

# PTR2580\_1sem19: ITS4BRT

## IPTS / APTS

**Ger. de Transporte Público Coletivo  
(de Passageiros)**

**IPTS (APTS): Intelligent (Advanced)  
Public Transportation Services**



# Ger. de Tráfego em Rodovias

## Serviços/funções envolvidas



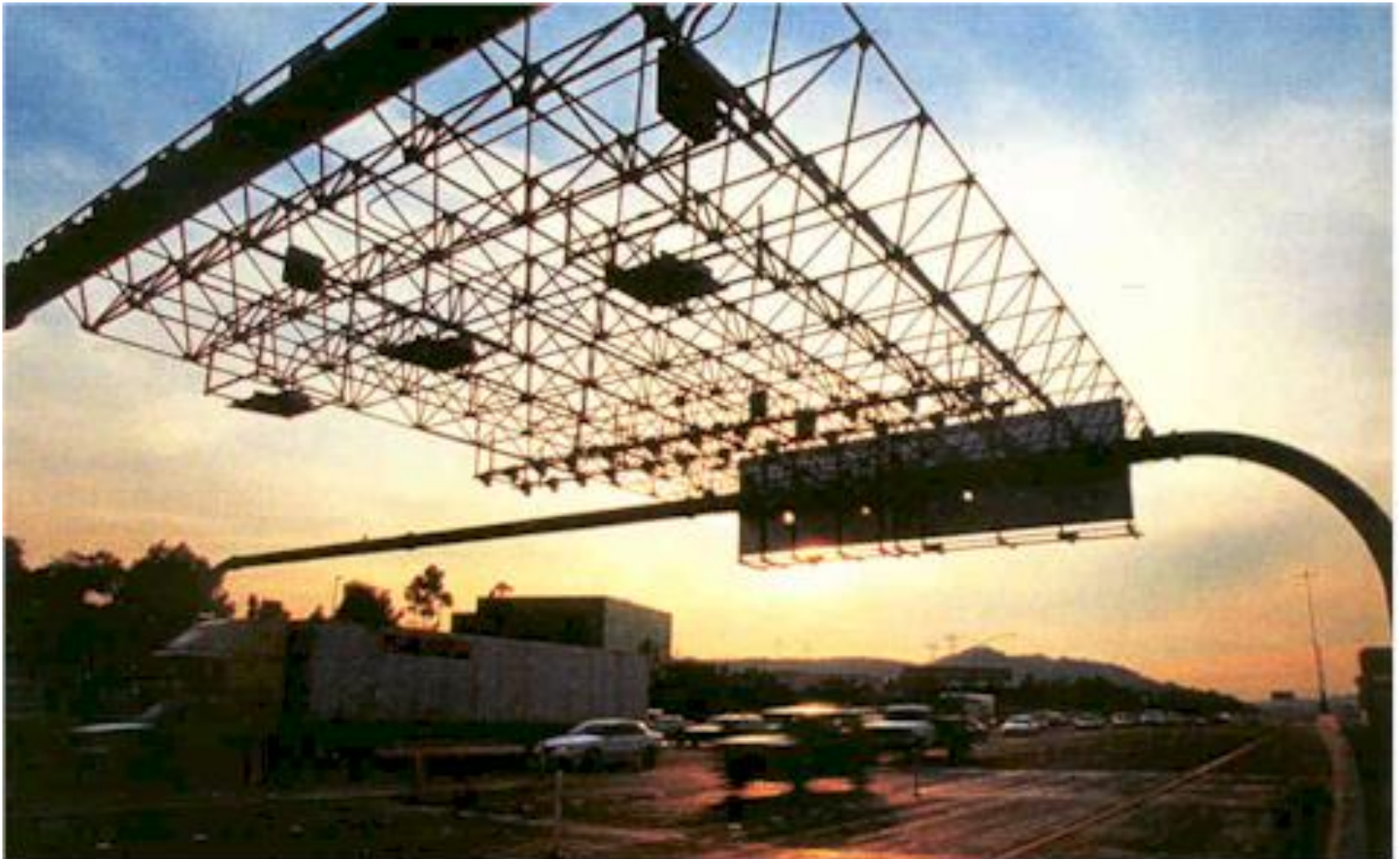
# Ger. de Tráfego em Rodovias

## Serviços/funções envolvidas

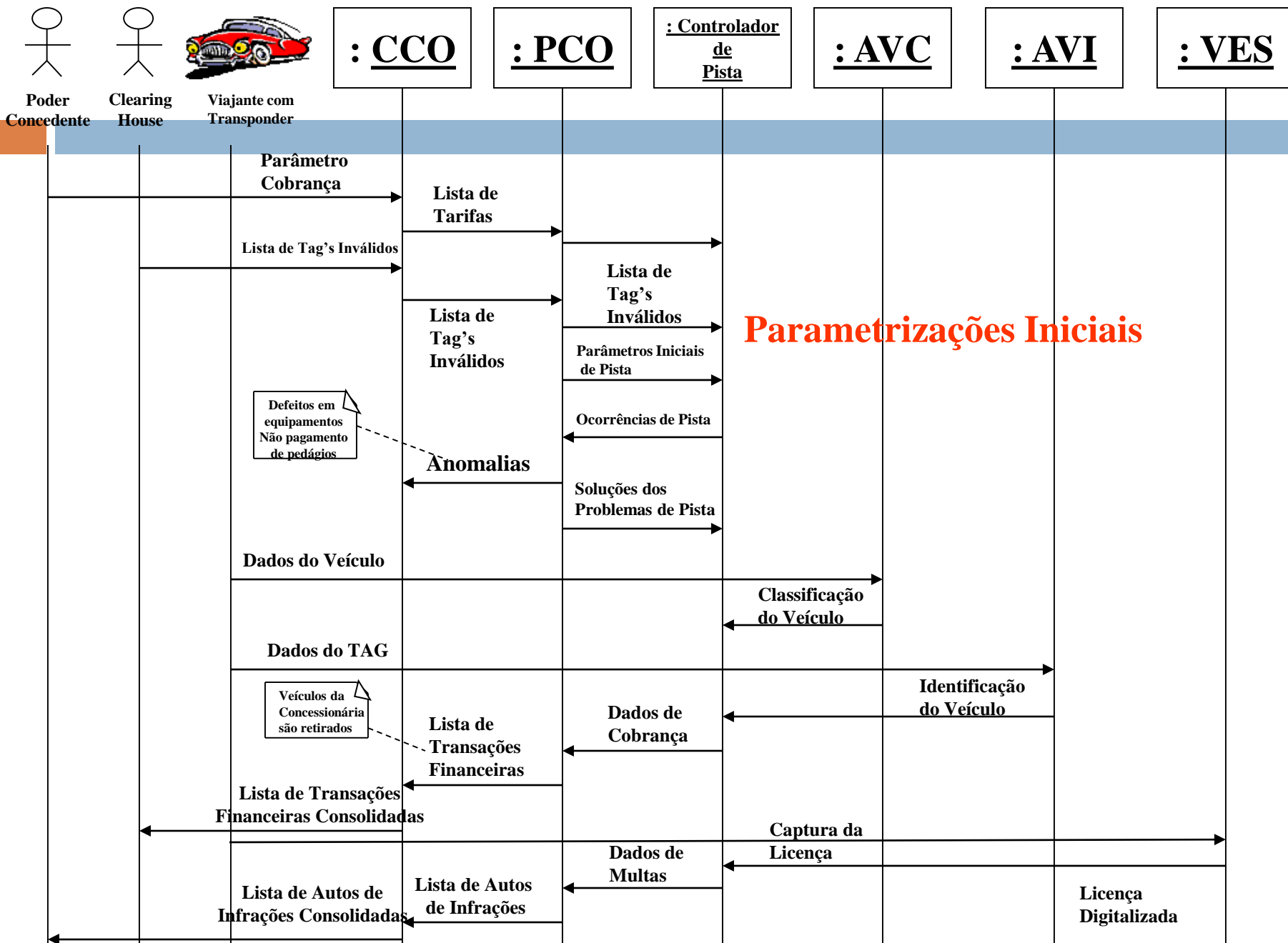




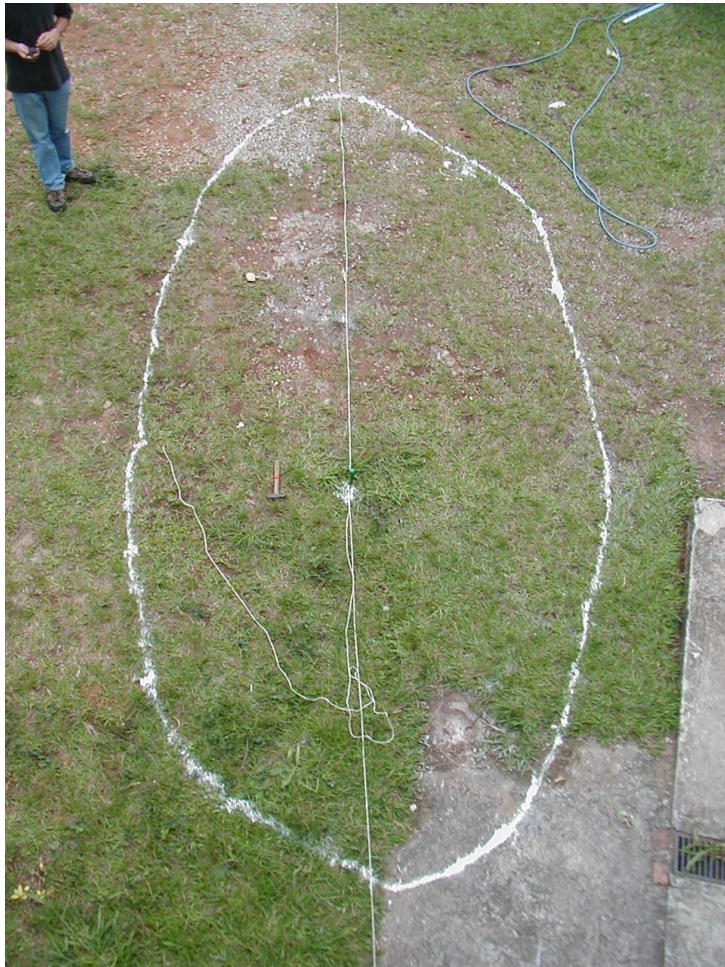
# Praça de Pedágio somente com pistas automáticas



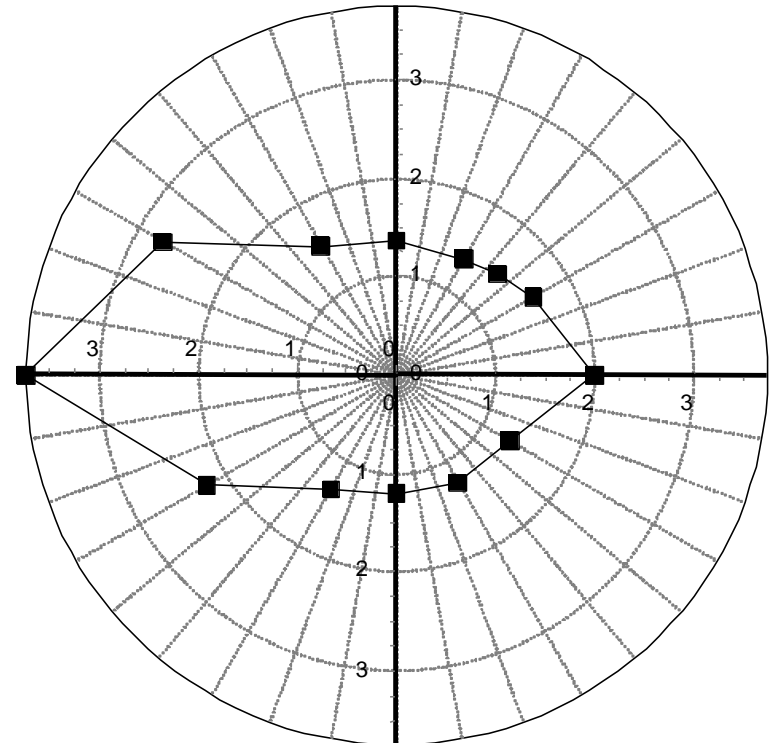
# Seqüência das Informações Dinâmicas do Telepedágio



# Ensaio de Compatibilidade Eletromagnética



## □ Geometria da área iluminada









# Ger. de Tráfego em Rodovias

## Supervisão Aplicada às Autoestradas: Mapa de CCO



# Ger. de Tráfego em Rodovias

Supervisão Aplicada às Autoestradas: Mapa de CCO





# Centro de Controle do Tráfego de Paris (França)



# LONDRES - *A CIDADE E A REDE DE ÔNIBUS*

---

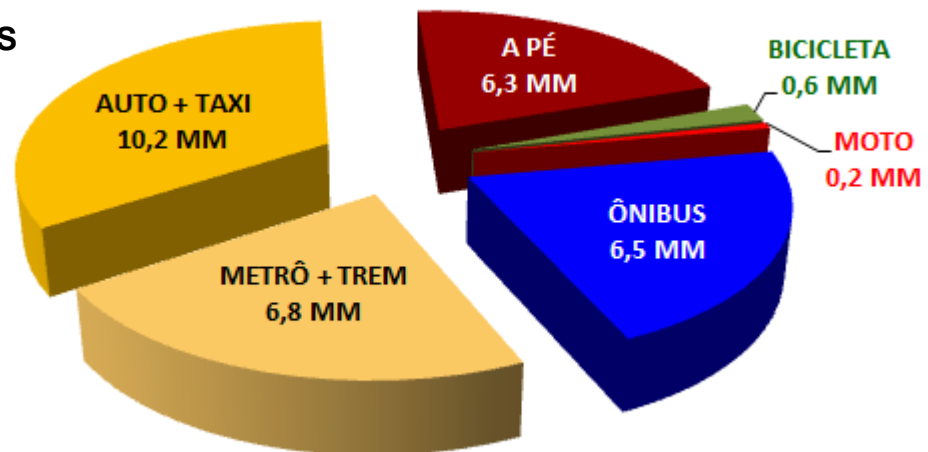




# A CIDADE E O TRANSPORTE – NÚMEROS<sup>[1]</sup>

- POPULAÇÃO – 8,42 MILHÕES
- DENSIDADE POPULACIONAL – 5.400 hab/km<sup>2</sup>
- 30,6 MILHÕES DE VIAGENS POR DIA (2013)

## TRANSPORTE EM LONDRES - DIVISÃO MODAL DAS VIAGENS DIÁRIAS VALORES EM MILHÕES DE VIAGENS



# SISTEMA DE ÔNIBUS – NÚMEROS [1]

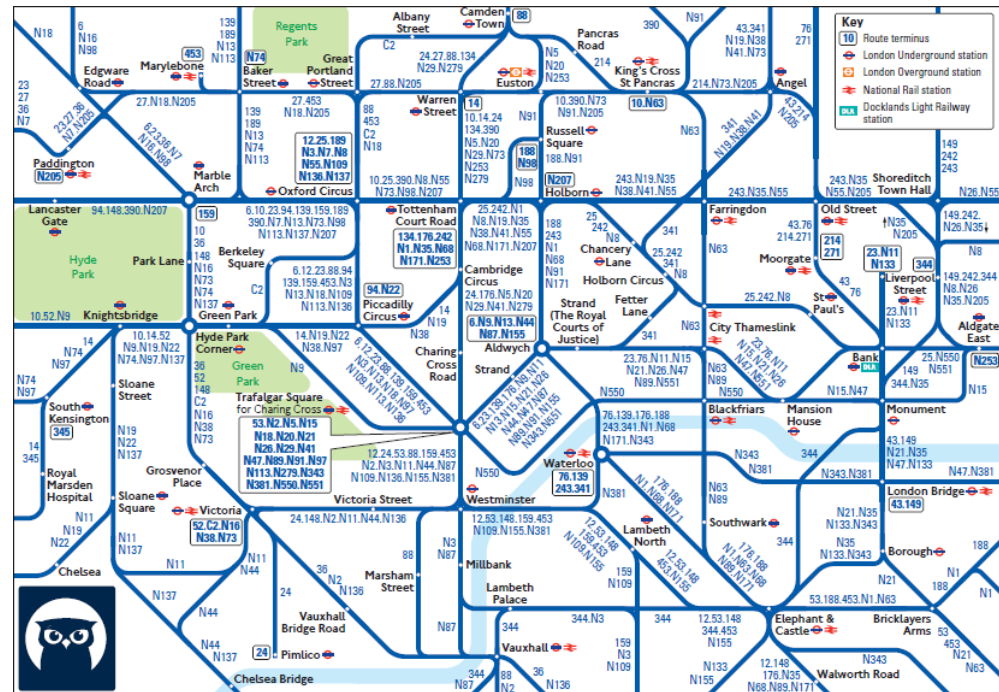
□ 6,5 MILHÕES DE PASSAGEIROS POR DIA

□ 8.600 ÔNIBUS

□ CERCA DE 700 LINHAS

- Todas Acessíveis
- Mais de 100 linhas
- Operação 24h x 7 dias

□ 19.000 PARADAS



Mapa Rede Noturna de Ônibus

Fonte: The London Toolkit

<http://content.tfl.gov.uk/bus-route-maps/central-london-night-bus-map.pdf>

□ 88 GARAGENS

□ 24.000 MOTORISTAS

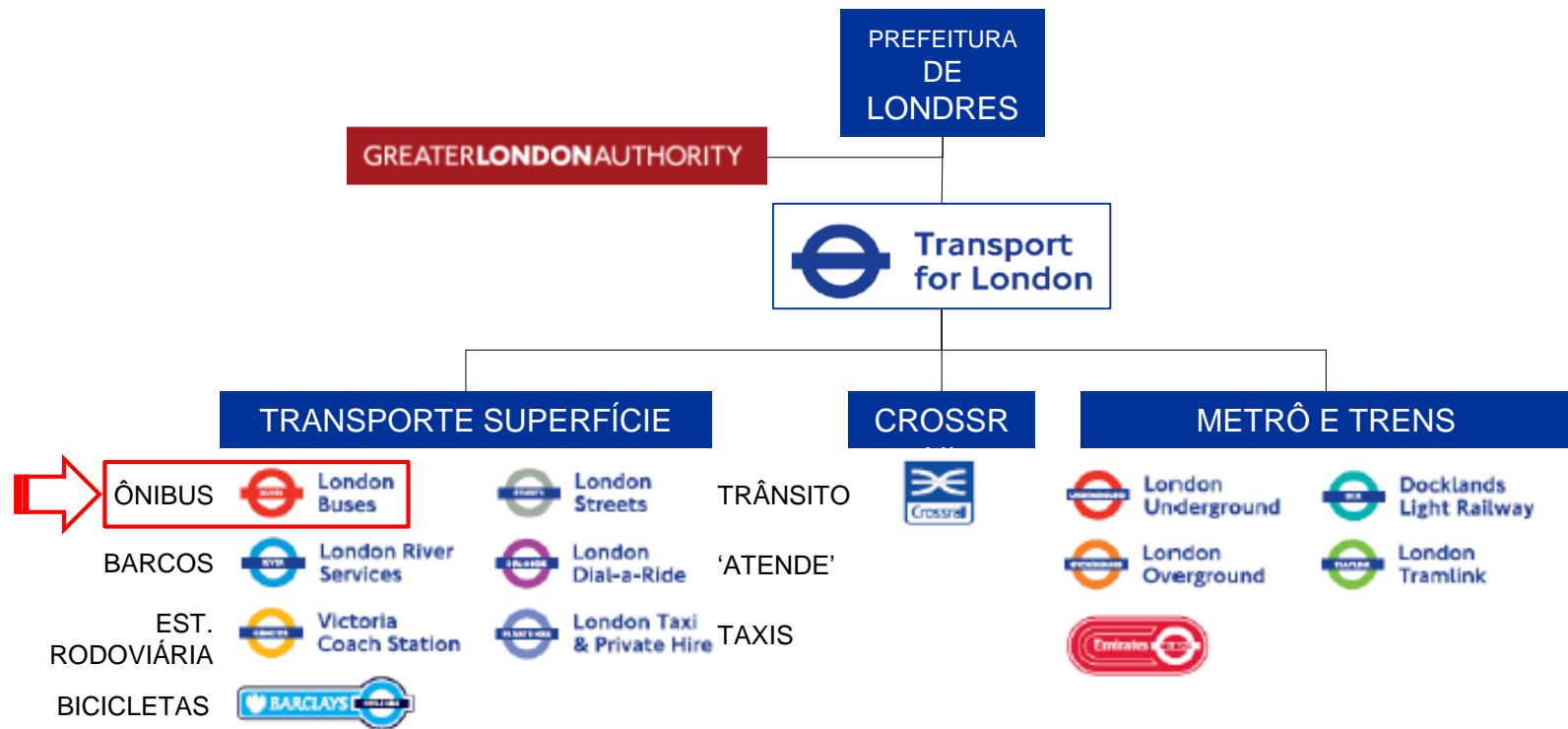
# TRANSPORT FOR LONDON

*ORGANIZAÇÃO E HISTÓRICO RECENTE*



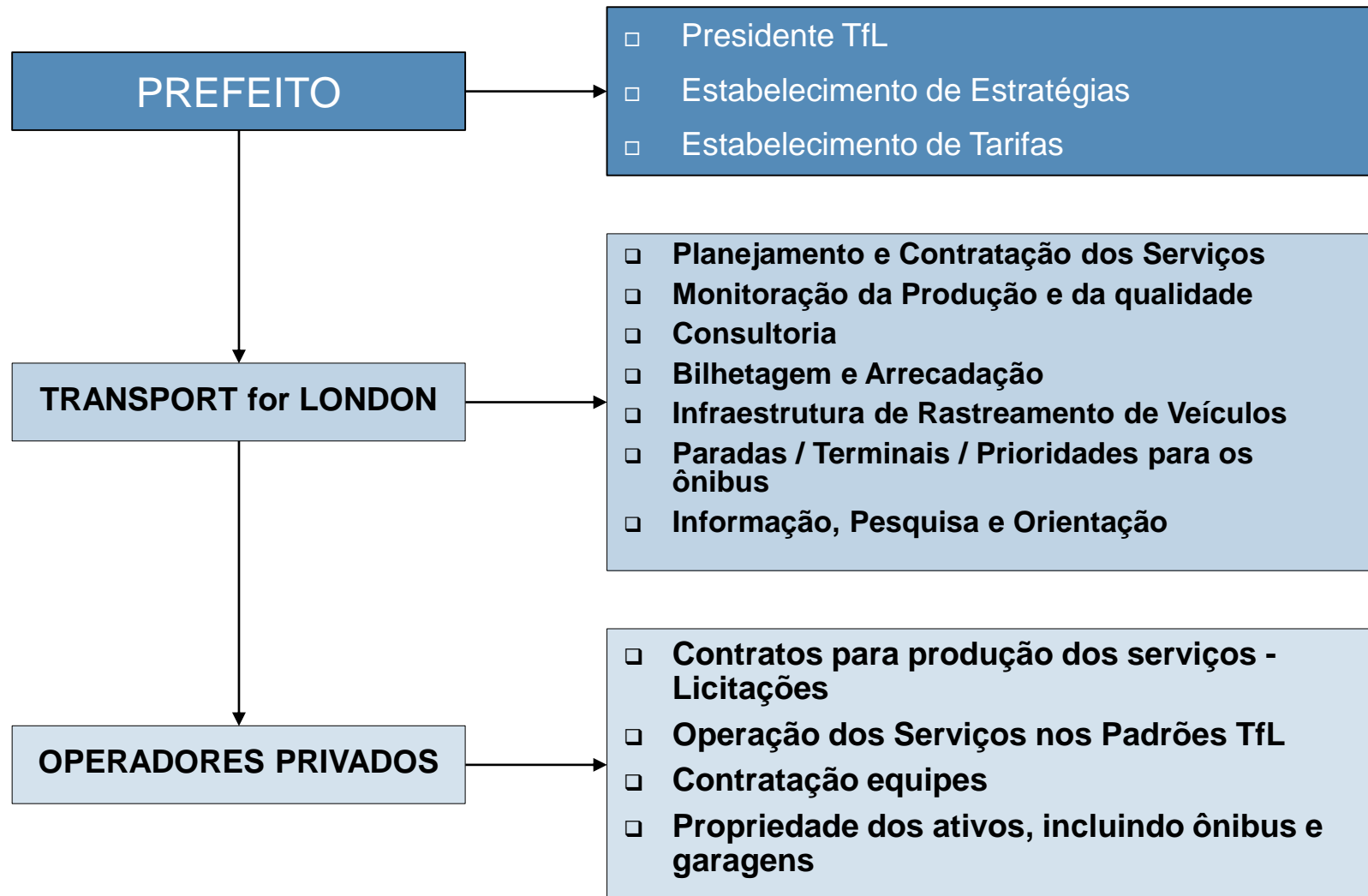
# TRANSPORT for LONDON – TfL - ORGANIZAÇÃO<sup>[1]</sup>

- TRANSPORT FOR LONDON – TfL
  - ▣ Fundada em 2000 – Sucessora da London Regional Transport (LondonTransport)
  - ▣ Em 2003 assumiu a gestão da London Underground
  - ▣ Responde pela Gestão do Transporte Público em geral na “Grande Londres”





# SISTEMA DE ÔNIBUS - ATRIBUIÇÕES<sup>[1]</sup>



# CENTRAL DE MONITORAMENTO

## – FUNÇÕES [1]

18

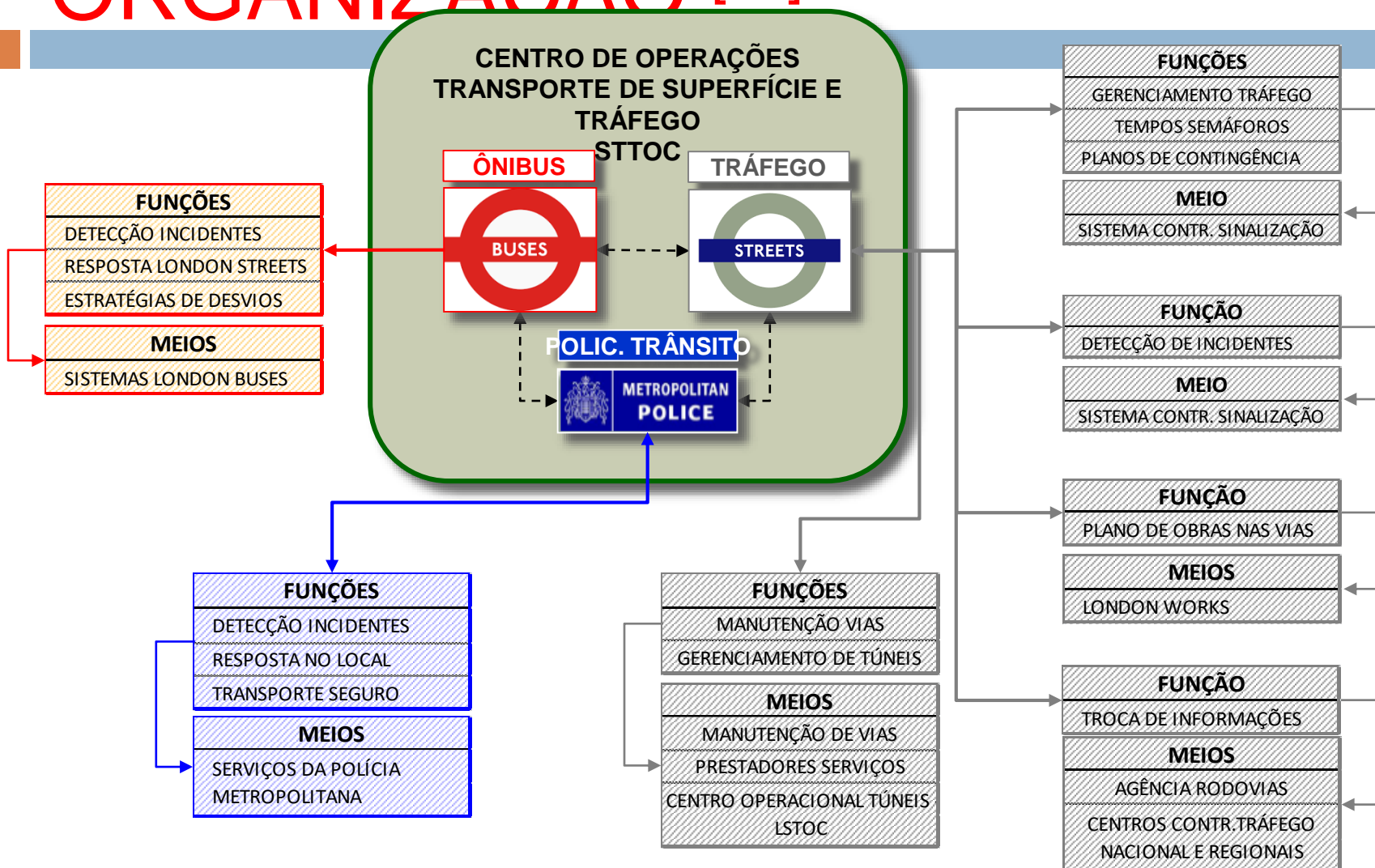
- **FUNÇÕES DA CENTRAL**
  - ▣ Monitoramento do Serviço
  - ▣ Detecção e Tratamento de Incidentes
  
- **CONTROLE OPERACIONAL**
  - ▣ Função de cada Operadora
  - ▣ Interesse: Remuneração por Regularidade
  
- **RECURSOS TECNOLÓGICOS**
  - ▣ A cargo da TfL
  - ▣ Operadoras usam sistema da TfL
  - ▣ Sistema Monitoramento - TRAPEZE



**USO INTENSIVO DOS SISTEMAS DISPONÍVEIS –  
GESTORA E OPERADORAS**

# CENTRAL DE OPERAÇÕES – ORGANIZAÇÃO [11]

19



# MONITORAMENTO - PRODUTOS

20



## ❑ **PRODUTOS**

- Quilometragem operada e confiabilidade
- Segurança, acidentes e incidentes
- Padrões de condução
- Padrões de Engenharia e de Veículos

## ❑ **IDENTIFICAÇÃO DE PROBLEMAS**

- Vias, Operadores e Veículos

## ❑ **REMUNERAÇÃO**

- **km percorrida + km em congestionamento**
- Indicador de Tempo de Espera nos pontos

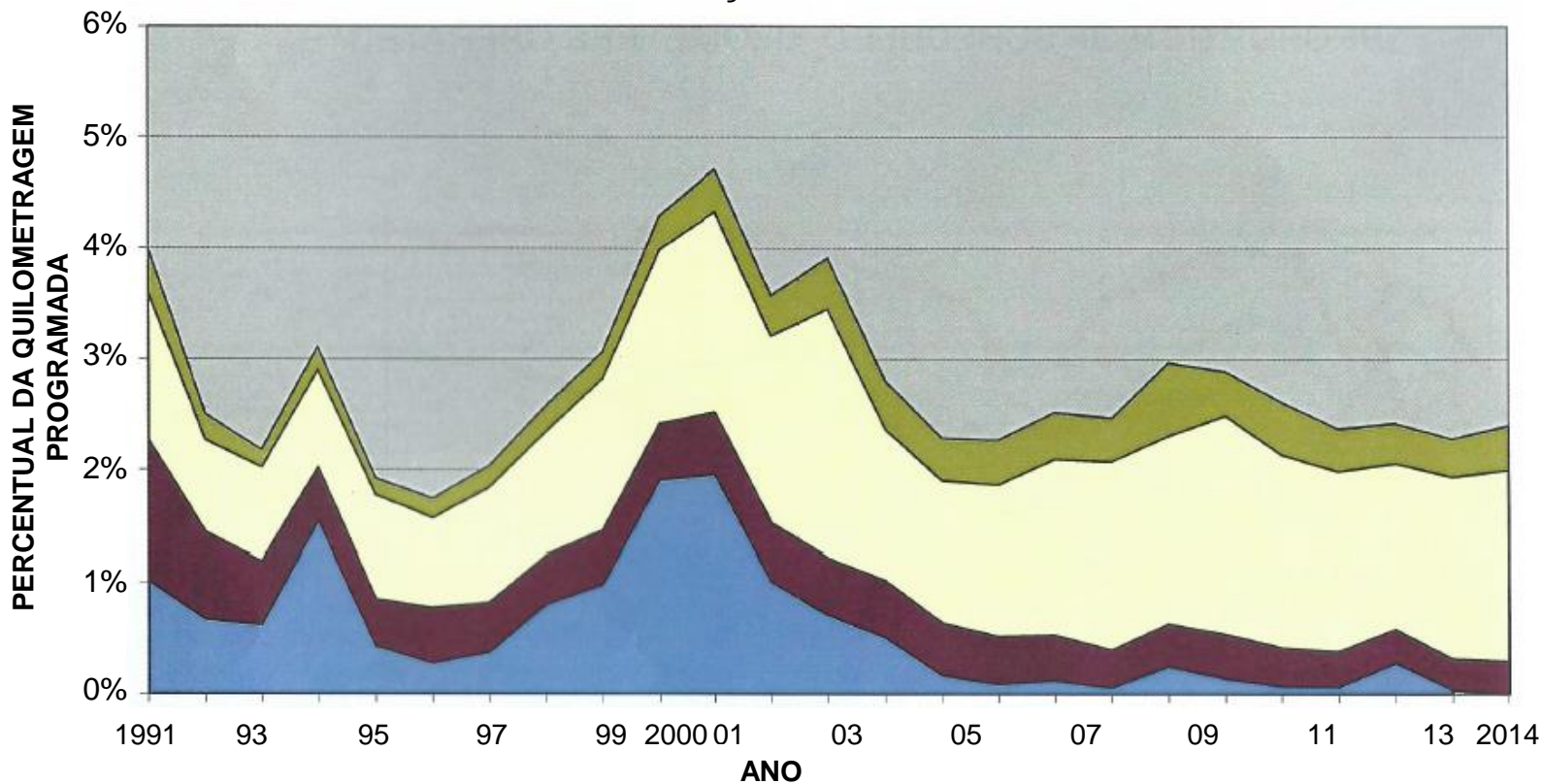
## ❑ **SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM CONJUNTO COM OPERADORES E COM AGENTES DA CENTRAL DE OPERAÇÃO (Trânsito e Policiamento)**

# Londres (TfL): Medição da Quilometragem “Perdida”

## EVOLUÇÃO DA QUILOMETRAGEM “PERDIDA”

PERCENTUAL POR MOTIVO EM RELAÇÃO À QUILOMETRAGEM PROGRAMADA

Evolução 1991 – 2014



EQUIPES

ENGENHARIA

TRÁFEGO

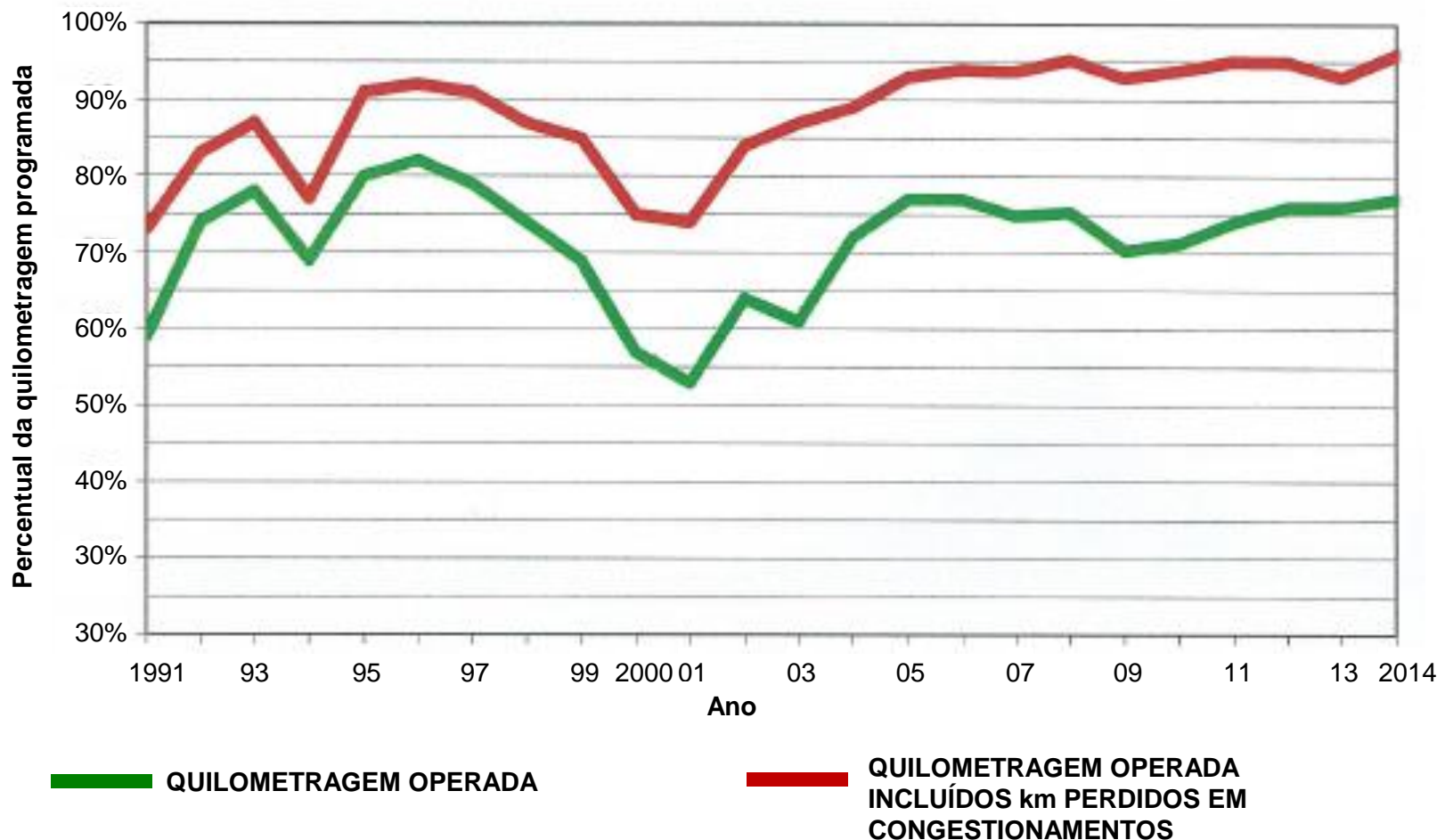
OUTROS



# Londres (TfL): Medição do Custo dos Congestionamentos na Remuneração dos Operadores

**PERCENTUAIS EM RELAÇÃO À QUILOMETRAGEM PROGRAMADA  
COM E SEM INCLUSÃO DOS CONGESTIONAMENTOS**

**Evolução 1991 – 2014**





# EVOLUÇÃO DA CONFIABILIDADE x TIPOS CONTRATO [15]

CONFIABILIDADE – EXCESSO DO TEMPO DE ESPERA EM MINUTOS

## Evolução 1977 – 2014



# Londres – FONTES CONSULTADAS

- [1] TRANSPORT FOR LONDON - TfL - London Bus Service - Apresentação oficial - Londres - Março-2015

---

- [2] TRANSPORT FOR LONDON - TfL - London Bus Service - All London's buses now fitted with iBus - Disponível em <https://tfl.gov.uk/info-for/media/press-releases/2009/april/all-londons-buses-now-fitted-with-ibus> Londres - 2009

---

- [3] Wikipedia - Oyster Card - 2010 - Disponível em [https://en.wikipedia.org/wiki/Oyster\\_card](https://en.wikipedia.org/wiki/Oyster_card) - Acesso em 25-Jul-2015

---

- [4] ITV NEWS - Ten years of the Oyster card - 2015 - Disponível em <http://www.itv.com/news/london/2013-07-01/ten-years-of-the-oyster-card/> - Acesso em 11-Nov-2015

---

- [5] THE LONDON TOOLKIT - Using Contactless Cards On London's Public Transport In 2015 - 2015 - Disponível em [https://www.londontoolkit.com/briefing/contactless\\_cards.html](https://www.londontoolkit.com/briefing/contactless_cards.html) - Acesso em 11-Nov-2015

---

- [6] GARDNER, K.; D'SOUZA, C.; HOUNSELL, N; SHRESTHA, BREHERTON, B. D. - Review of Bus Priority at Traffic Signals around the World - UITP Working Group "Interaction of buses and signals at road crossings"- Deliverable 1 of International Association of Public Transport - UITP - 2009

---

- [7] HOUNSELL, N; SHRESTHA, B.P.; McLEOD, F. F.; GARDNER, K.; PALMER, S.; BOWE, T. - Selective Vehicle Detection (SVD) - Bus Priority and GPS Technology - Association for European Transport and contributors. 2005

---

- [8] HOUNSELL, N; SHRESTHA, B.P.; HEAD, J. R.; PALMER, S.; BOWE, T. - The way ahead for London's bus priority at traffic signals - IET Intell. Transp. Syst., 2008, Vol. 2, No. 3, pp. 193–200

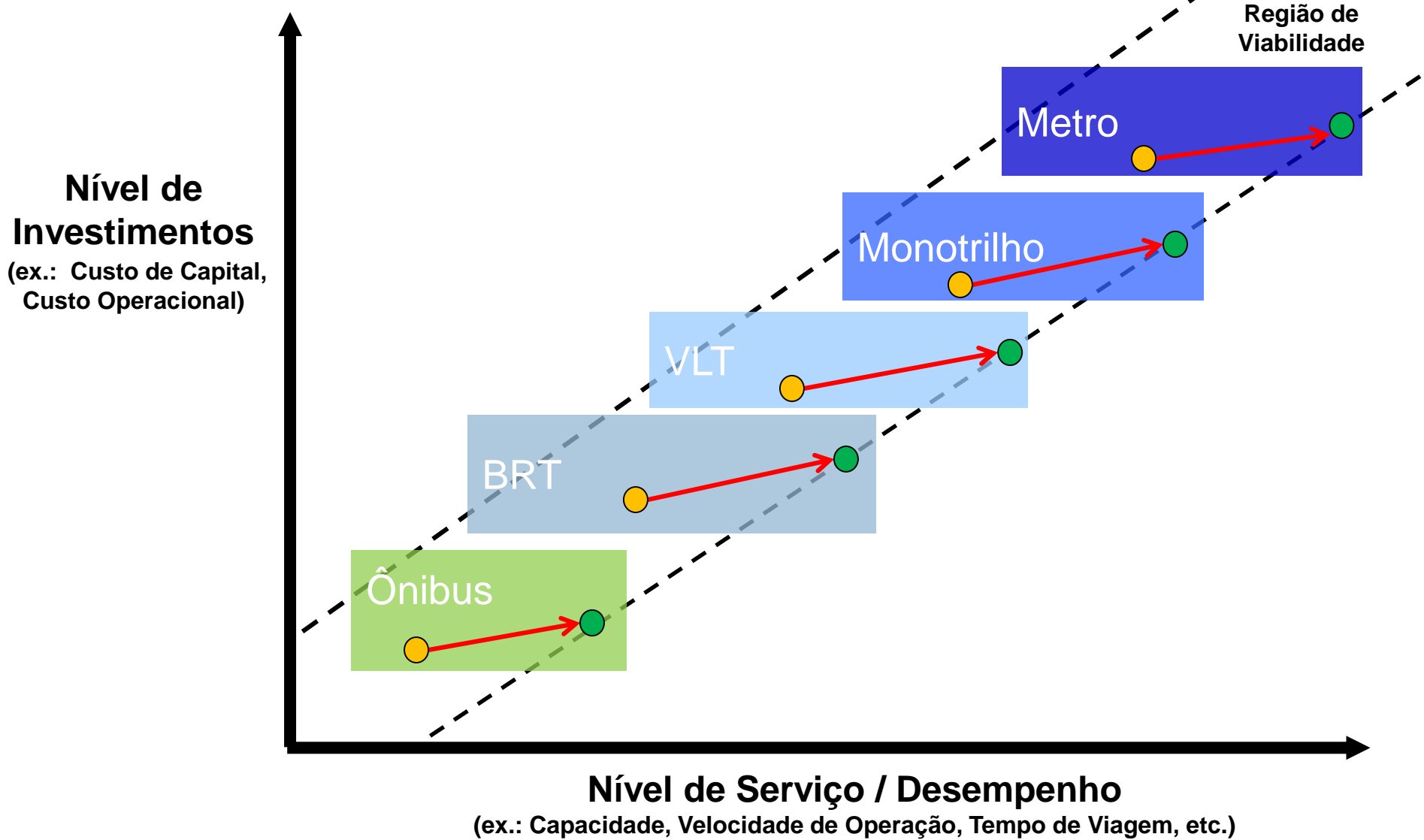
---

- [9] REED, S. - Transport for London – Using Tools, Analytics and Data to Inform PassengersTransport for London – Journeys - Special Edition - Land Transport Authority - LTA - Singapore- 2013 - Disponível em [http://www.lta.gov.sg/ltaacademy/doc/13Sep096-Reed\\_TfL-InformPassengers.pdf](http://www.lta.gov.sg/ltaacademy/doc/13Sep096-Reed_TfL-InformPassengers.pdf) - Acesso em 25-Out-2015

# Londres – FONTES CONSULTADAS

- 
- [10] TRAPEZE GROUP - Turnkey ITCS solution for London Bus Services Limited - Disponível em [http://www.trapezegroup.com/pdf/case\\_studies/eu\\_en/ProjectProperty\\_London\\_Trapeze\\_03.2012.pdf](http://www.trapezegroup.com/pdf/case_studies/eu_en/ProjectProperty_London_Trapeze_03.2012.pdf) - Acesso em 25-Out-2015
- 
- [11] THEOPHILUS, M. - Surface Transport and Traffic Operations Centre (STTOC) - London Streets Traffic Control Centre - 2013
- 
- [12] TRANSPORT FOR LONDON - TfL - London's Bus Contracting and Tendering Process - Disponível em <http://content.tfl.gov.uk/uploads/forms/lbsl-tendering-and-contracting.pdf> - Acesso em 25-out-2015
- 
- [13] TRANSPORT FOR LONDON - TfL - London Buses - 2015-2016 Tendering Program - Disponível em <http://content.tfl.gov.uk/uploads/forms/2015-2016-lbsl-tendering-programme.pdf> - Acesso em 15-Out-2015
- 
- [14] MOFFAT, A. - Transport for London - The Evolution of Bus Contracts in London - Seminário Embar Brasil - São Paulo - 2014
- 
- [15] MOFFAT, A. - Transport for London - Monitoring and Managing Bus Performance - Presentation to SPTrans - 2015
-

# Custo x Desempenho





# ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes)

## Ênfase 1: Aplicação na Operação de Ônibus Urbanos

### Dissertações em andamento

1. Métodos de programação e controle operacional de frotas de ônibus
2. Rastreamento de viajantes nos pontos de ônibus
3. Estimativa de Lotação de passageiros
4. Infraestrutura de Referência de ITS para o transporte público urbano por ônibus

### Dissertações já concluídas

1. Modelagem e Simulação da Aplicação de Prioridade Semafórica Condicional em Corredores de ônibus (2015)
2. Influência de fatores climáticos na operação de frotas de ônibus urbanos (2017)



# PTR2580\_1sem19: ITS4BRT

## IPTS / APTS

**Ger. de Transporte Público Coletivo  
(de Passageiros)**

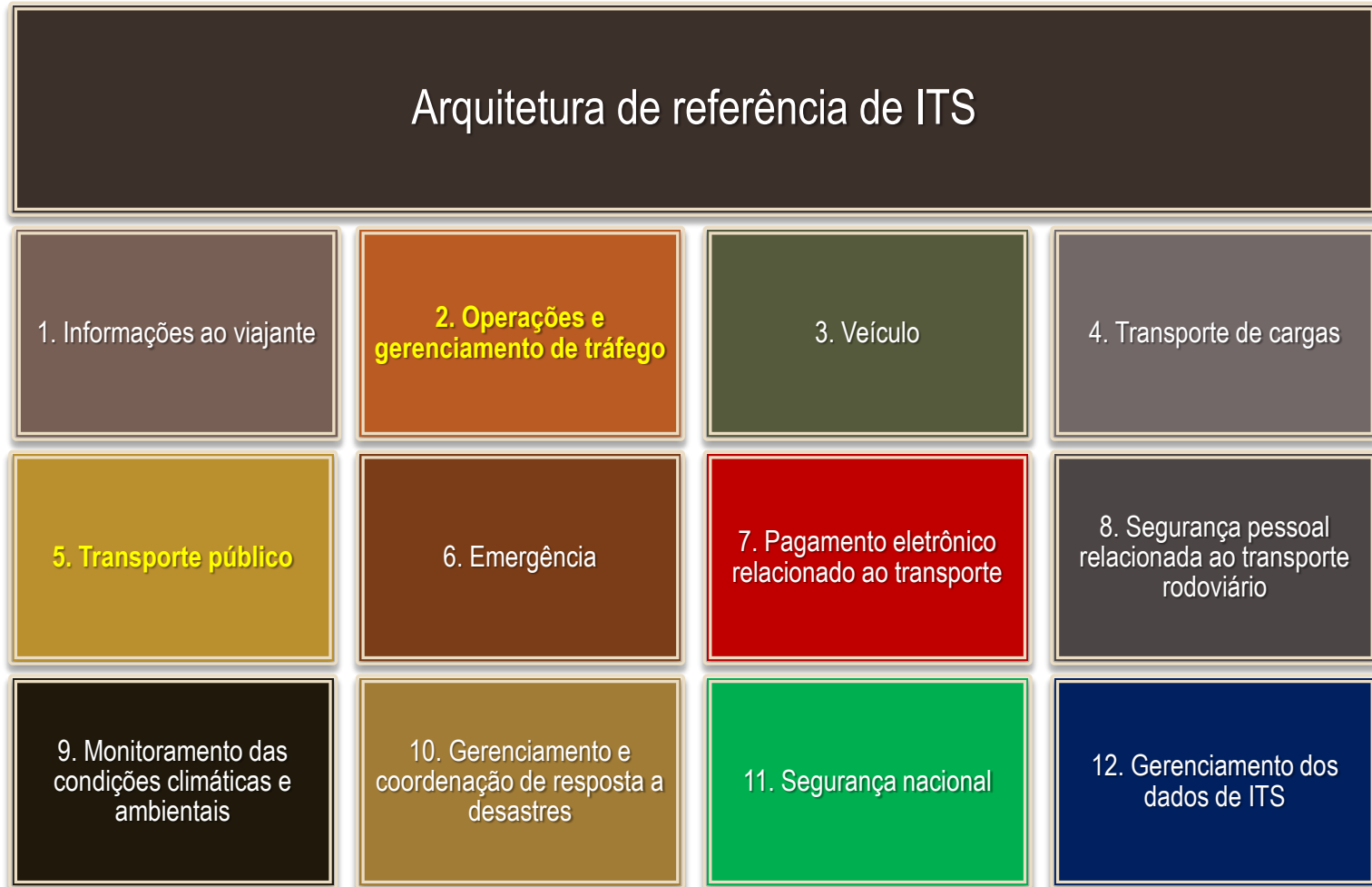
**IPTS (APTS): Intelligent (Advanced)  
Public Transportation Services**

# Objetivos

---

- **ITS visa endereçar respostas nas seguintes áreas de aplicações:**
  - Multimodalidade de viagem: informações ao usuário
  - Operações na “rede de transportes”
    - **Gerenciamento de Tráfego**
    - **Gerenciamento do Transporte Público de Rota Fixa (TPC)**
  - Operação de Veículos
    - Outras frotas, exceto o TPC de “rota fixa”
    - Mobilidade e conectividade da carga
  - Atividades de coordenação e resposta relacionadas à emergências e desastres
  - Estratégias de tarifação variável para (cargas) e viagens pessoais

# 14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS



# 14813 -1: Arquitetura(s) de modelo de referência para o setor de ITS

Arquitetura de referência de ITS

**5. Transporte Público**

**5.1 Gerenciamento de transporte público**

5.2 Transporte compartilhado e responsivo de demanda



# Leitura Recomendada

---

- **ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos. Sistemas Inteligentes de Transportes. Série Cadernos Técnicos – Volume 8. São Paulo. Maio de 2012.**
  - ▣ **Artigo 6: Estudo Preliminar de Funções ITS aplicadas na Operação de Sistemas BRT (ITS4BRT)**
  
- Revista dos Transportes Públicos (ANTP), nº 130, págs 39 à 53 (ano 34, 1º quadrimestre de 2012)
  - ▣ <http://issuu.com/efzy/docs/rtp2012-130-00/1?mode=embed&layout=http://portal1.antp.net/issuu/whiteMenu/layout.xml>

# Análise da aplicabilidade de estratégias operacionais, com uso de ITS, em sistemas de ônibus de cidades de países em desenvolvimento

ARNALDO Luís Santos Pereira (2018)

# CONTEXTO – A FORMAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÔNIBUS NO BRASIL – 1/2

- INÍCIO – 1920 A 1950
  - ▣ Função complementar aos bondes – Flexibilidade e Capilaridade
  - ▣ Braço do espraiamento urbanístico da cidade
    - Ocupação de territórios de baixo custo
    - Energia e Transporte – as duas primeiras necessidades
  
- O CRESCIMENTO – 1950 A 1970
  - ▣ Programa de metas JK – 1956-1961 – Rodoviarismo e Industria Automobilística
  - ▣ Grandes projetos rodoviários e viários urbanos
  - ▣ Decadência dos bondes e trens
  - ▣ Redes de ônibus – crescimento por “adição” – linhas diretas entre bairros distantes e centros das cidades
  
- A CONSOLIDAÇÃO – 1970 A 1990
  - ▣ Primeiros sinais de congestionamento
  - ▣ Implantação de Faixas Exclusivas
  - ▣ Primeiros corredores – São Paulo e Porto Alegre
  - ▣ Participação do Governo Federal – EBTU e GEIPOT
  - ▣ Primeiros Sistemas de Alta Capacidade – Metrô SP e RJ

# CONTEXTO – A FORMAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÔNIBUS NO BRASIL – 2/2

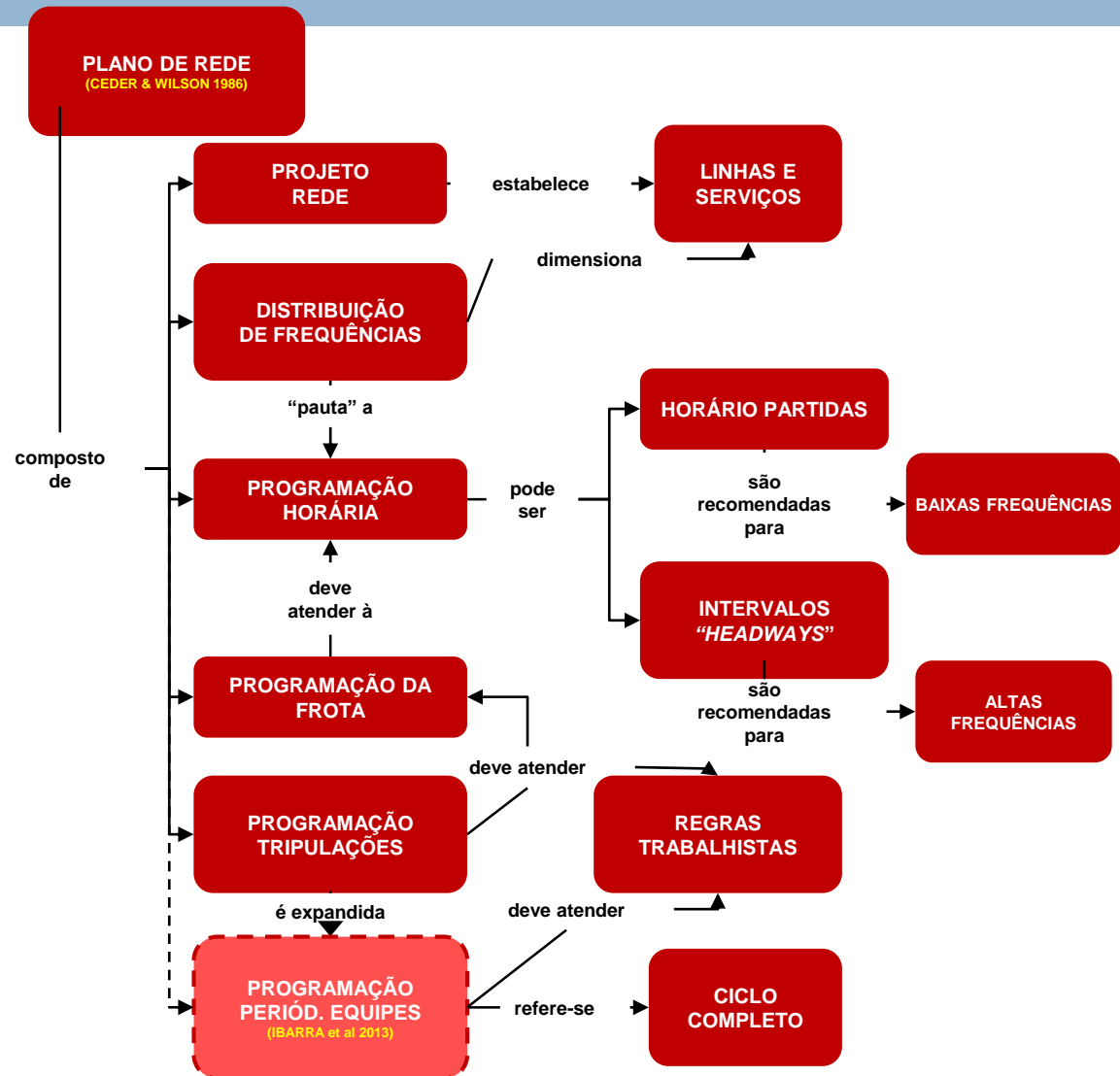
- O NOVO – CORREDORES E ITS x O VELHO – AS PRÁTICAS DE SEMPRE – 1990 a 2010
  - ▣ Multiplicação de Faixas Exclusivas e Corredores
  - ▣ Início da Implantação de Equipamentos e Sistemas de ITS
  - ▣ Redes continuaram ineficientes
  
- O MAIS NOVO – BRT
  - ▣ Advento do BRT
  - ▣ Viés de Construção Civil – Vias e Estações
  - ▣ Ausência de Projetos Operacionais consistentes

# QUADRO ATUAL DO TRANSPORTE POR ÔNIBUS

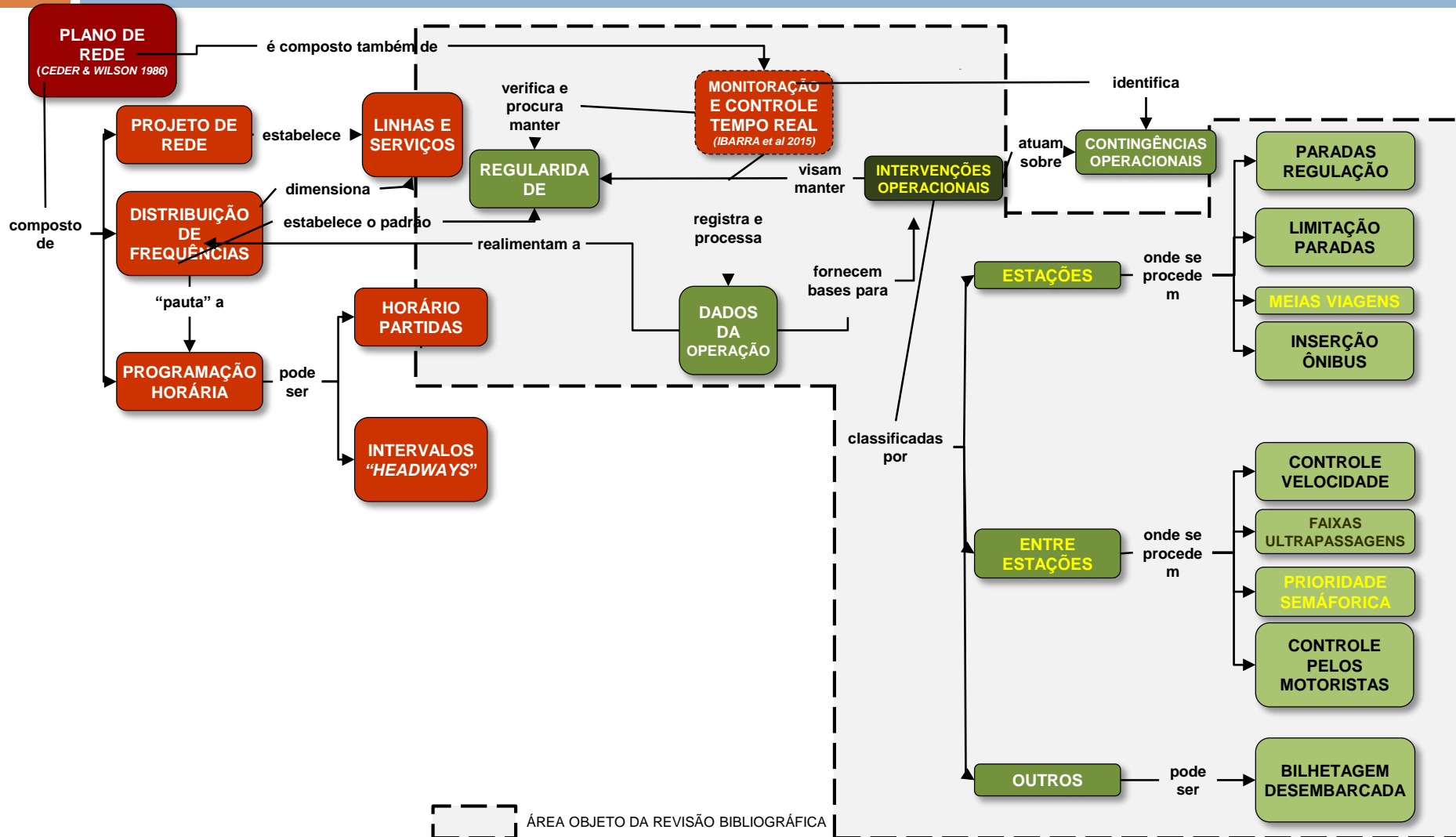
- PROJETOS DE REDES
  - ▣ Capacitação para montagem de redes estruturadas (hierarquizadas)
  - ▣ Dificuldade/Incapacidade de implementá-las; resistência de operadores e de usuários (mais transferências = maior resistência)
- ESPECIFICAÇÃO DOS SERVIÇOS
  - ▣ Muita experiência e pouca técnica = métodos tradicionais e rudimentares
  - ▣ Operadores mais preparados que gestores
  - ▣ Programações inflexíveis – engessamento da operação
- OPERAÇÃO
  - ▣ “Cultura” organizacional e corporativa – “Operação se faz é no campo”
  - ▣ Subutilização de Sistemas e Equipamentos de ITS
- PÓS-OPERAÇÃO
  - ▣ Incipiente, quando não inexistente – não parece haver Análise de Desempenho
- CONTRATOS
  - ▣ Rigidez de Normas – Exemplo são as Ordens de Serviço Operacionais – OSO
  - ▣ Remuneração divorciada dos Objetivos Operacionais dos Gestores – vide exemplo de Londres



# ETAPAS DE UM PLANO DE REDE



# MONITORAÇÃO, CONTROLE E INTERVENÇÕES OPERACIONAIS



# CONCEITO DE AGLOMERAÇÃO DE VEÍCULOS (*'bunching'*)

## ESTUDO PIONEIRO - Newell e Potts (1964)

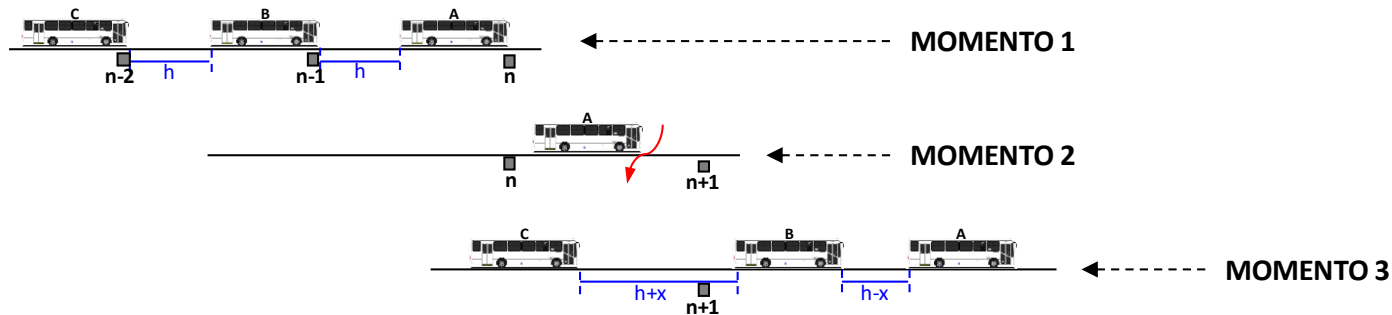
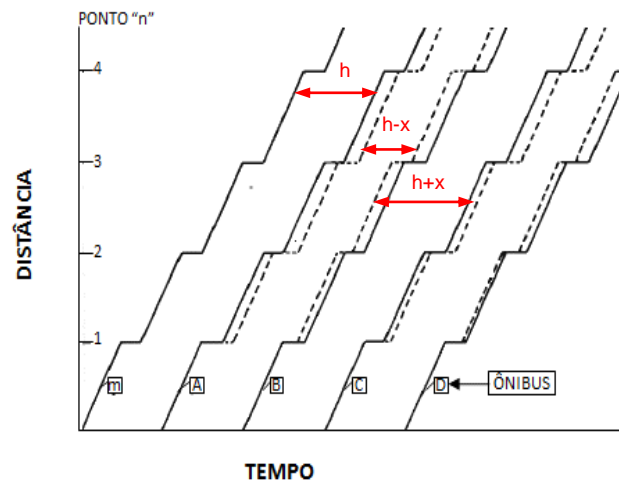
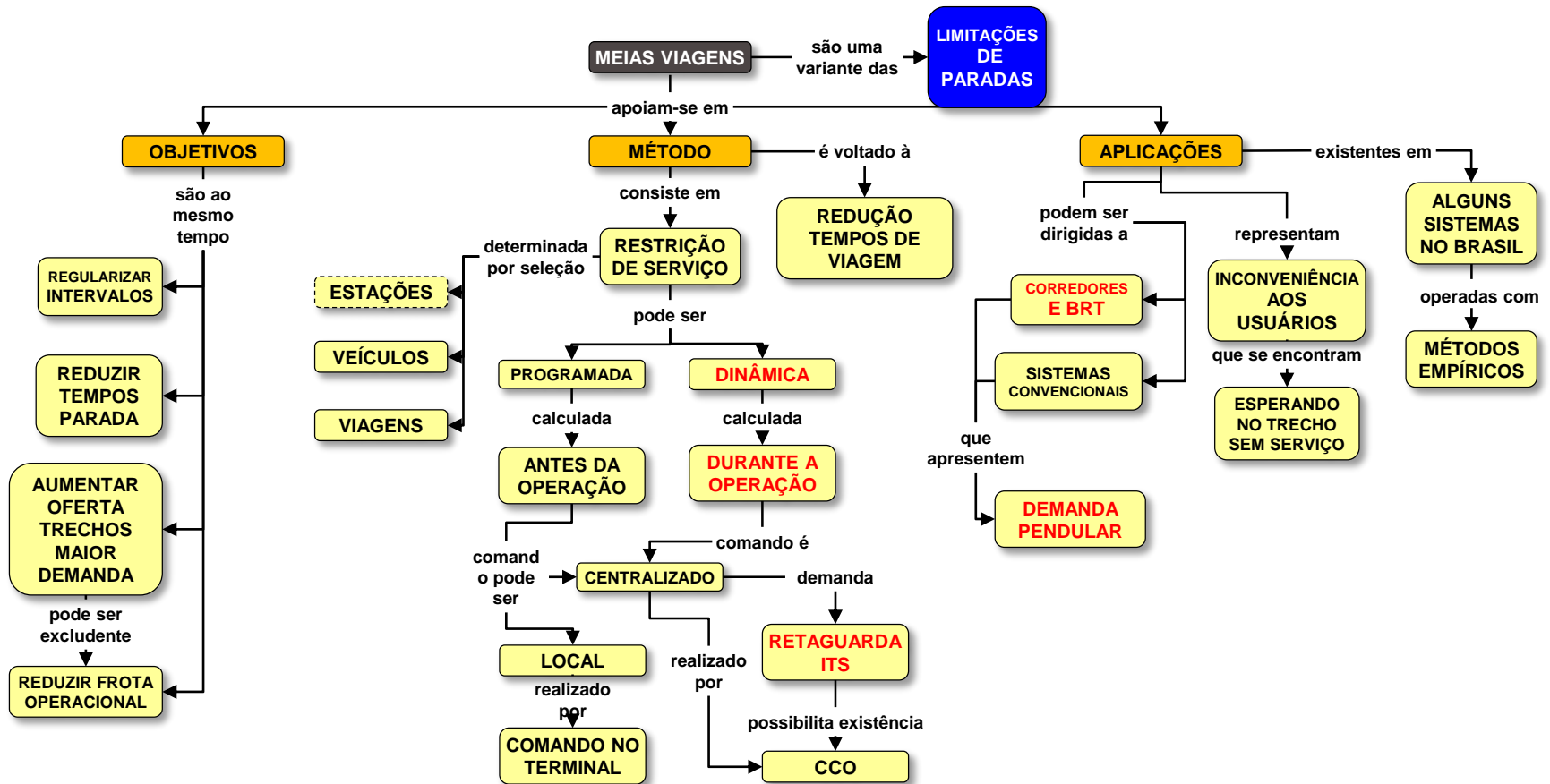


Gráfico – Agrupamento de veículos (*'bunching'*)  
Tempo x Distância



FONTE: (NEWELL; POTTS, 1964)

# MEIAS-VIAGENS – COMO FUNCIONAM

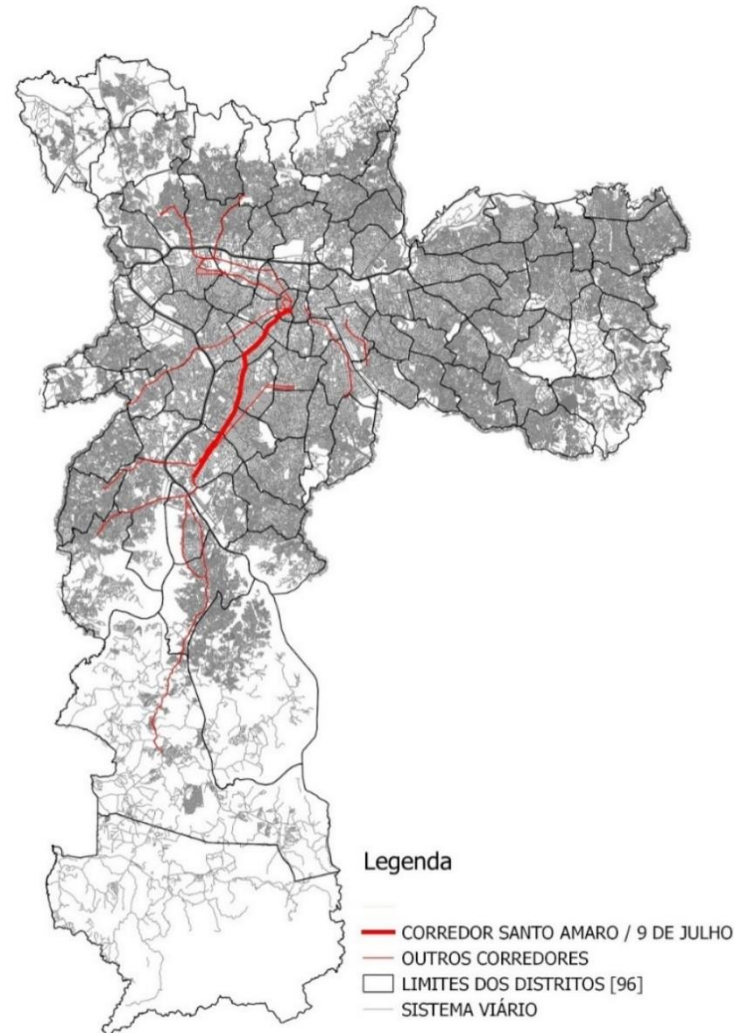
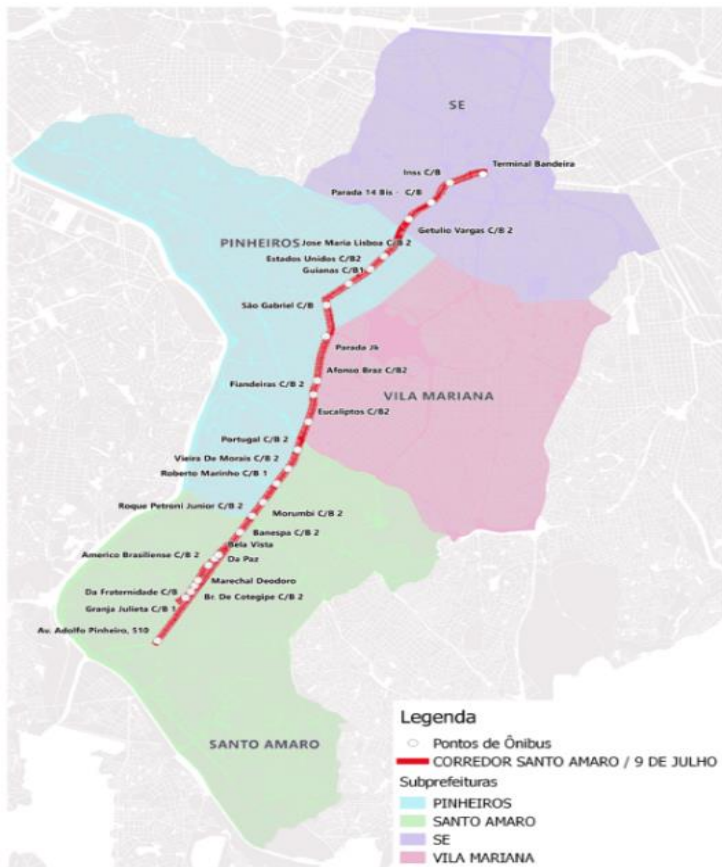


# MEIAS-VIAGENS - ESTUDOS

Autor	Objetivo do trabalho	Objeto do estudo	Inovações	Resultados
Peter G. Furth (1985)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Encontrar o tamanho da frota para atender a uma determinada programação de MV</li> <li>- Projetar a programação que minimize o tamanho necessário da frota, considerando restrições de nível de serviço.</li> <li>- Encontrar a programação que minimize o tempo de espera para um determinado tamanho de frota.</li> <li>- Minimizar a soma dos custos de espera e do custo operacional</li> </ul>	<p>Dados reais (simplificados) da Linha 14 da então San Francisco Municipal Railway, hoje San Francisco Municipal Transportation Agency – SFMTA, uma linha de trólebus de 9 milhas ligando Mission Street no limite sul de San Francisco ao Ferry Terminal no centro da cidade. "Headway" de 4 minutos, frota de 29 ônibus</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudo pioneiro</li> <li>- Estudou redução de frota com mesmo nível de serviço</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se demanda no sentido "vazio" é 2/3 da demanda no sentido "cheio", redução de 2 dos 29 ônibus (6,9%)</li> <li>- Se a mesma demanda fosse 1/2 da demanda maior, redução de 3 dos 29 ônibus (10,5%)</li> </ul>
Eberlein (1995)	<p>Minimização dos tempos de espera totais em serviço de alta frequência ("headway"&lt;10 min), com aplicação de Meias-viagens. Seleção do veículo e da viagem, que farão parte da limitação.</p>	<p>-Dados reais do Trecho da L. Verde Metrô Boston - Linha Circular com 52 estações em 2 sentidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalhou com meias viagens com menor número de parad</li> <li>- Dados reais e modelo de simulação.</li> <li>- Mesma base para o estudo de várias estratégias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Em relação ao "não-controle" no modelo mais simples os ganhos de tempos de espera foram por volta de 8%, enquanto no Modelo mais complexo esses ganhos chegaram a 14%.</li> <li>- Não houve diferenças sensíveis entre os resultados das meias-viagens normais com as meias-viagens adjacentes e as não adjacentes.</li> </ul>
Liu, Yan, Xiaobo, Zhang - 2013	<p>Preencher 3 lacunas em estudos anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- considerar tempo de viagem determinístico e "headway" constante</li> <li>- investigar separadamente os problemas de Limitação de Paradas e MV</li> <li>- as funções objetivo não consideraram os efeitos das estações sobre diferentes atores envolvidos na operação</li> </ul>	<p>Desenvolvido o modelo, a experimentação numérica foi realizada sobre dados abstraídos de uma linha de ônibus real na cidade de Suzhou, China, com 19 estações.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabalhar com novos indicadores para tempos de viagem e "headway"</li> <li>- Comparar Limitação de Paradas e Meais-viagens num mesmo experimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resultados das Meias-viagens são inferiores aos de limitações de paradas .</li> </ul>



# Corredor de ônibus Santo Amaro – Nove de Julho



# Estudo do corredor de ônibus “Nove de Julho” através de ferramentas de simulação de tráfego

KOGA, A. Y. K.; FUKUHARA, A. A.;  
KITASATO, G. J. H.; TORRES, N. M.(2017)

# Corredor de ônibus Santo Amaro – Nove de Julho

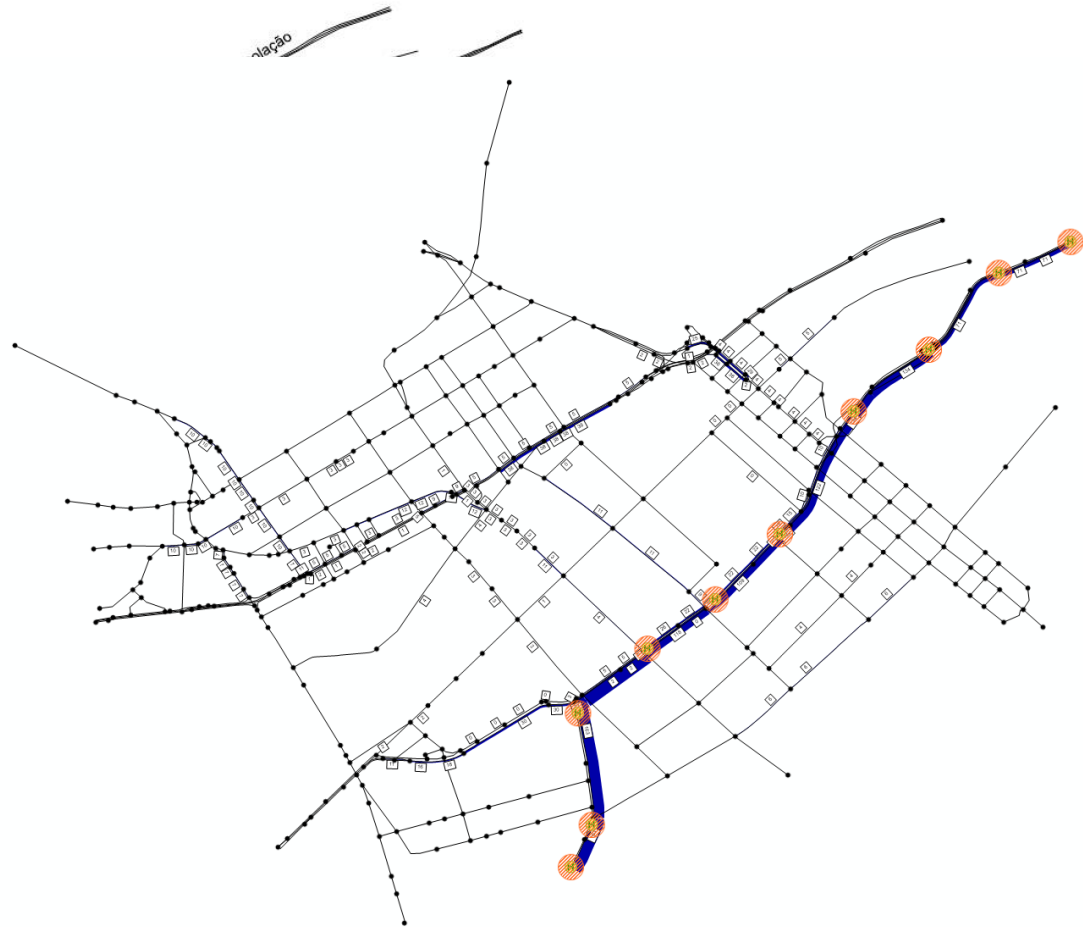
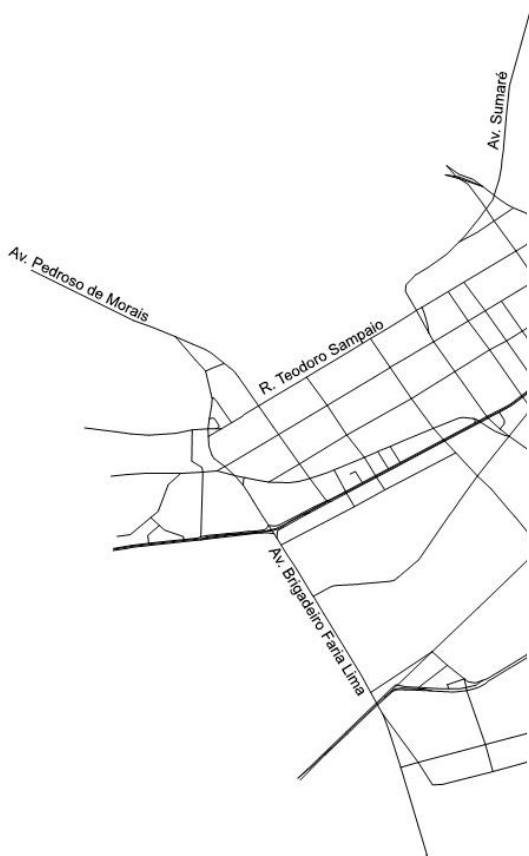


# Corredor de ônibus Santo Amaro – Nove de Julho

Corredor	Quantidade de PMV's	Exibe Mensagem de Previsão
Pirituba/Lapa/Centro	60	SIM
<b>Campo Limpo/Rebouças/Centro</b>	<b>16</b>	SIM
Parelheiros/Rio Bonito/Santo Amaro	7	NÃO
<b>Santo Amaro/9 de Julho/Centro</b>	<b>58</b>	SIM
Expresso Tiradentes	8	SIM
<b>TOTAL</b>	<b>149</b>	

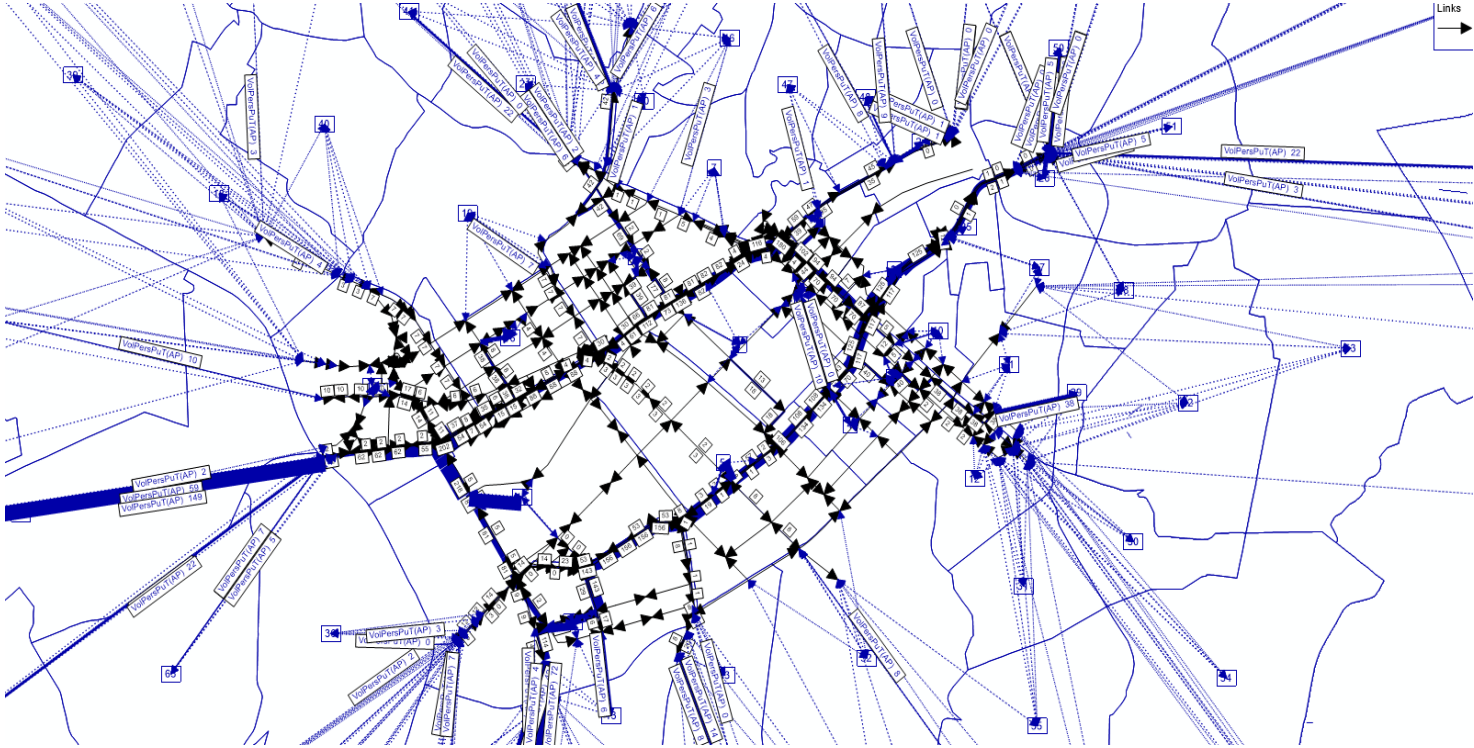
Fonte: Informe SPTrans, 2009

# Macromodelo de Simulação





# Macromodelo de Simulação





# Macromodelo de Simulação



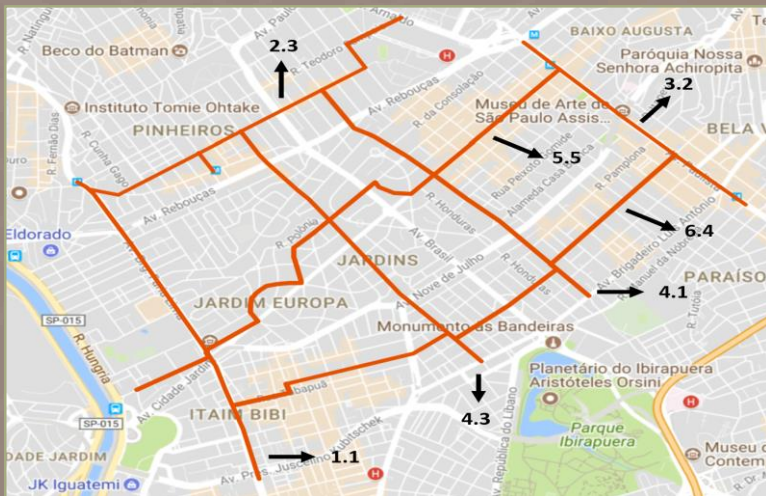
# **Desenvolvimento de metodologia de escolha de trechos quanto a sua adequabilidade ao sistema cicloviário, baseado nos métodos atuais, com validação por simulação**

**FIORI, C.; MONTEIRO, J. H. M.;  
SHINYE, L. T.; FALLAGUASTA, N. L. (2017)**

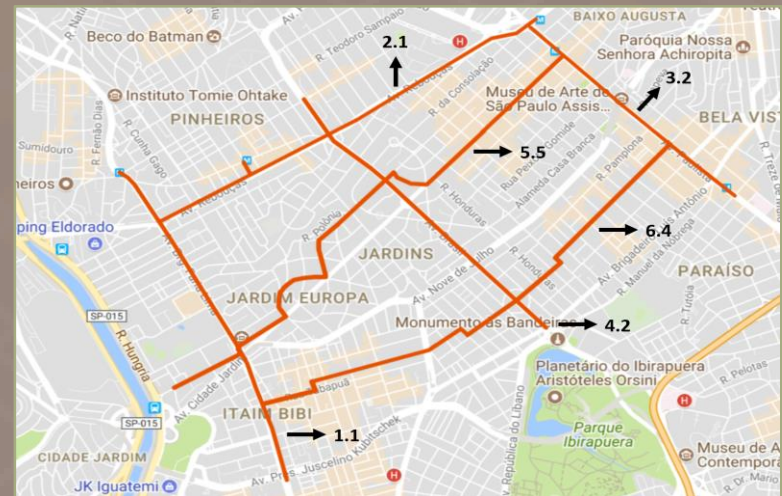
# Resultados e configuração da rede ótima

Classificação	Trecho 1	Trecho 2	Trecho 3	Trecho 4	Trecho 5	Trecho 6
1º	1.1	2.3	3.2	4.1	5.5	6.4
2º	1.4	2.1	3.1	4.2	5.2	6.3
3º	1.2	2.2	3.5	4.3	5.1	6.2
4º	1.3	2.4	3.4		5.3	6.1
5º			3.3		5.4	

Cenário A



Cenário B



# Macrossimulação dos resultados



*Alocações dos cenários referencial e A*



*Diferença entre as alocações dos cenários referencial e A*

# Estudo de Viabilidade e Impactos da Aplicação de Ferramentas ITS em Faixas e Corredores de Ônibus

HOSHINA, L. N. N.; CHIOVETTI, P. B.;  
DELUCA, R. S. (2015)

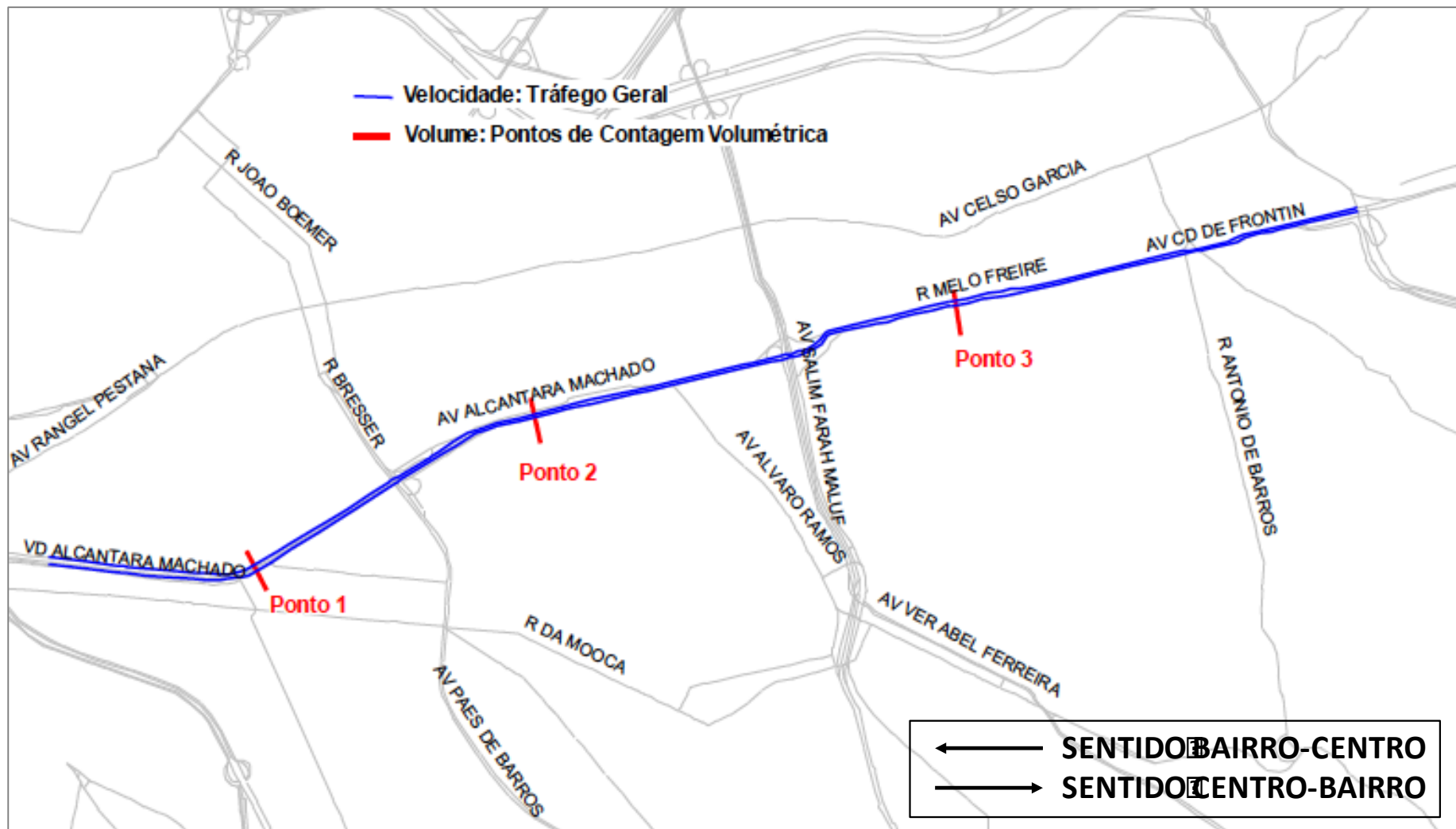




**ESTUDO DE CASO: AV. RADIAL  
LESTE**



# ROTA 7G

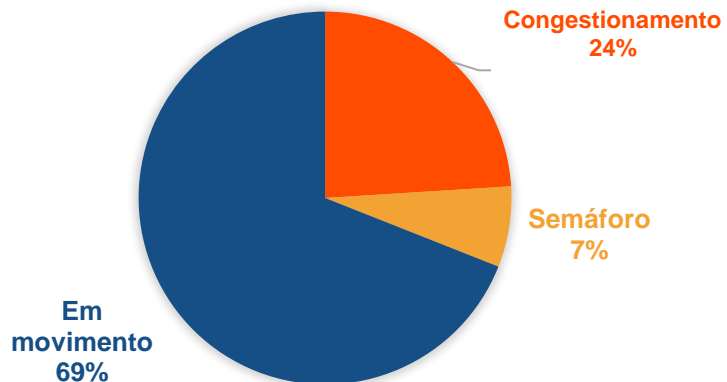


## LINHAS QUE PERCORREM TODA A EXTENSÃO DO TRECHO

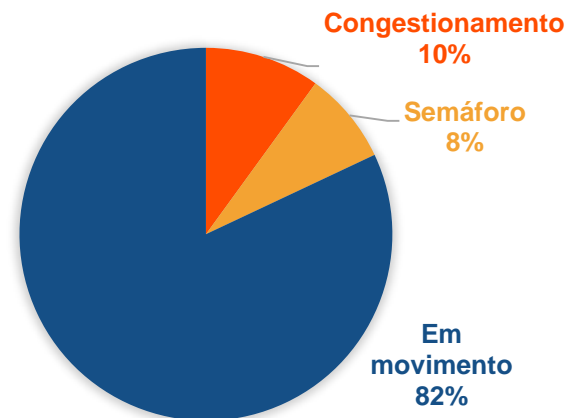
<b>Linha</b>	<b>Nome</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
1177-31	Term. A. E. Carvalho/Estação da Luz	x	x	x	x	x
3414-10	Vila Dalila/Term. Pq. D. Pedro II	x	x	x	x	x
3459-10	Itaim Paulista/Term. Pq. D. Pedro II	x	x	x	x	x
3459-21	Cemitério da Saudade/Term. Pq. D. Pedro II	x	x	x	x	x
3459-23	Metrô Bresser/Itaim Paulista	x	x	x	x	x
3459-24	Itaim Paulista/Term. Pq. D. Pedro II	x	x	x	x	x
3539-10	Cidade Tiradentes/Metrô Bresser	x	x	x	x	x
3686-10	Jd. São Paulo/Term. Pq. D. Pedro II	x	x	x	x	x
4071-10	Conj. Manoel da Nóbrega/Metrô Bresser	x	x	x	x	x
4310-10	E. T. Itaquera/Term. Pq. D. Pedro II				x	x
4311-10	Term. São Mateus/Term. Pq. D. Pedro II				x	x
4312.10	Jardim Marília/Term. Pq. D. Pedro II				x	x
4313.10	Term. Cid. Tiradentes/Term. Pq. D. Pedro II				x	x
4314-10	Inácio Monteiro/Term. Pq. D. Pedro II				x	x
4315-10	Term. Vila Carrão/Term. Pq. D. Pedro II				x	x

MANHÃ

### BAIRRO-CENTRO



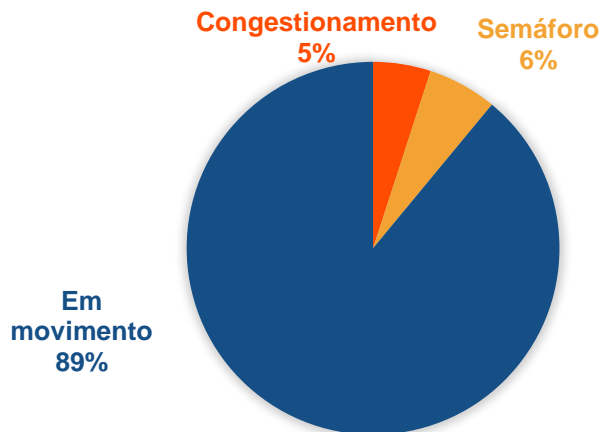
### CENTRO-BAIRRO



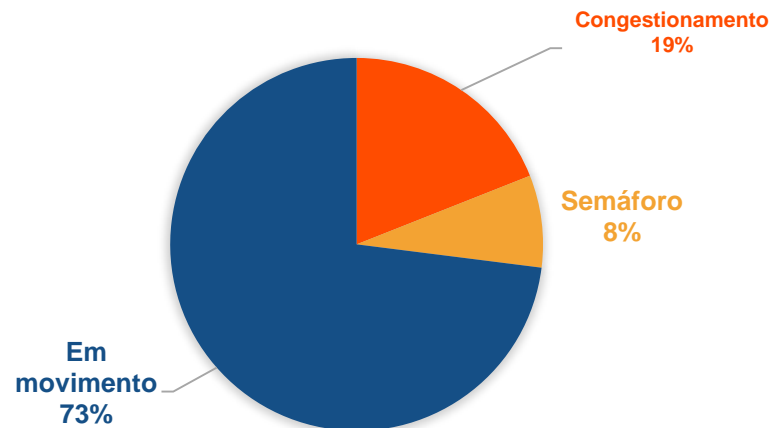
## TEMPO DE VIAGEM

TARDE

### BAIRRO-CENTRO

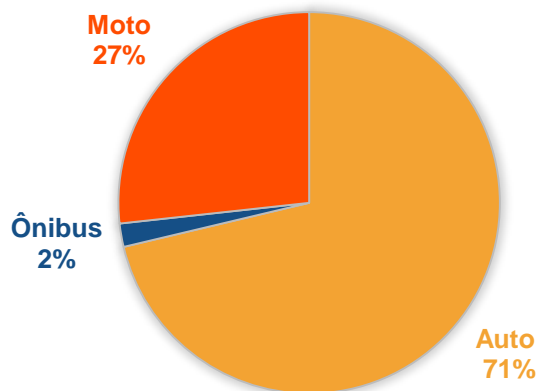


### CENTRO-BAIRRO

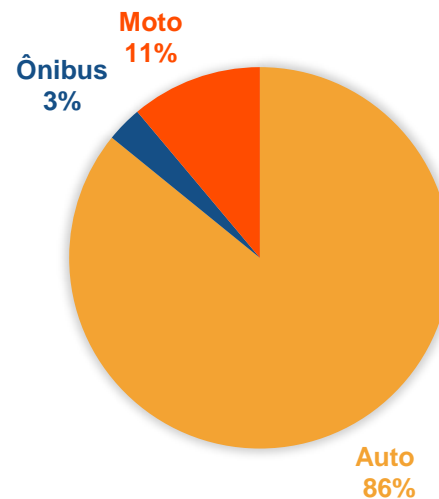


MANHÃ

BAIRRO-CENTRO



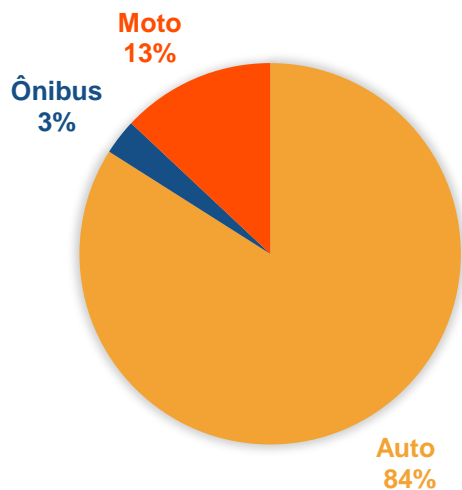
CENTRO-BAIRRO



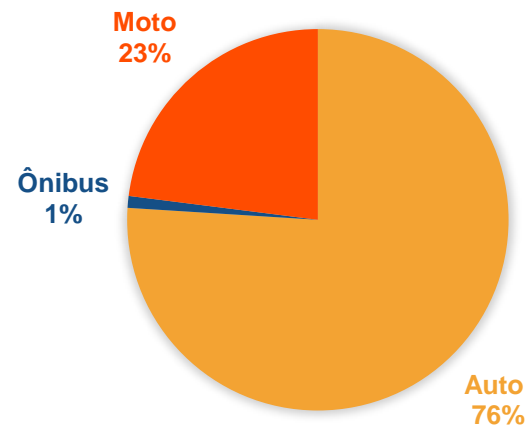
COMPOSIÇÃO

TARDE

BAIRRO-CENTRO

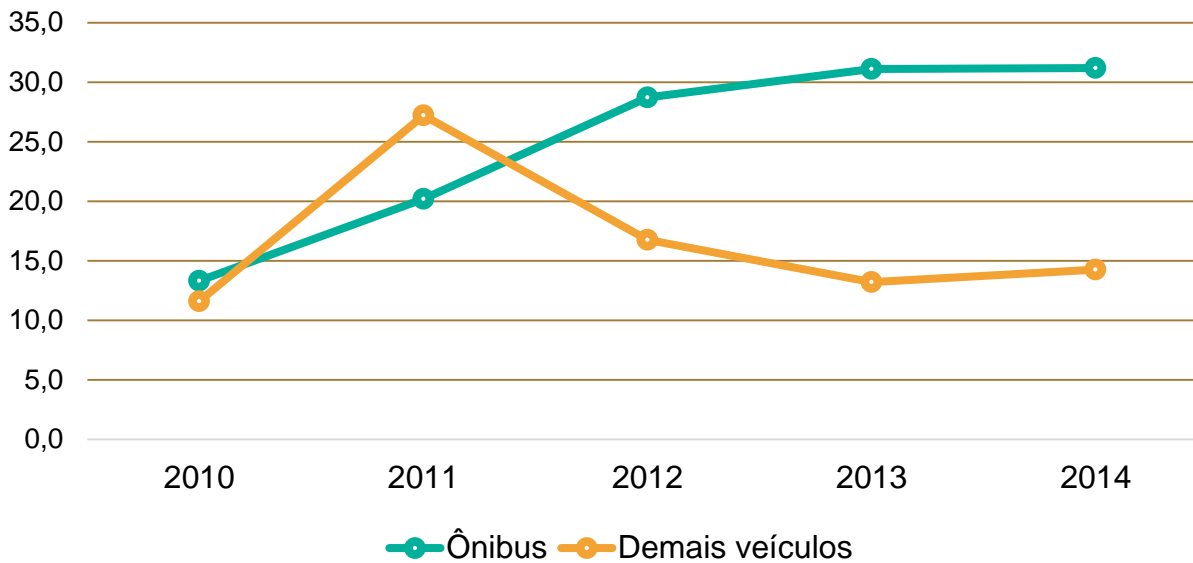


CENTRO-BAIRRO

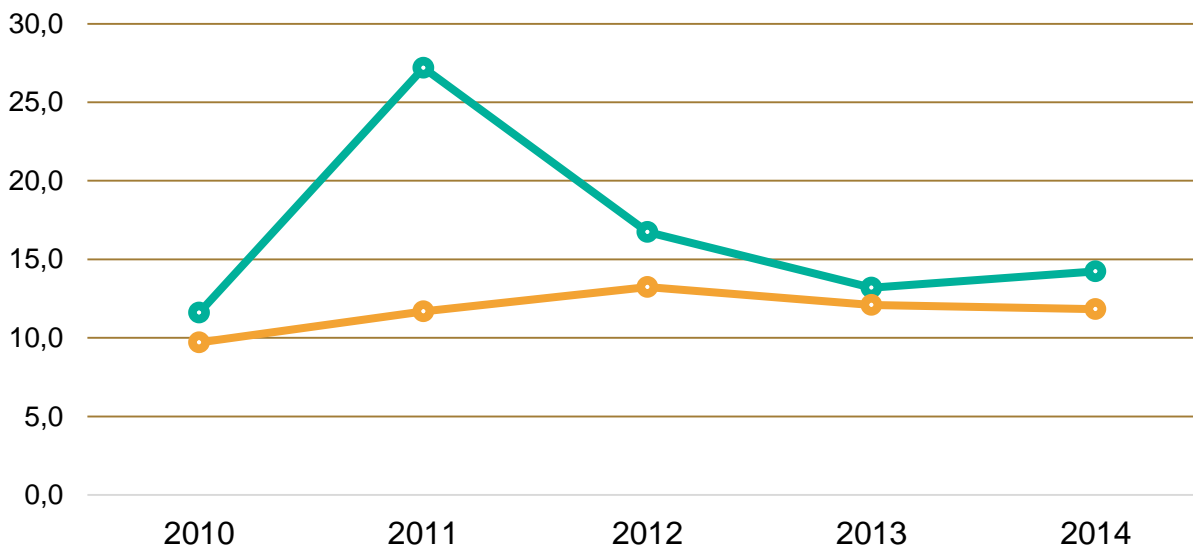


# VELOCIDADES ÔNIBUS X AUTOMÓVEIS - TARDE

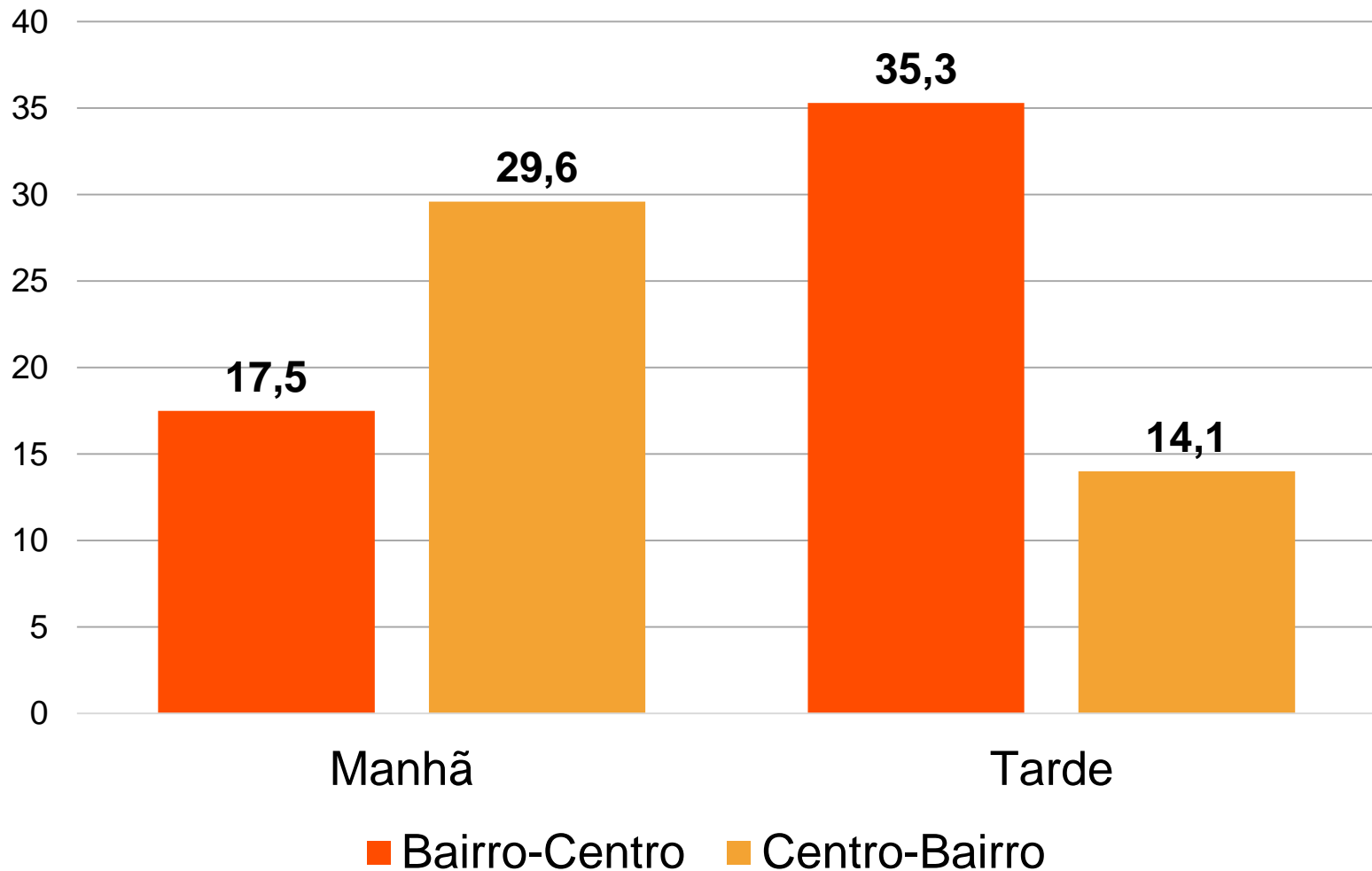
BAIRRO-CENTRO



CENTRO-BAIRRO



# VELOCIDADES (2013)





# SITUAÇÃO ATUAL

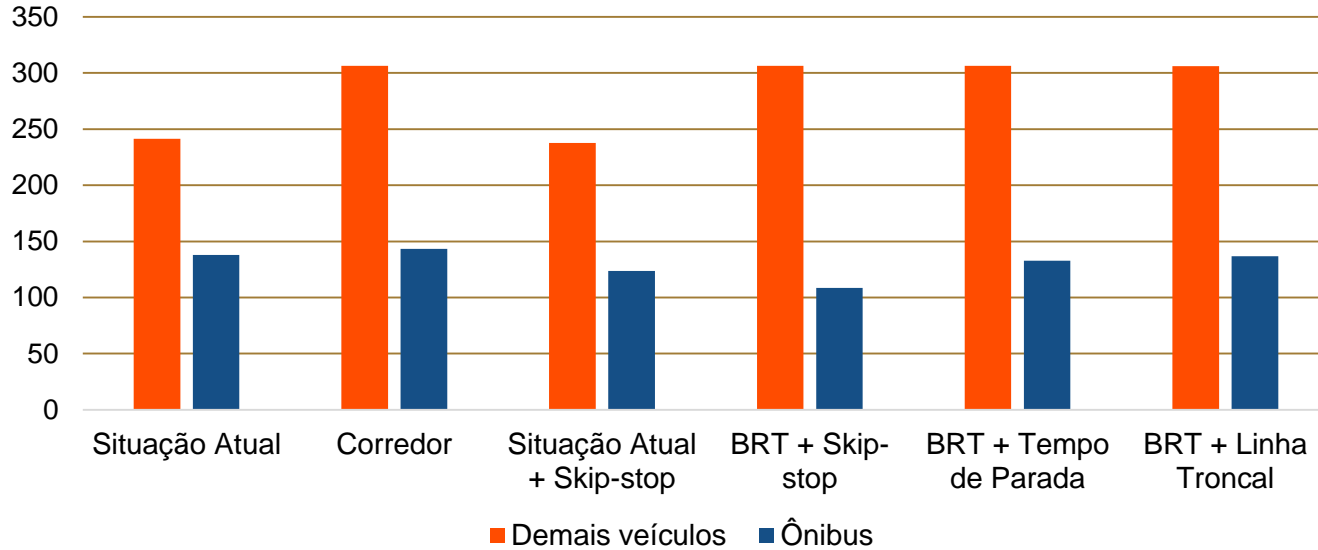


# BRT / CORREDOR

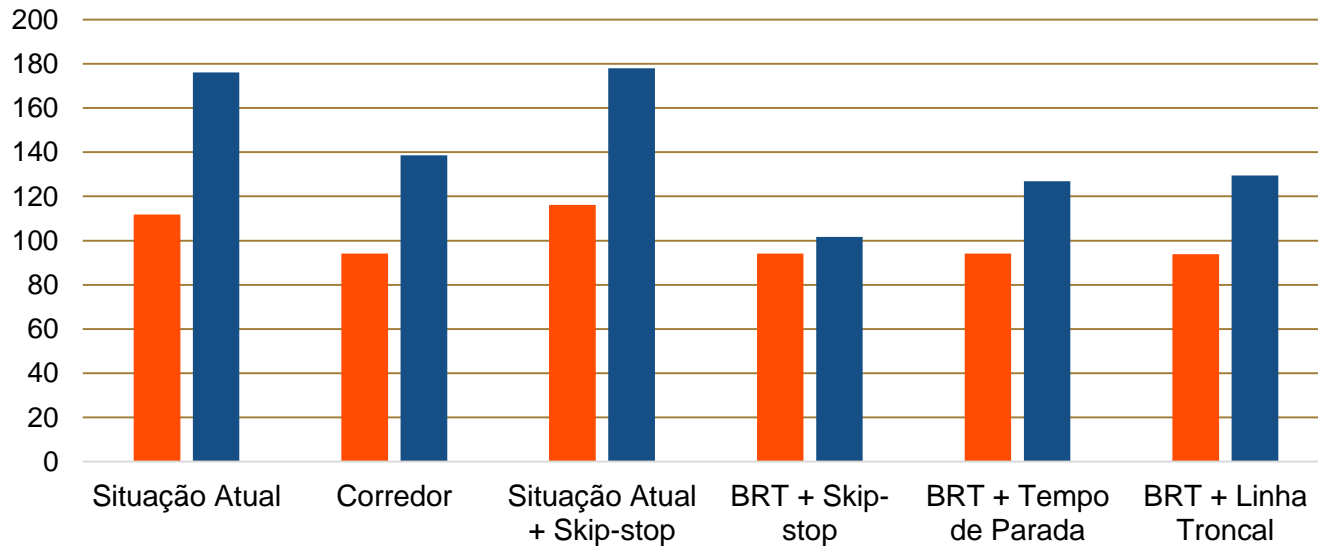


# TEMPO DE VIAGEM ÔNIBUS X AUTOMÓVEIS

BAIRRO-CENTRO



CENTRO-BAIRRO



# Simulação e Análise do Fluxo de Pedestres em Terminais

MARTIN, B. M.; SANTIAGO, J. M.;  
ALILL, L. V.; SOUZA, L. F. (2017)



# Terminal Pinheiros



# Calibração e validação

VARIÁVEIS DA CALIBRAÇÃO										
Walking Behavior :	Tau	ReactToN	ASocIso	BSocIso	Lambda	AsocMean	BSocMean	VD	Noise	SidePref
	0,2	3	5	0,7	0,176	0,4	2,8	3	1,2	None
Walking Behavior nas escadas:	Tau	ReactToN	ASocIso	BSocIso	Lambda	AsocMean	BSocMean	VD	Noise	SidePref
	0,05	2	2,72	0,2	0,176	0,4	2,8	3	1,2	None
Desired Speed :	5 km/h +- 0,5									
Desired Speed nas escadas :	1.5 km/h									
Velocidade das escadas (m/s) :	Escada 0	0,75	Escada 1	0,75	Escada 2	0,75	Escada 3	0,7	Escada 4	0,8

Ajuste na  
velocidade  
desejada

	ROTAS	TRAVEL TIMES (seg)		MEDIDO / SIMULADO (%)
		MEDIDOS	SIMULADOS	
DESCENDO	Trajeto na passarela	48	56	86
	Fim da passarela até escada 5	23	23	98
	Escada 4	20	23	85
	Até escada 3	25	23	110
	Escada 3	30	31	96
	Até escada 2	21	20	107
	Escada 2	30	30	99
	Até escada 1	55	48	115
	Escada 1	30	31	96
	Até escada 0	13	11	113
SUBINDO	Escada 0	20	23	87
	Até escada 1	32	29	110
	Escada 1	30	31	97
	Até escada 2	53	62	85
	Escada 2	30	32	94
	Até escada 3	26	29	89
	Escada 3	30	30	99
	Até escada 4	29	25	115
	Escada 4	20	23	87
	Até início da passarela	26	29	89
Trajeto na passarela	47	54	87	



# Terminal Pinheiros: Cenário 2017

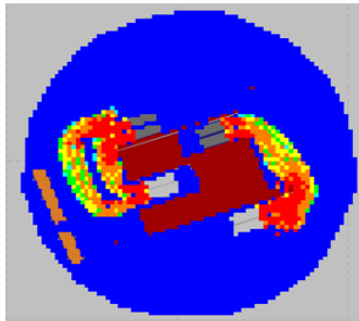




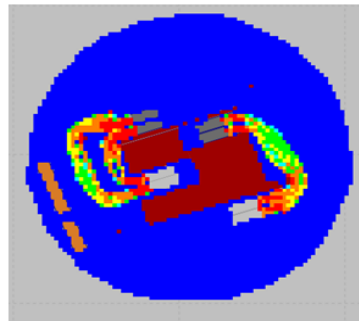
# Terminal Pinheiros: Cenário 2030



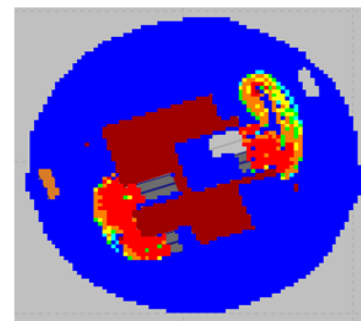
# Comparação de cenários



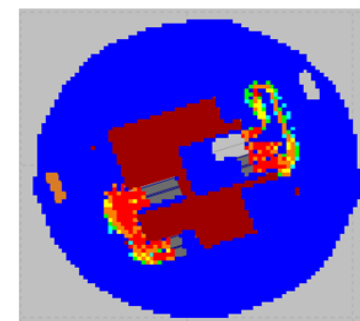
(A)



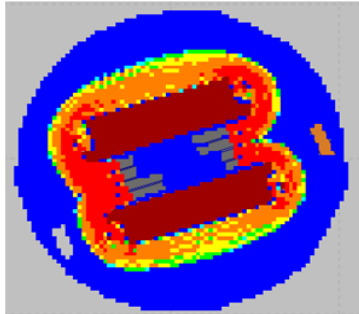
(B)



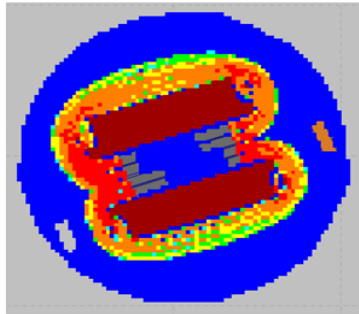
(A)



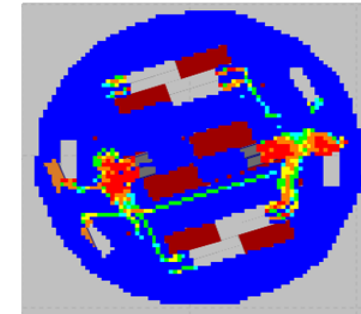
(B)



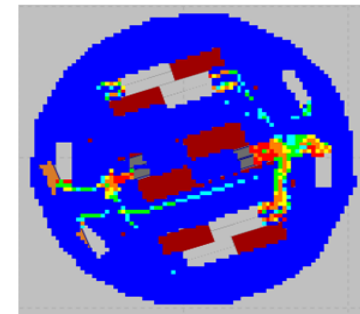
(A)



(B)



(A)



(B)

(A) 2030  
(B) 2017

Nível de Serviço	Pessoas / m <sup>2</sup>	
A	0 - 0,308	Blue
B	0,308 - 0,431	Cyan
C	0,431 - 0,718	Green
D	0,718 - 1,07	Yellow
E	1,07 - 2,153	Orange
F	>2,153	Red