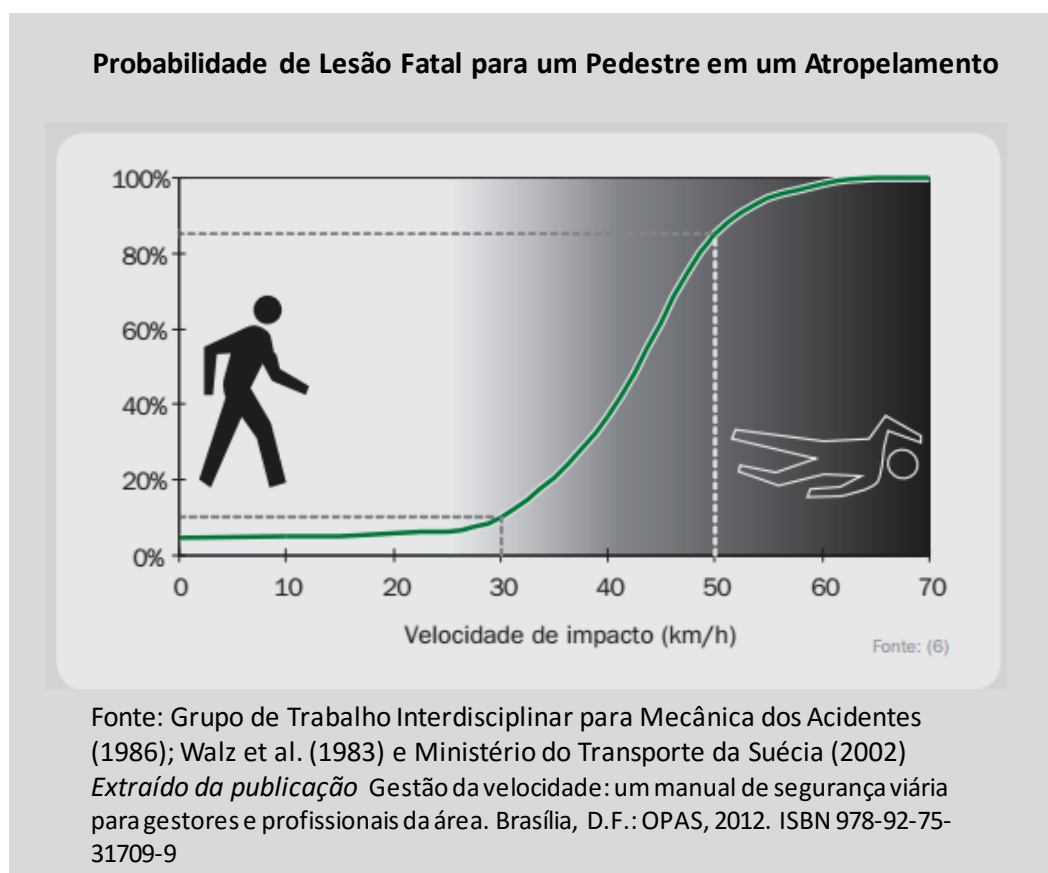
5. AÇÕES COMPLEMENTARES PARA SEGURANÇA VIÁRIA

5.1 AMBULANTES NAS PISTAS DAS MARGINAIS X POTENCIAL DE ACIDENTES FATAIS

A presença de pessoas nas pistas é fator de agravamento da segurança viária e potencializam a ocorrência de acidentes graves.

O grau de fatalidade do atropelamento de uma pessoa decorrente do choque com um veículo a partir de 70 km/hora é de 100%, segundo a OMS. Atualmente essa exposição dos ambulantes ao risco existe e precisa ser eliminada.

O gráfico a seguir mostra a Probabilidade de Lesão Fatal para um Pedestre em um Atropelamento de acordo com a velocidade do choque.



Além disso, a prefeitura deverá desenvolver ações conjuntas e continuadas com as diversas secretarias envolvidas, no sentido de fiscalizar e não permitir a presença de ambulantes nas pistas das marginais, caso contrário haverá o retorno dessa atividade extremamente perigosa na via.

5.2 TRAVESSIAS DE PEDESTRES NAS VIAS TRANSVERSAIS

Nos trechos com circulação de pedestres nas calçadas das pistas locais, devido à existência de polos de atração de viagens (empregos, serviços, comércio, etc), serão

implantadas faixas de travessias nas vias transversais com reforço de sinalização horizontal, sinalização vertical educativa com placas com mensagens para respeitar o pedestre, faixas elevadas onde possível, mais afastadas das esquinas, com a colocação de gradis para proteção dos pedestres principalmente junto às estações da CPTM na marginal do rio Pinheiros. Tais medidas visam minimizar o potencial de atropelamentos combinando a manutenção da linha de desejo de caminamento dos pedestres com travessias mais seguras, evitando-se trajetos excessivamente extensos.

Inicialmente serão realizadas algumas implantações piloto, e gradativamente serão identificados todos os locais onde esse projeto seja adequado e necessário.

Relação dos Locais para implantação inicial de projetos de segurança para pedestres em vias transversais da Marginal do Rio Pinheiros:

1. Rua Alfredo Egídio de Souza Aranha
2. Rua Verbo Divino
3. Rua Alexandre Dumas
4. Rua Américo Brasiliense
5. Rua João Dória
6. Av. Roque Petroni Júnior - Saída para Marginal (Av. Nações Unidas)
7. Rua Joel Carlos Borges
8. Rua Quintana
9. Rua Manduri
10. Rua Luis Correia de Melo
11. Rua Amintas Pires de Carvalho
12. Rua Tucumã
13. Rua Angelina Maffei Vita
14. Rua Campo Verde
15. Rua Capepuxis
16. Rua Miralta
17. Rua Castro Delgado

Relação dos Locais para implantação inicial de projetos de segurança para pedestres em vias transversais da Marginal do Rio Tietê:

1. Rua José Gomes Falcão
2. Rua Azurita
3. Parada de Ônibus próximo à Ponte Jânio Quadros
4. Rua Serafim G. Pereira
5. Av. Guilherme
6. Rua Amazonas da Silva
7. A. Otto Baumgart
8. Rua Guarantã
9. Rua Celestino Bourroul
10. Ponte Freguesia do Ó

5.3 SINALIZAÇÃO DINÂMICA COM PAINÉIS ELETRÔNICOS DE MENSAGENS VARIÁVEIS

A disseminação de informações aos motoristas, realizadas diretamente na via, utilizando recursos de sinalização dinâmica através de Painéis Eletrônicos de Mensagens Variáveis, estrategicamente distribuídos ao longo da via, informando os condutores sobre a condição do trânsito e alertando para trechos de lentidão à frente, rotas e desvios devido a incidentes, eventos, alagamentos, manifestações, etc., é uma ação importante no sentido de realizar uma gestão efetiva da demanda.

Os motoristas informados tendem a conduzir os veículos de acordo com a condição informada antecipadamente pelos painéis. Assim sendo, alertas de atenção para tráfego lento à frente, por exemplo, tendem a minimizar os efeitos de impaciência, e advertir para que a velocidade atual seja reduzida.

Atualmente há 35 painéis eletrônicos de mensagens variáveis (PMV) nas vias marginais, conforme apresentado na tabela a seguir, e estão previstos em projetos mais 22 PMV's.

Os painéis existentes necessitam de manutenção, pois muitos deles não funcionam; outros são de tecnologia antiga, ou até alcançaram a vida útil, precisando ser trocados.

PMV		TIETÊ	PINHEIROS	TOTAL
EXISTENTE MANTER	PÓRTICO	3	3	6
	SEMIPÓRTICO	1	0	1
	TOTEM	11	17	28
PROJETADO	PÓRTICO	13	3	16
	SEMIPÓRTICO	6	0	6

Inicialmente, em função das necessidades de informação relativa às novas velocidades regulamentadas, e orientações com relação à condição de trânsito, serão utilizados painéis eletrônicos em carretas. Esses painéis serão distribuídos em locais estratégicos para dar informação continuada aos motoristas, com advertências e mensagens educativas.

5.3.1 COLOCAÇÃO DE PMV's EM CARRETAS

Localização estratégica de **5 carretas na Marginal Pinheiros** e **6 carretas na Marginal Tietê** deverão contribuir para informações de alerta aos motoristas.

Os locais preliminarmente selecionados são:

Marginal Pinheiros – Interlagos – Castelo Branco

11. PMV NO CANTEIRO CENTRAL – 300 metros após Ponte Transamérica
12. PMV NO CANTEIRO CENTRAL – 300 metros antes da Ponte Eng. Ary Torres
13. PMV NO CANTEIRO CENTRAL - 300 metros após Ponte da Cidade Universitária

Marginal Pinheiros – Castelo Branco – Interlagos

- PMV LADO ESQUERDO DA PISTA EXPRESSA (atrás da defesa de concreto) – 1500 metros após Ponte Morumbi
- PMV NO CANTEIRO CENTRAL – no alinhamento com a Av. Valentim Gentil

Marginal Tietê – Ayrton Senna – Castelo Branco

- PMV LADO ESQUERDO DA PISTA EXPRESSA (atrás da defesa de concreto) – 500 metros antes da Ponte do Piqueri
- PMV LADO ESQUERDO DA PISTA EXPRESSA (atrás da defesa de concreto) – 300 metros após da Ponte da Vila Guilherme
- PMV NO CANTEIRO CENTRAL – 1.000 metros após da Ponte Aricanduva

Marginal Tietê – Castelo Branco – Ayrton Senna

- PMV LADO ESQUERDO DA PISTA EXPRESSA (atrás da defesa de concreto) – 300 metros antes da Ponte dos Remédios
- PMV LADO ESQUERDO DA PISTA EXPRESSA (atrás da defesa de concreto) – 200 metros antes da Ponte do Piqueri
- PMV NO CANTEIRO CENTRAL – 500 metros antes da Ponte Casa Verde

5.4 MONITORAMENTO POR CFTV

As imagens das câmeras de t.v. do sistema de CFTV para monitoramento das marginais são de suma importância para que as informações veiculadas pelos PMV's sejam consistidas e acompanhadas continuamente no Centro de Controle Operacional das marginais.

Atualmente o sistema de CFTV conta com 67 câmeras existentes, sendo que parte delas deve receber manutenção ou troca, para atualização para o sistema digital, IP, que está em fase de modernização na CET.

A tabela a seguir mostra as quantidades de câmeras das marginais.

CFTV		TIETÊ	PINHEIROS	TOTAL
EXISTENTE		30	37	67

5.5 OUTRAS AÇÕES

Intensificação da operação do trânsito nas marginais, com a ampliação das equipes operacionais, de recursos materiais e equipamentos especializados para atendimento às ocorrências e incidentes 24 horas por dia.

Fiscalização de motocicletas intensiva, de modo a reduzir o potencial de acidentes da parcela mais significativa de vítimas dos acidentes de trânsito, pois atualmente 22% das vítimas são motociclistas.