

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

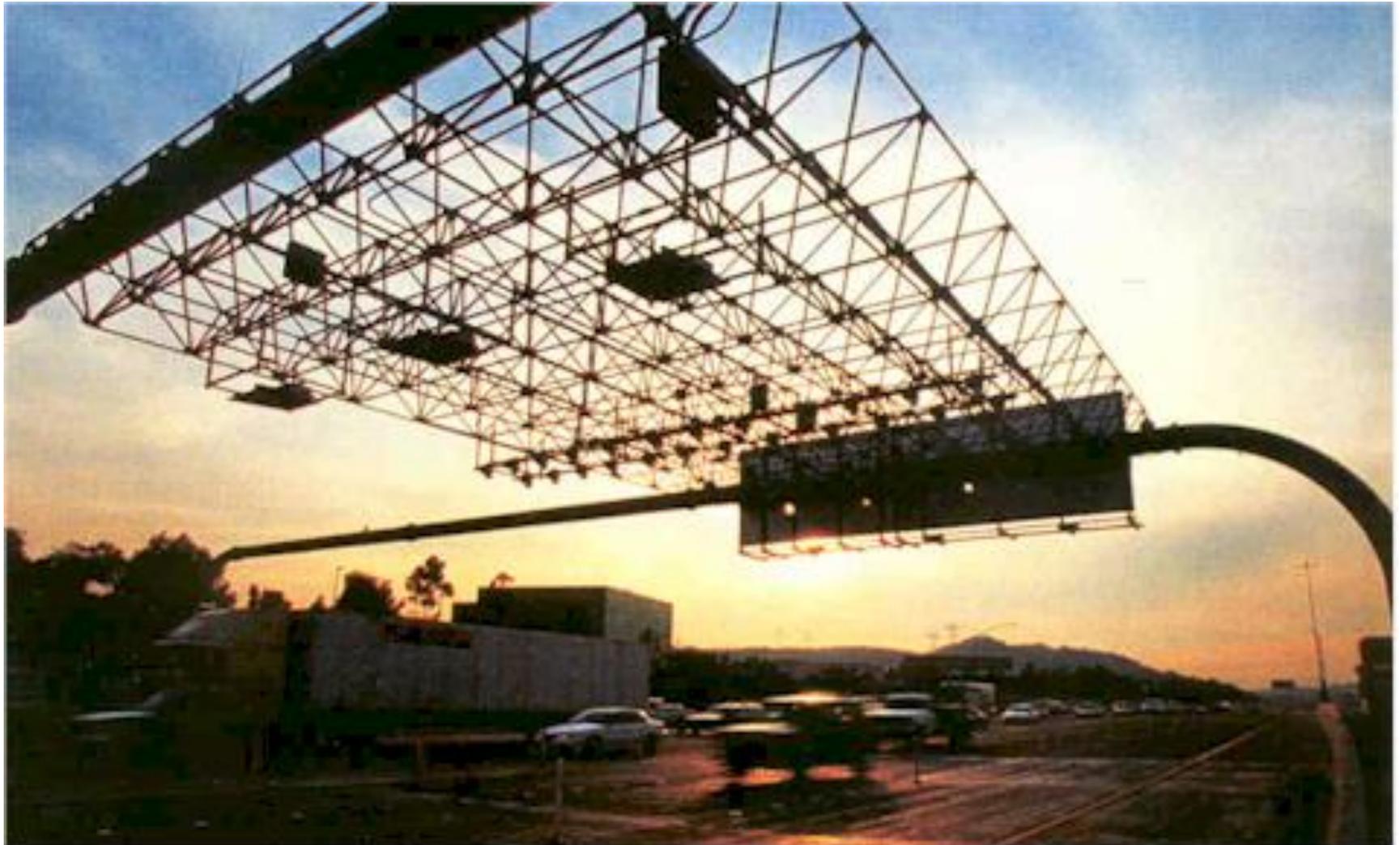


Ger. de Tráfego em Rodovias

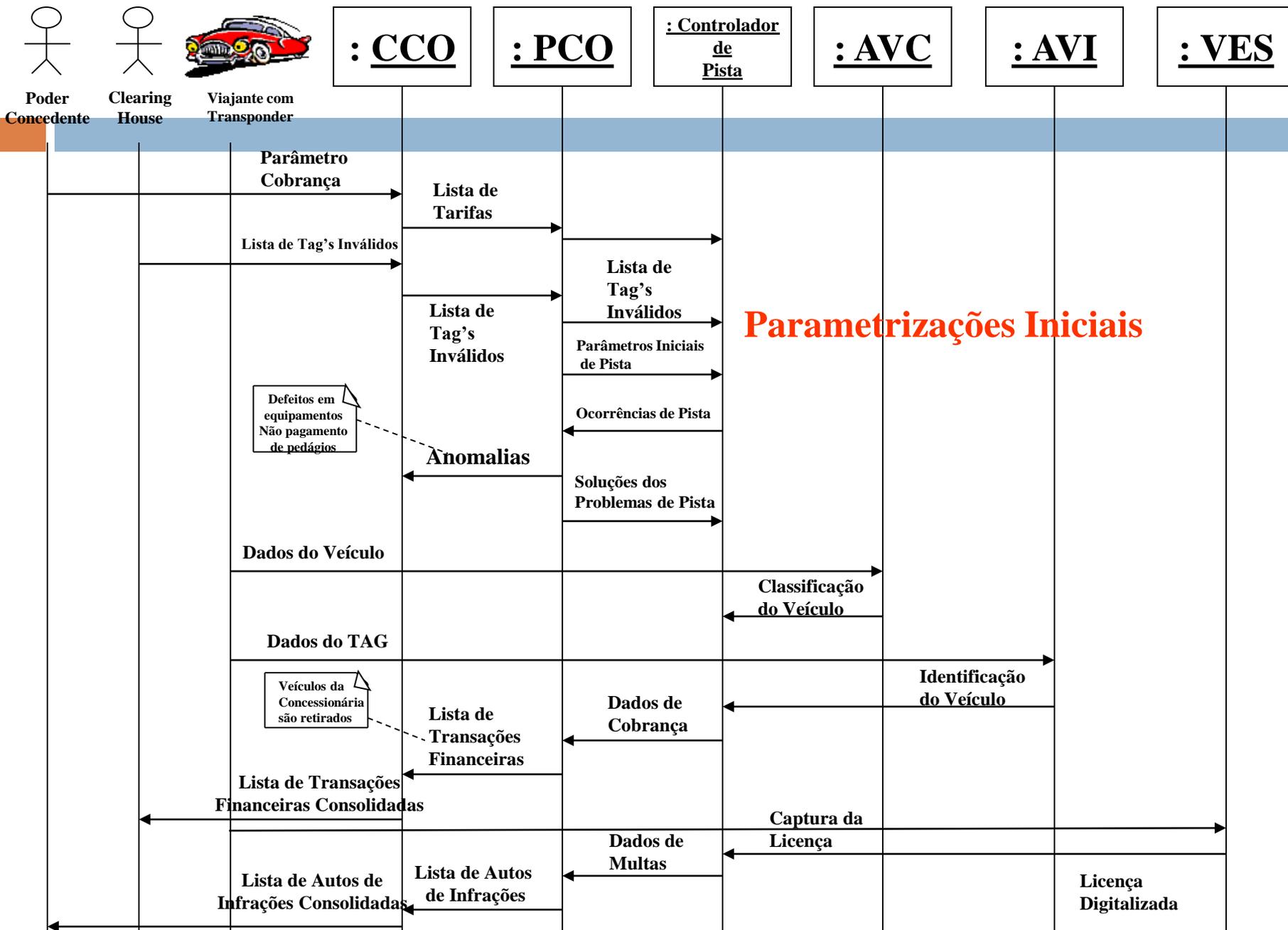
Serviços/funções envolvidas



Praça de Pedágio somente com pistas automáticas



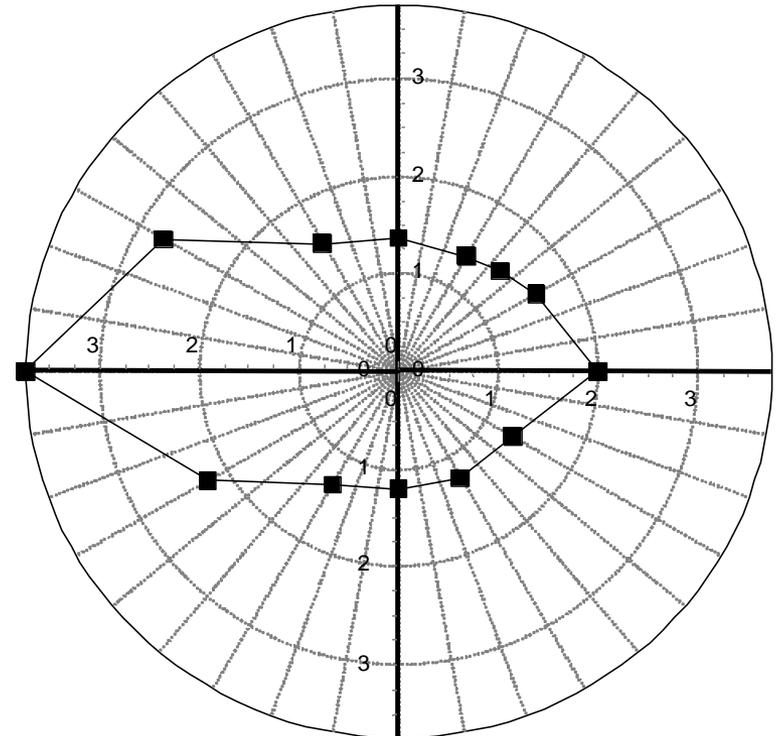
Seqüência das Informações Dinâmicas do Telepedágio



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)



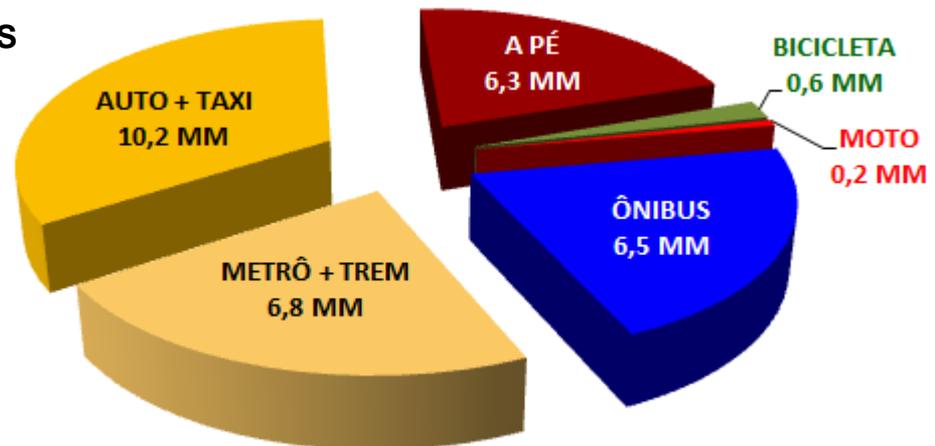
LONDRES - *A CIDADE E A REDE DE ÔNIBUS*



A CIDADE E O TRANSPORTE – NÚMEROS^[1]

- POPULAÇÃO – 8,42 MILHÕES
- DENSIDADE POPULACIONAL – 5.400 hab/km²
- 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

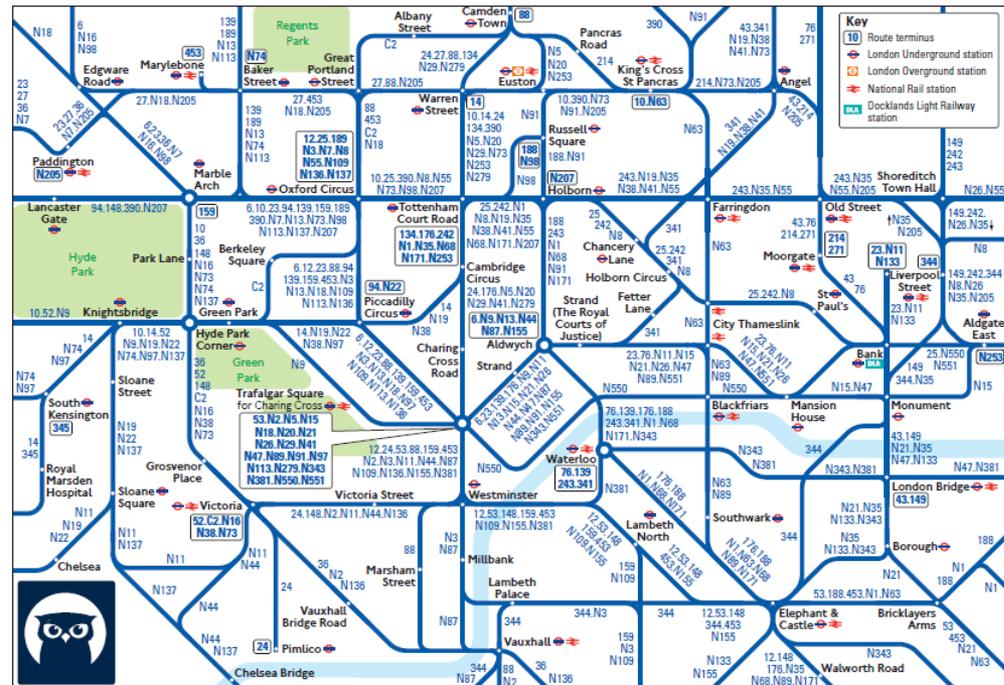
□ CERCA DE 700 LINHAS

□ 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

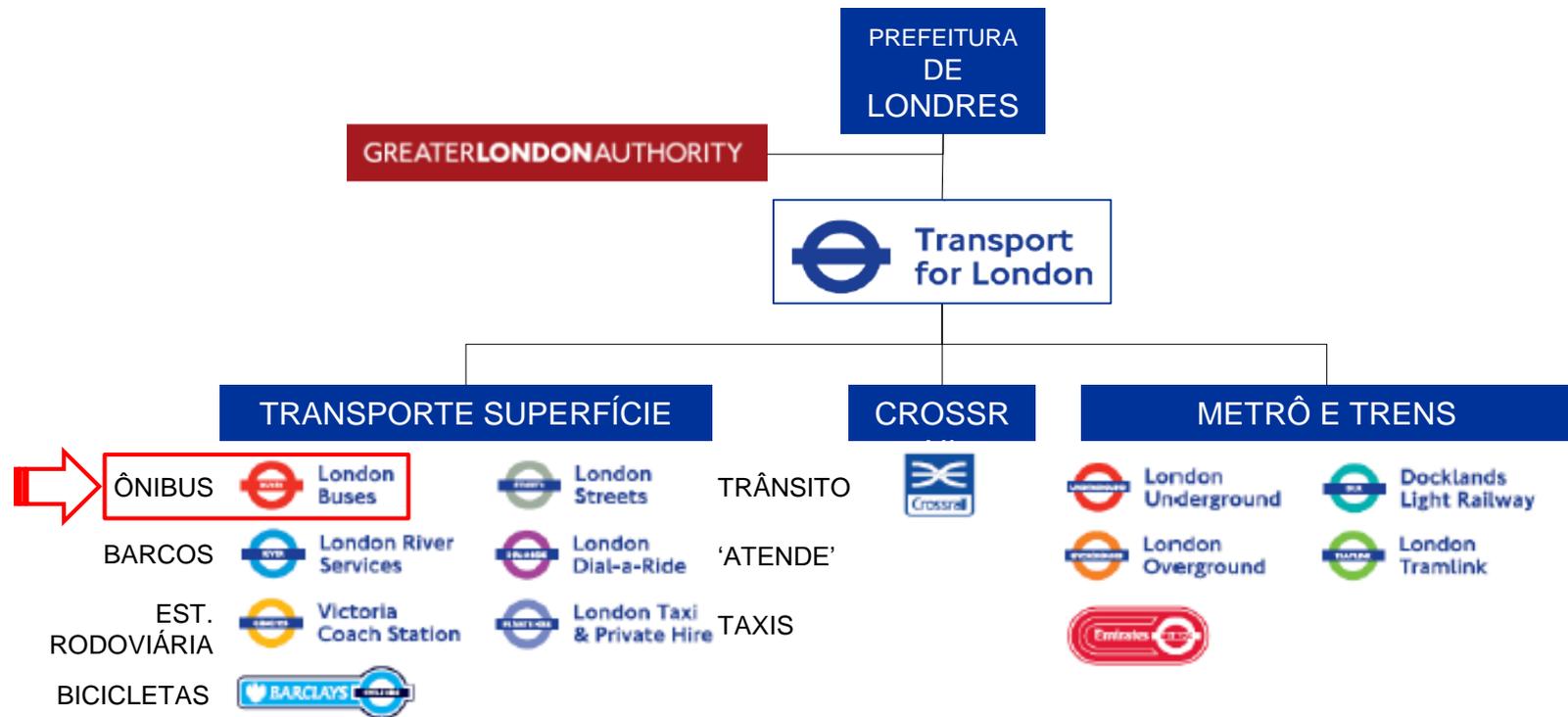
TRANSPORT FOR LONDON

ORGANIZAÇÃO E HISTÓRICO RECENTE

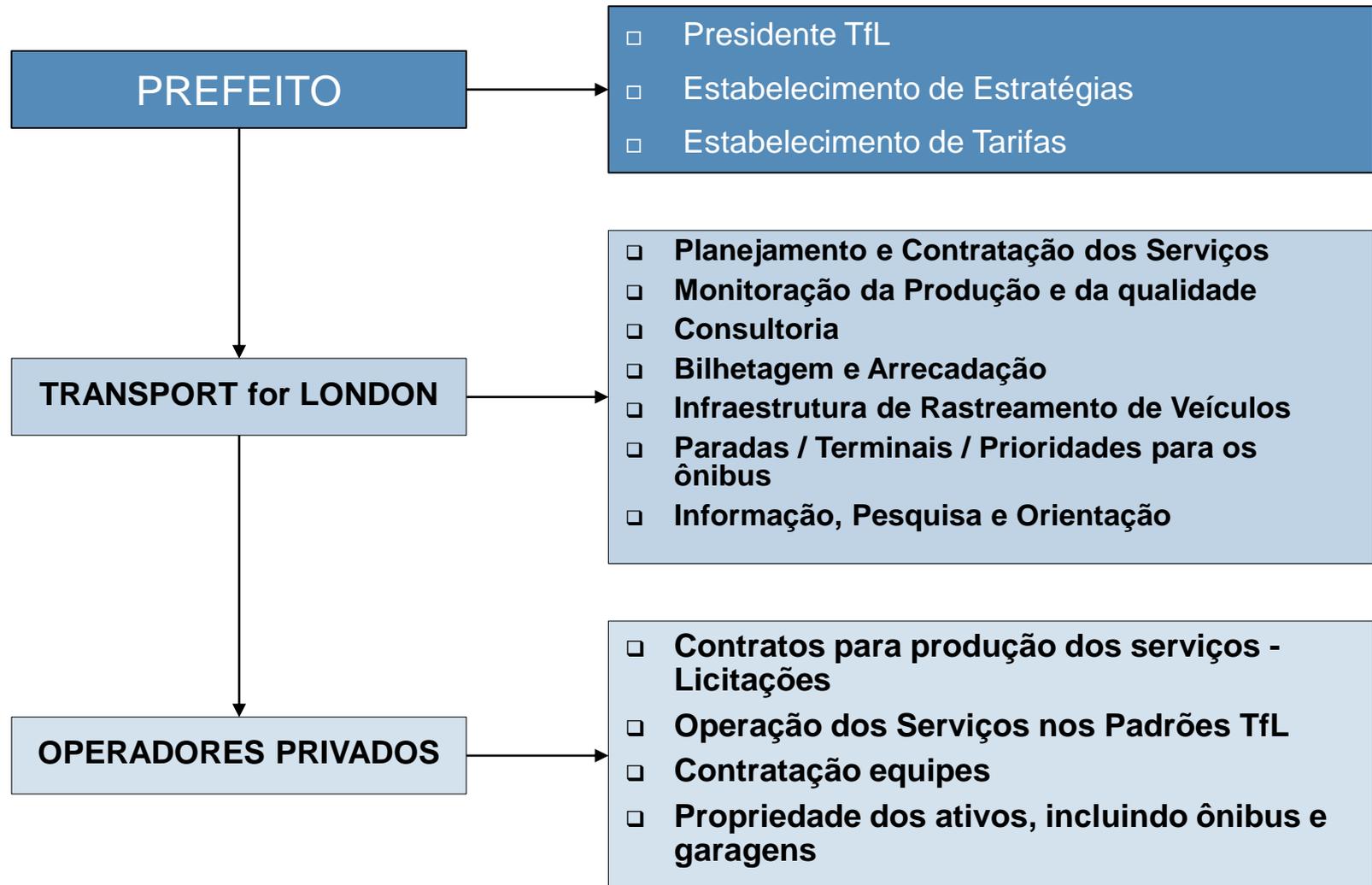


TRANSPORT for LONDON – TfL - ORGANIZAÇÃO^[1]

- 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^[1]



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

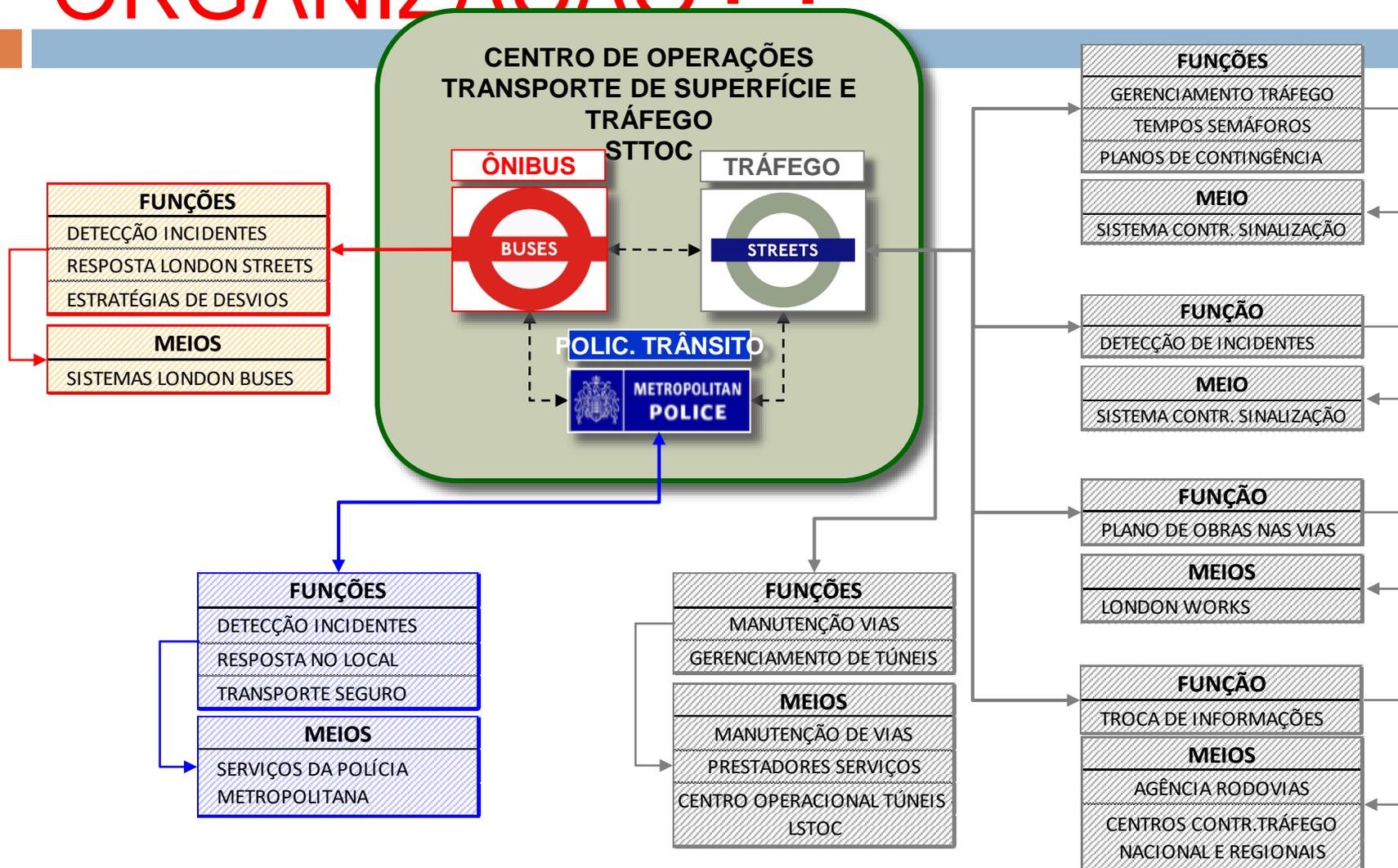
- A cargo da TfL
- Operadoras usam sistema da TfL
- Sistema Monitoramento - TRAPEZE



**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

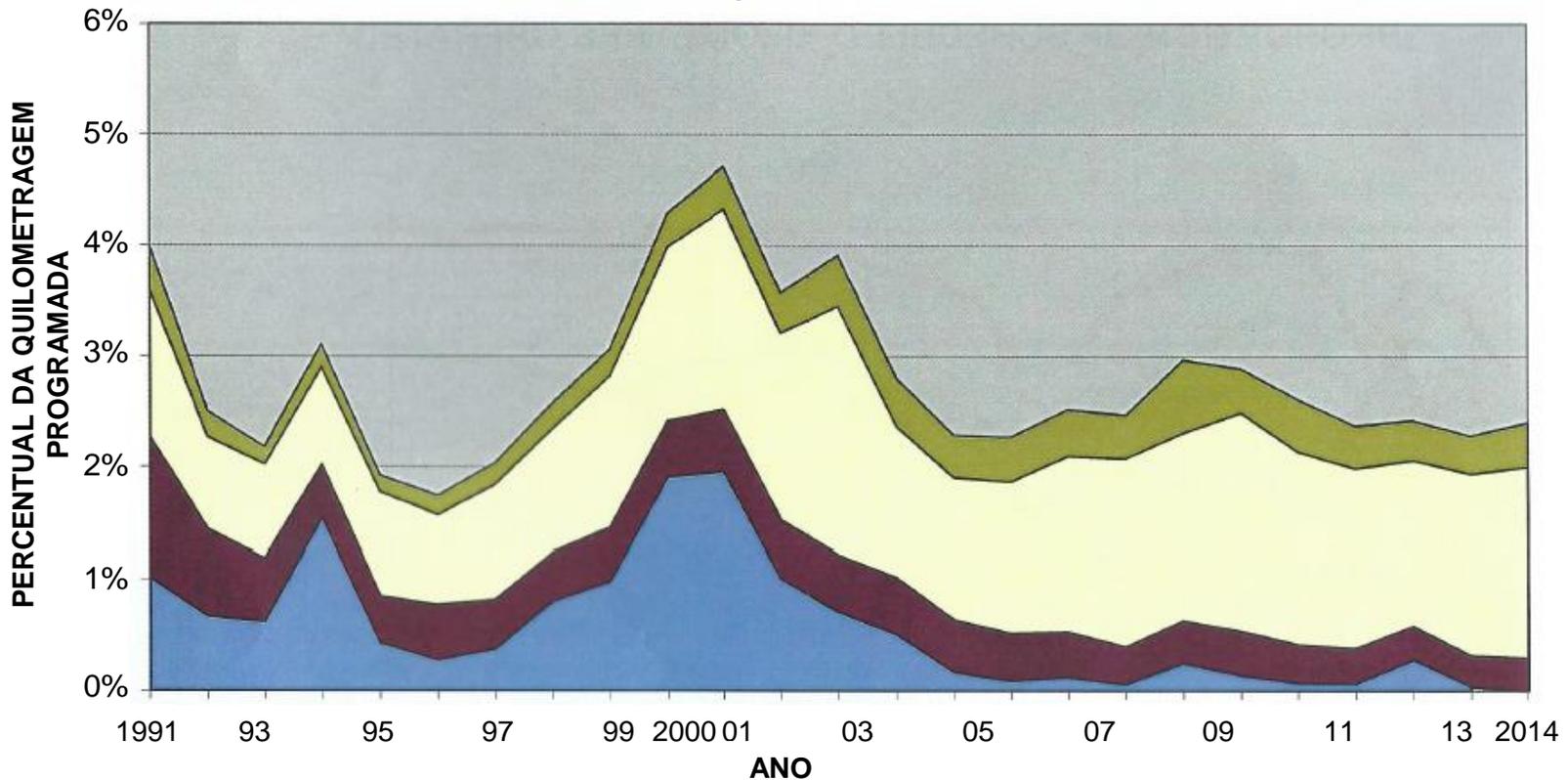
❑ **SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM CONJUNTO COM OPERADORES E COM AGENTES DA CENTRAL DE OPERAÇÃO (Trânsito e Policiamento)**

Londres (TfL): Medição da Quilometragem “Perdida”

EVOLUÇÃO DA QUILOMETRAGEM “PERDIDA”

PERCENTUAL POR MOTIVO EM RELAÇÃO À QUILOMETRAGEM PROGRAMADA

Evolução 1991 – 2014



EQUIPES

ENGENHARIA

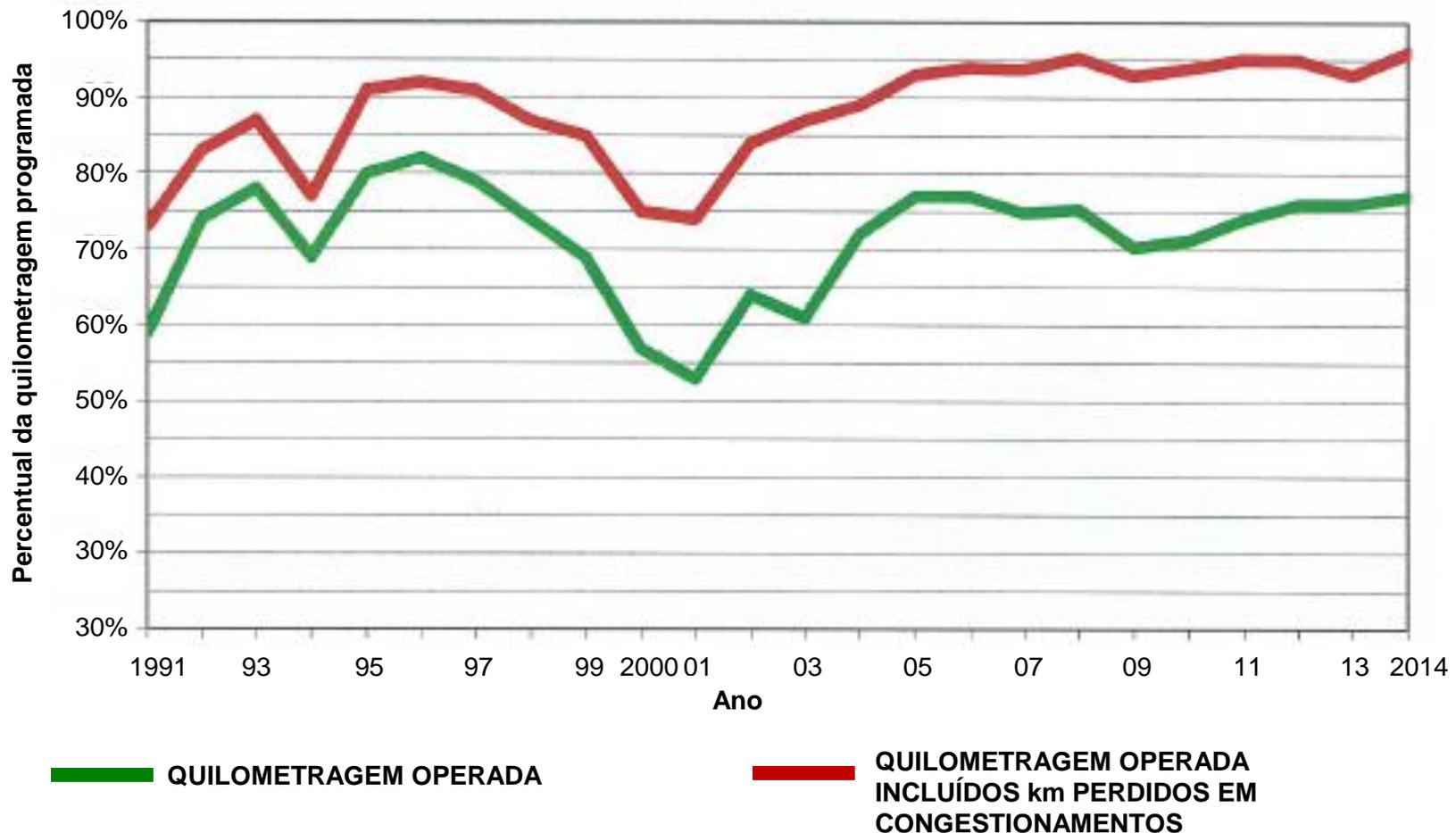
TRÁFEGO

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 - 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 - 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

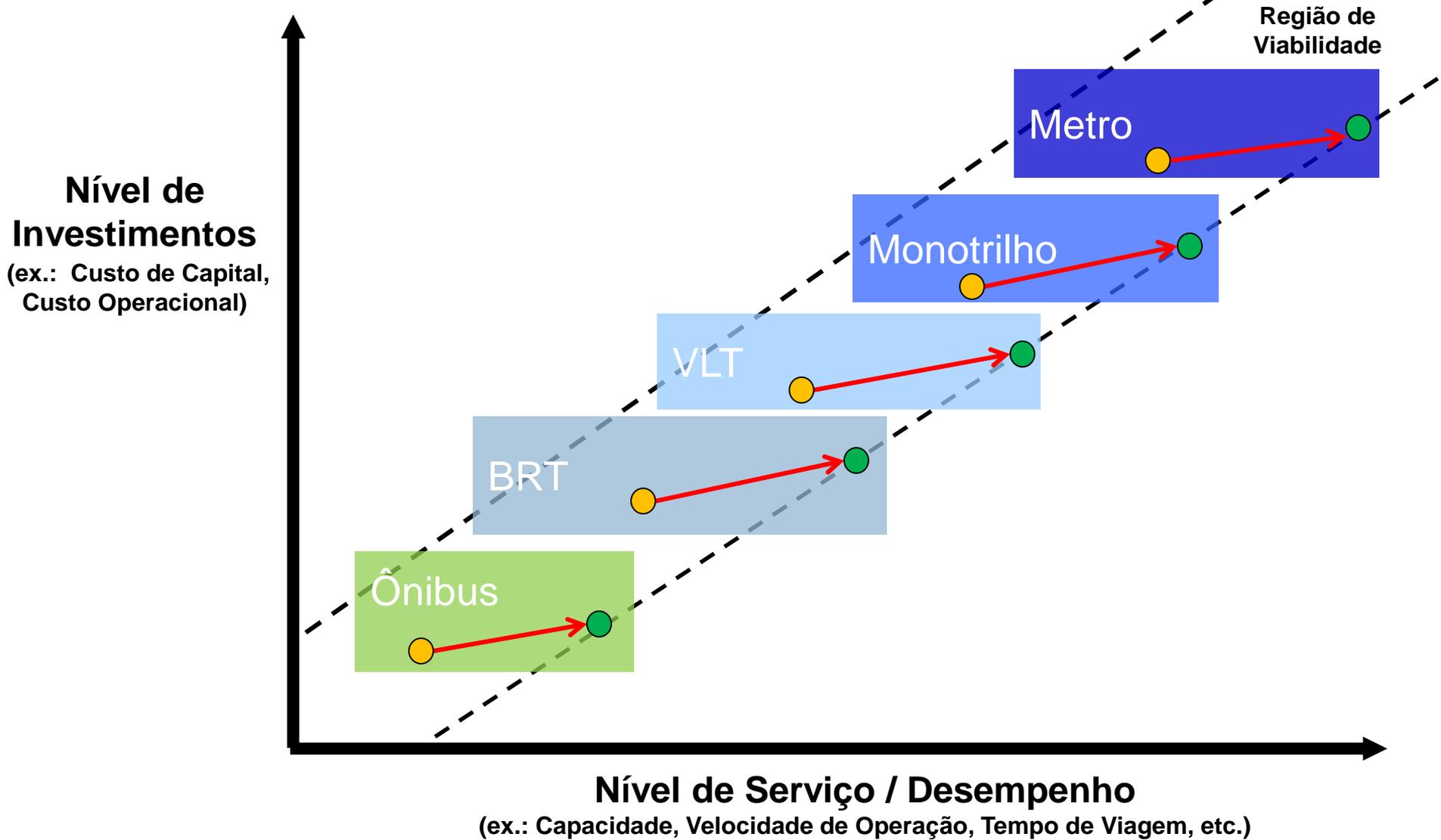
- [8] HOUNSELL, N; SHRESTHA, B.P.; HEAD, J. R.; PALMER, S.; BOWE, T. - The way ahead for London's bus priority at traffic signals - IET Intell. Transp. Syst., 2008, Vol. 2, No. 3, pp. 193–200

- [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 - 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 - 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

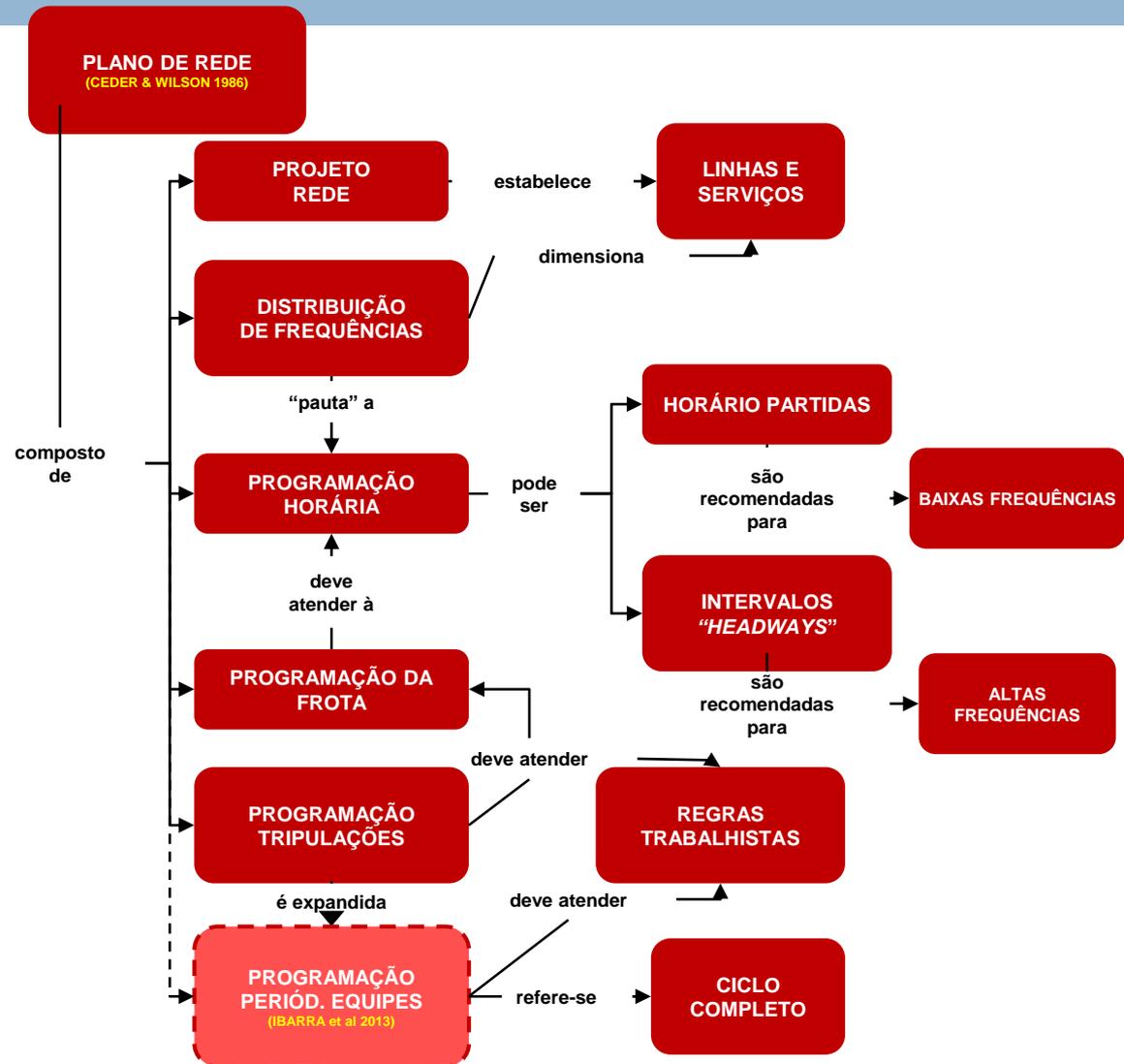
- O NOVO – CORREDORES E ITS x O VELHO – AS PRÁTICAS DE SEMPRE – 1990 a 2010
 - ▣ Multiplicação de Faixas Exclusivas e Corredores
 - ▣ Início da Implantação de Equipamentos e Sistemas de ITS
 - ▣ Redes continuaram ineficientes

- O MAIS NOVO – BRT
 - ▣ Advento do BRT
 - ▣ Viés de Construção Civil – Vias e Estações
 - ▣ Ausência de Projetos Operacionais consistentes

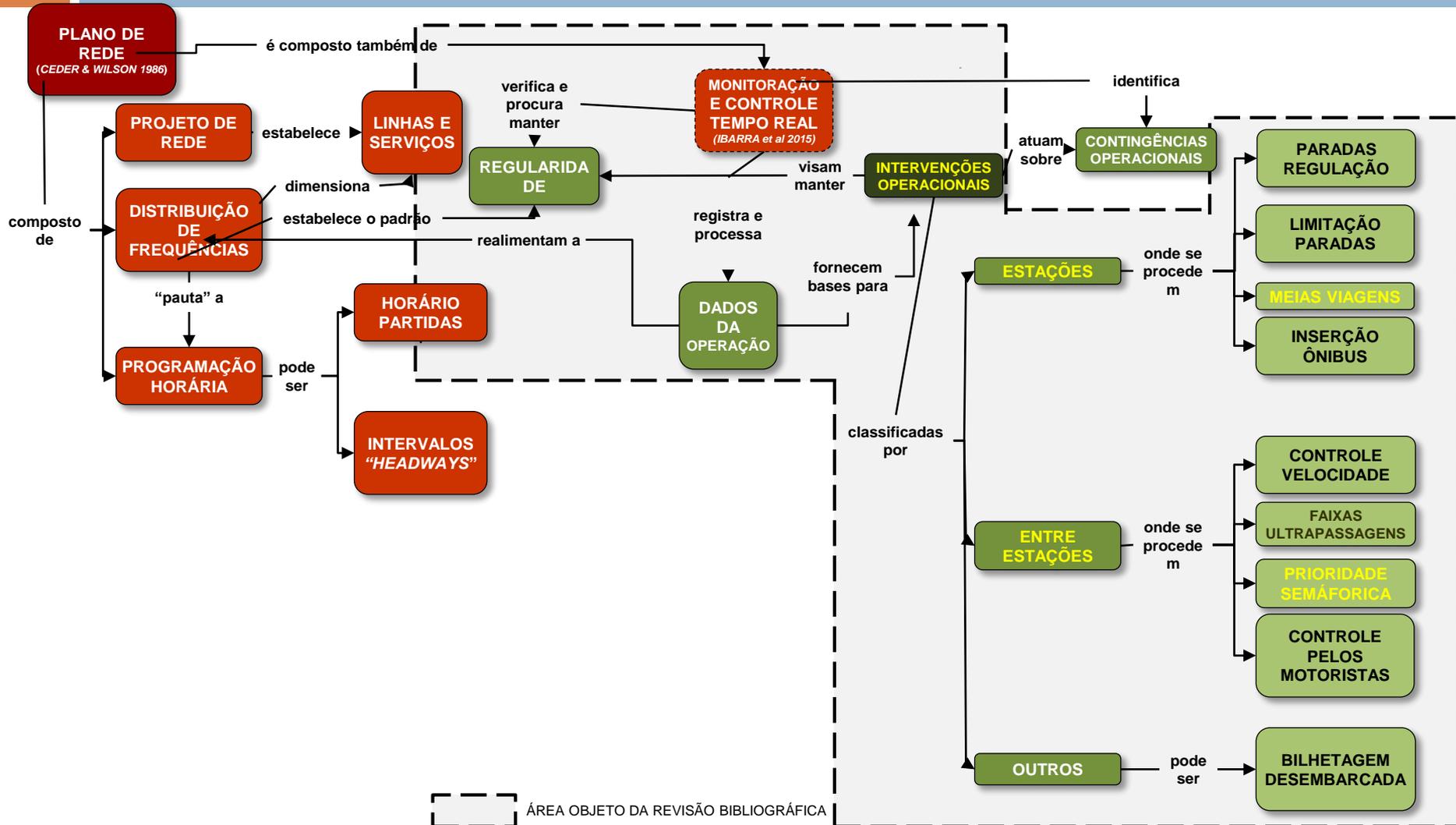
QUADRO ATUAL DO TRANSPORTE POR ÔNIBUS

- 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)

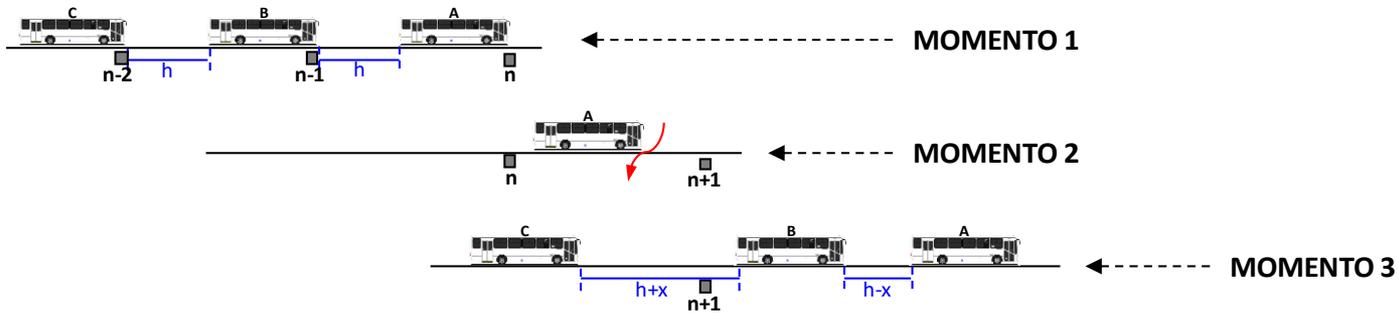
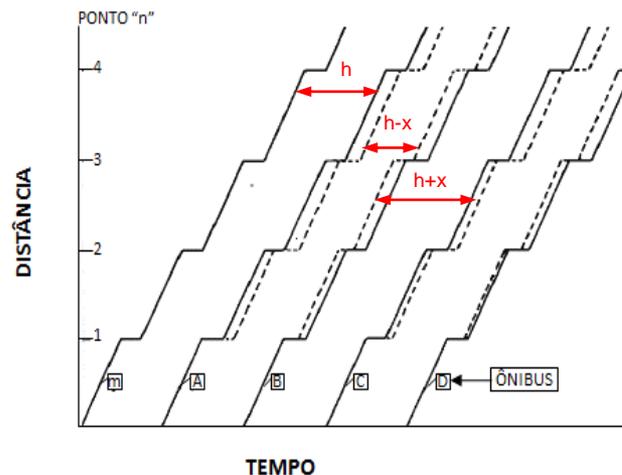
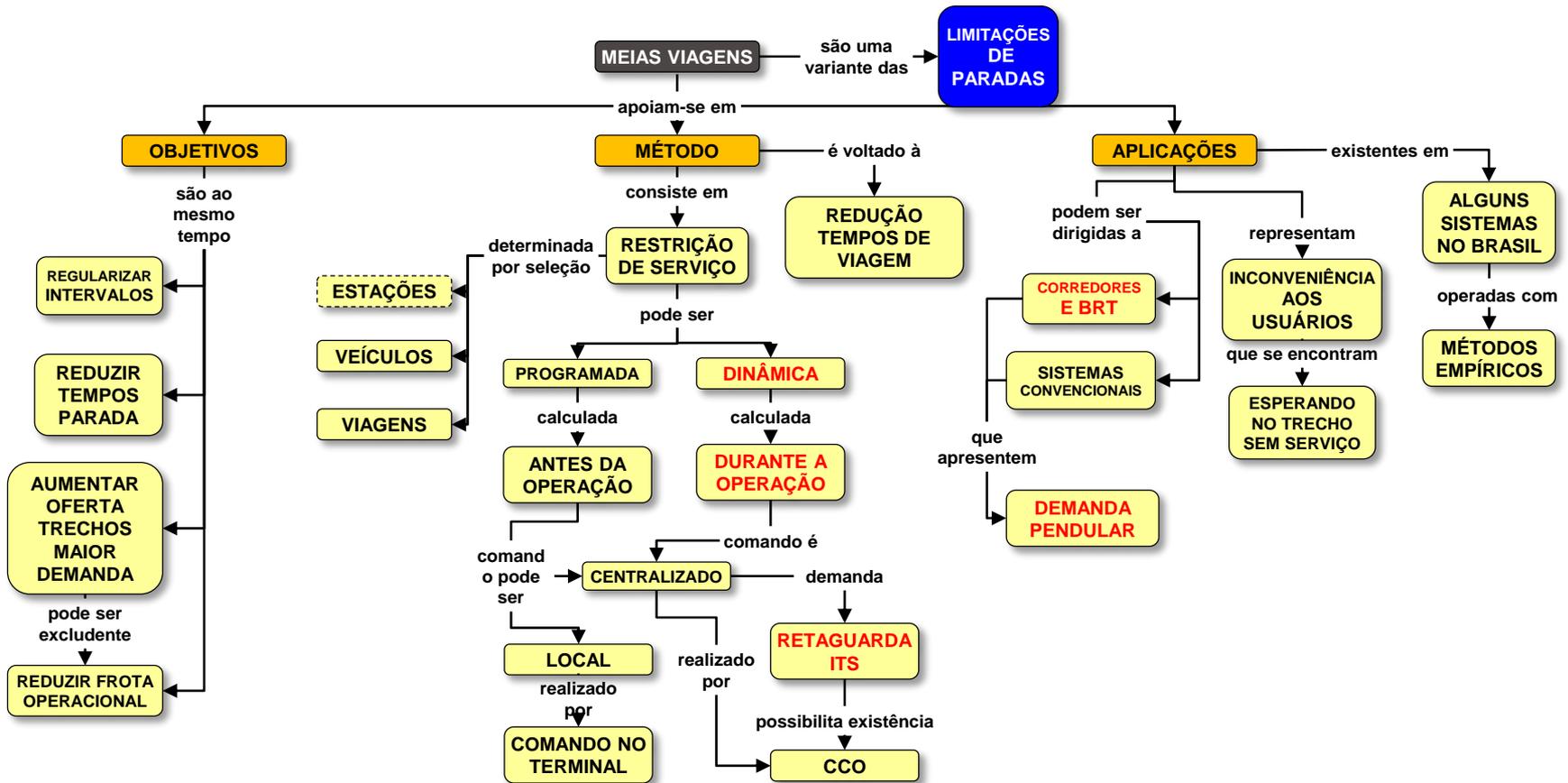


Gráfico – Agrupamento de veículos (*'bunching'*)
Tempo x Distância



FONTE: (NEWELL; POTTS, 1964)

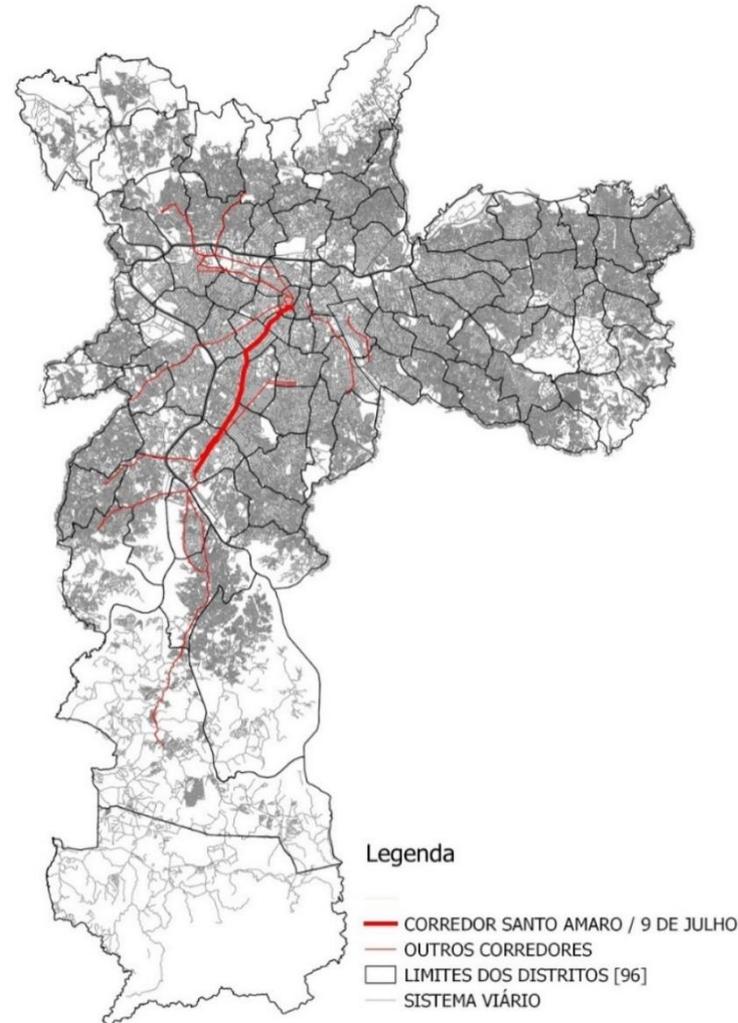
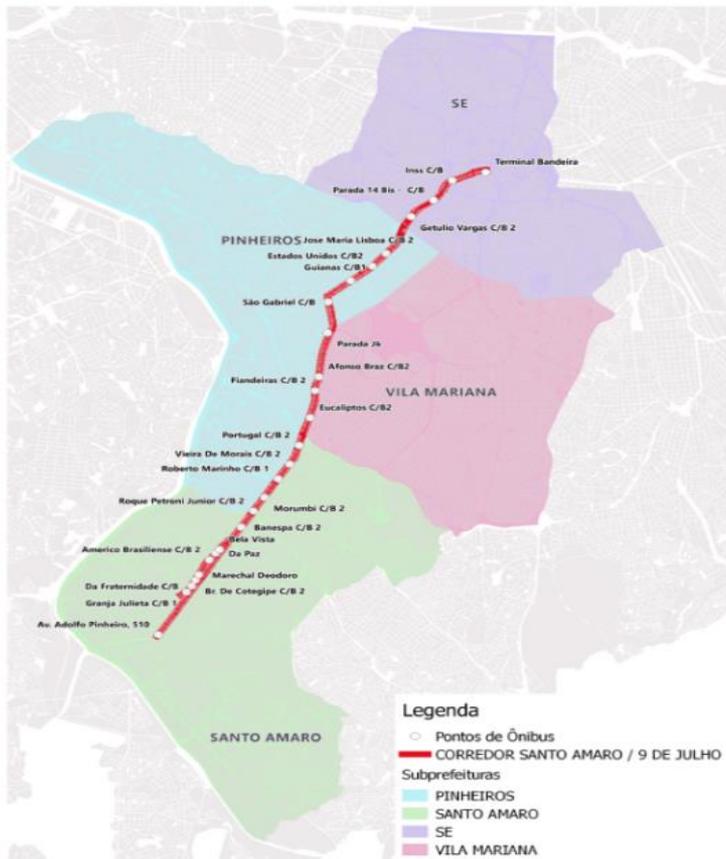
MEIAS-VIAGENS – COMO FUNCIONAM



MEIAS-VIAGENS - ESTUDOS

| Autor | Objetivo do trabalho | Objeto do estudo | Inovações | Resultados |
|--------------------------------|--|--|---|---|
| Peter G. Furth (1985) | <ul style="list-style-type: none"> - Encontrar o tamanho da frota para atender a uma determinada programação de MV - Projetar a programação que minimize o tamanho necessário da frota, considerando restrições de nível de serviço. - Encontrar a programação que minimize o tempo de espera para um determinado tamanho de frota. - Minimizar a soma dos custos de espera e do custo operacional | <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"> - Estudo pioneiro - Estudou redução de frota com mesmo nível de serviço | <ul style="list-style-type: none"> - Se demanda no sentido "vazio" é 2/3 da demanda no sentido "cheio", redução de 2 dos 29 ônibus (6,9%) - Se a mesma demanda fosse 1/2 da demanda maior, redução de 3 dos 29 ônibus (10,5%) |
| Eberlein (1995) | <p>Minimização dos tempos de espera totais em serviço de alta frequência ("headway"<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"> - Trabalhou com meias viagens com menor número de parad - Dados reais e modelo de simulação. - Mesma base para o estudo de várias estratégias | <ul style="list-style-type: none"> - 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%. - Não houve diferenças sensíveis entre os resultados das meias-viagens normais com as meias-viagens adjacentes e as não adjacentes. |
| Liu, Yan, Xiaobo, Zhang - 2013 | <p>Preencher 3 lacunas em estudos anteriores:</p> <ul style="list-style-type: none"> - considerar tempo de viagem determinístico e "headway" constante - investigar separadamente os problemas de Limitação de Paradas e MV - as funções objetivo não consideraram os efeitos das estações sobre diferentes atores envolvidos na operação | <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"> - Trabalhar com novos indicadores para tempos de viagem e "headway" - Comparar Limitação de Paradas e Meias-viagens num mesmo experimento | <ul style="list-style-type: none"> - Resultados das Meias-viagens são inferiores aos de limitações de paradas . |

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

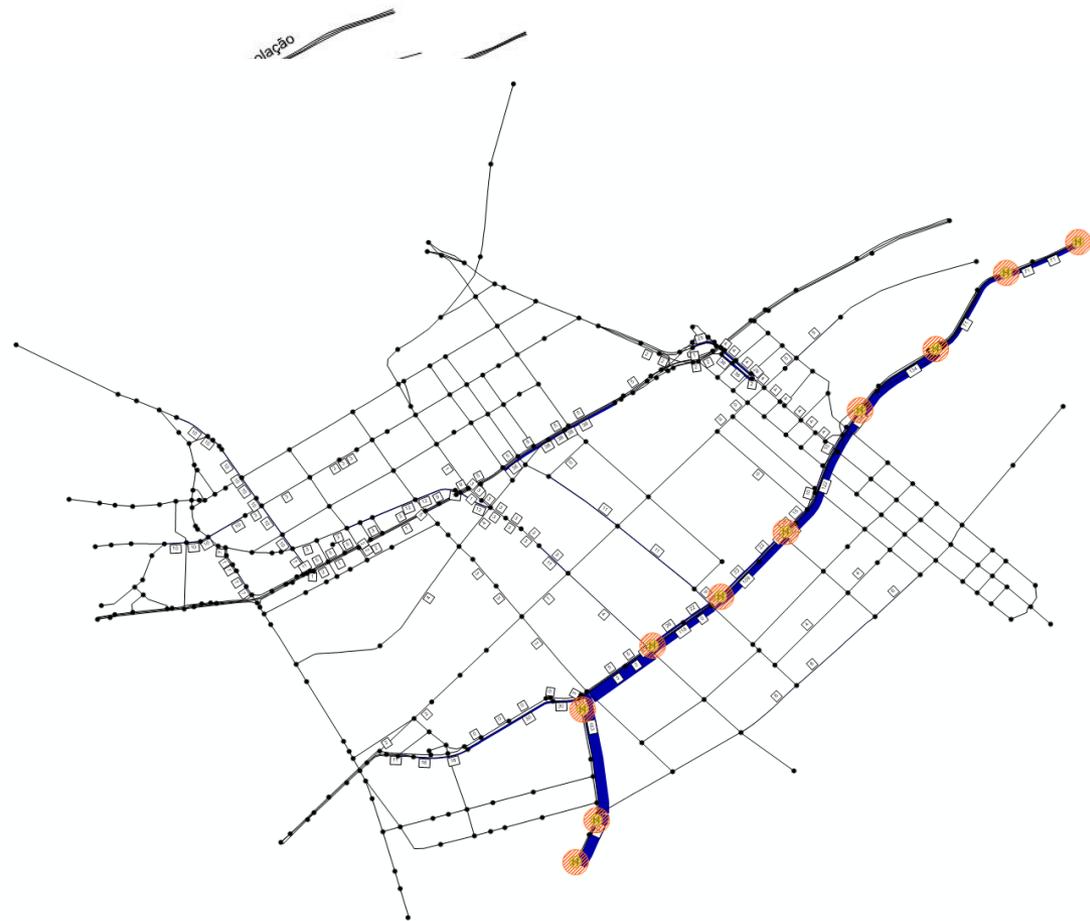
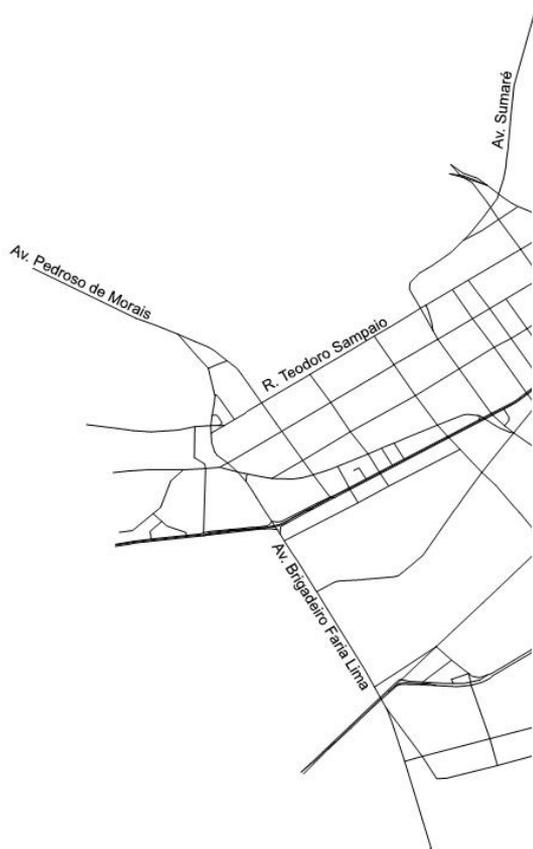


Corredor de ônibus Santo Amaro – Nove de Julho

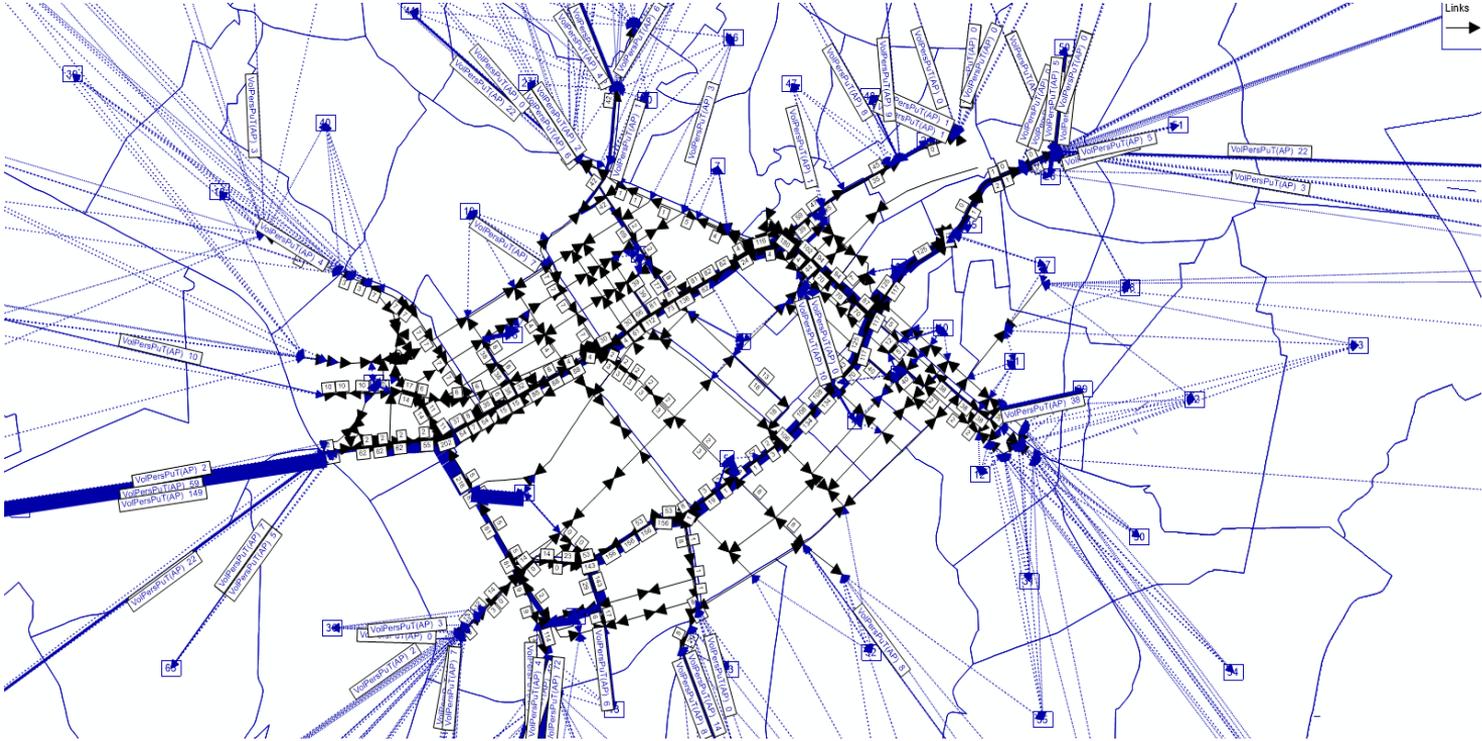
| Corredor | Quantidade de PMV's | Exibe Mensagem de Previsão |
|--------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| Pirituba/Lapa/Centro | 60 | SIM |
| Campo Limpo/Rebouças/Centro | 16 | SIM |
| Parelheiros/Rio Bonito/Santo Amaro | 7 | NÃO |
| Santo Amaro/9 de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

Fonte: Informe SPTrans, 2009

Macromodelo de Simulação



Macromodelo de Simulação



Macromodelo de Simulação



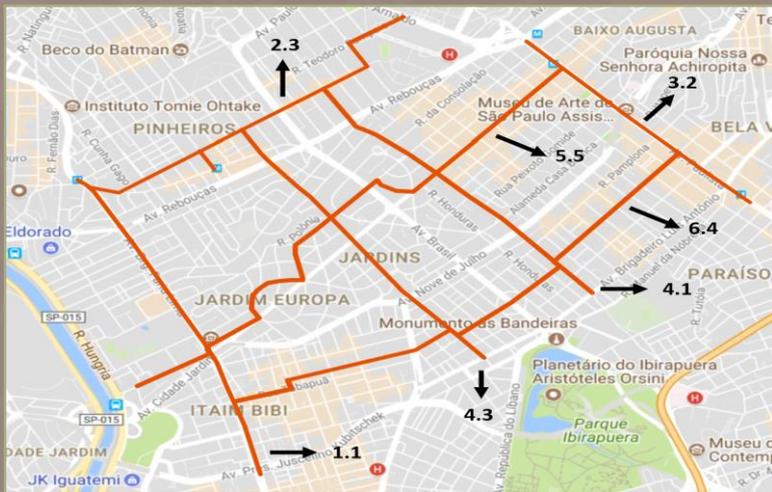
Desenvolvimento de metodologia de escolha de trechos quanto a sua adequabilidade ao sistema cicloviário, baseado nos métodos atuais, com validação por simulação

**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 | |

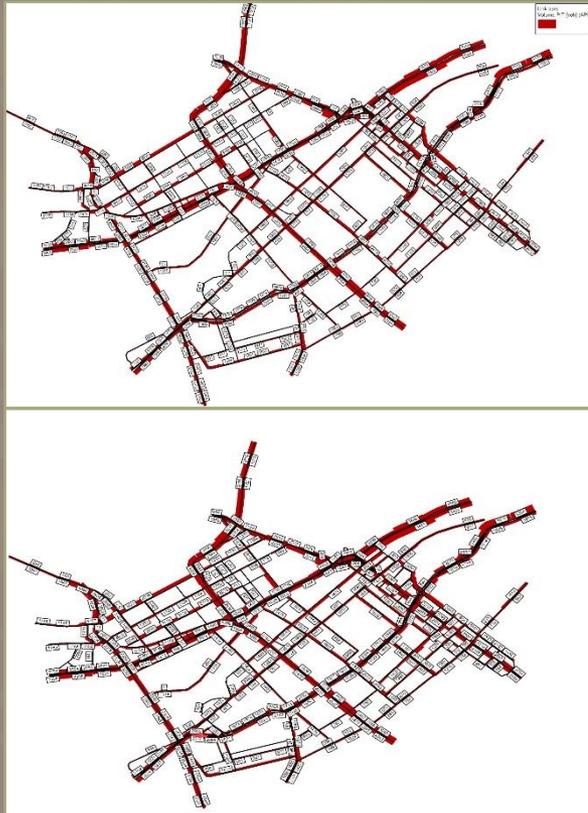
Cenário A



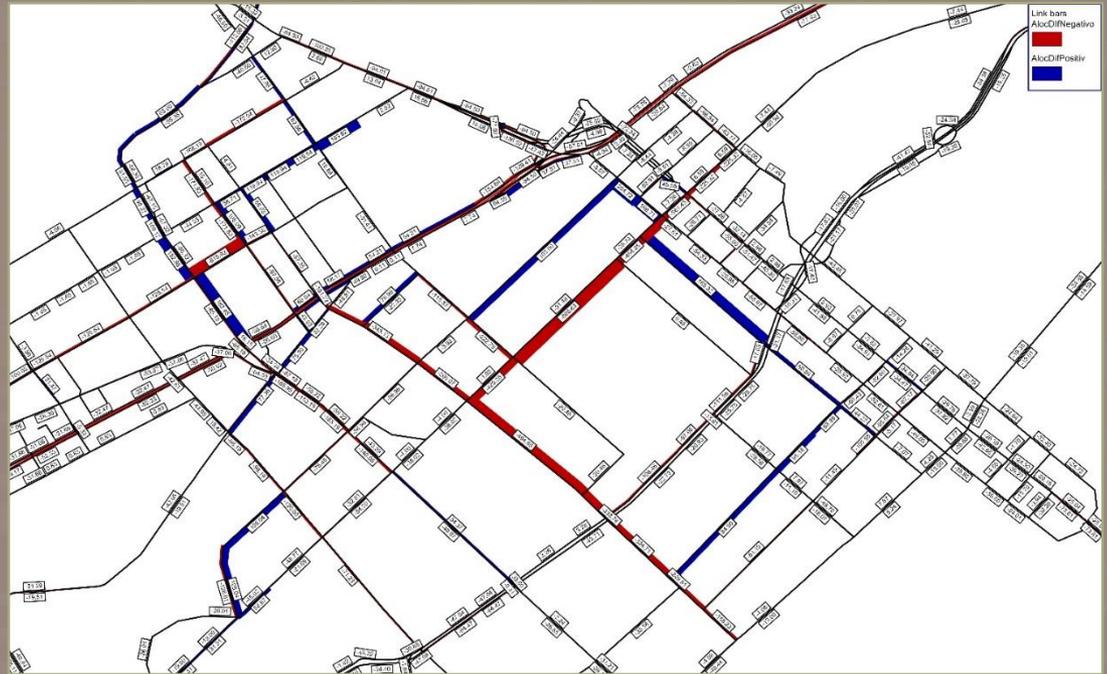
Cenário B



Macrossimulação dos resultados



Alocações dos cenários referencial e A



Diferença entre as alocações dos cenários referencial e A

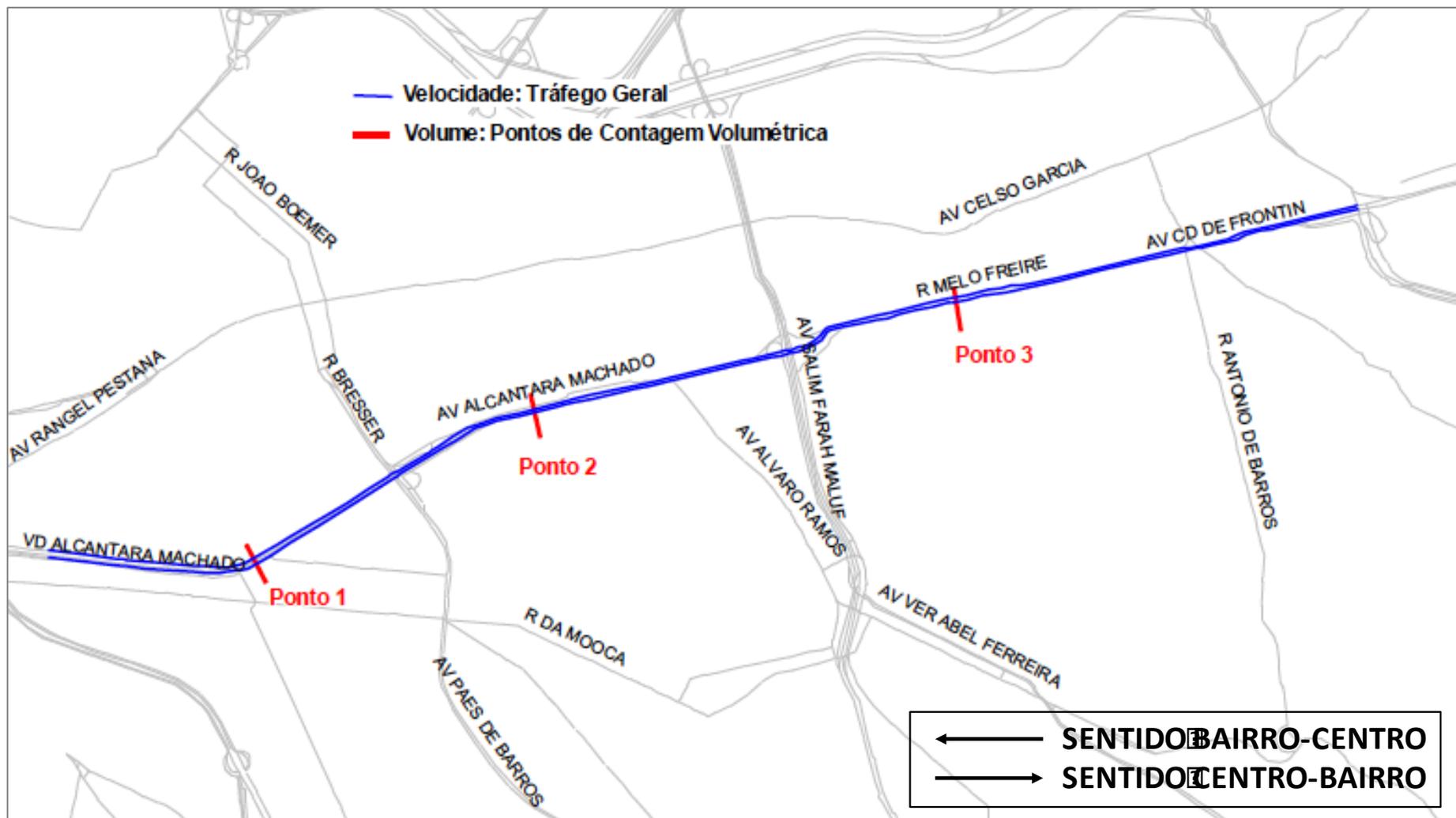
Estudo de Viabilidade e Impactos da Aplicação de Ferramentas ITS em Faixas e Corredores de Ônibus

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



ESTUDO DE CASO: AV. RADIAL LESTE

ROTA 7G

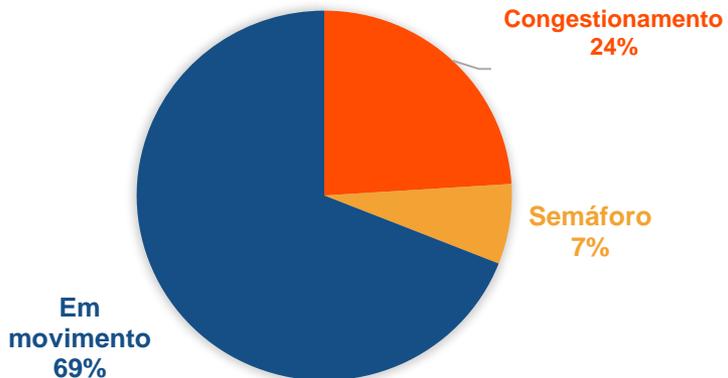


LINHAS QUE PERCORREM TODA A EXTENSÃO DO TRECHO

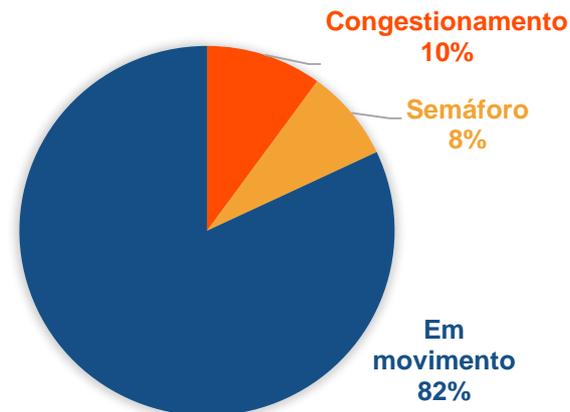
| Linha | Nome | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1177-31 | Term. A. E. Carvalho/Estação da Luz | x | x | x | x | x |
| 3414-10 | Vila Dalila/Term. Pq. D. Pedro II | x | x | x | x | x |
| 3459-10 | Itaim Paulista/Term. 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



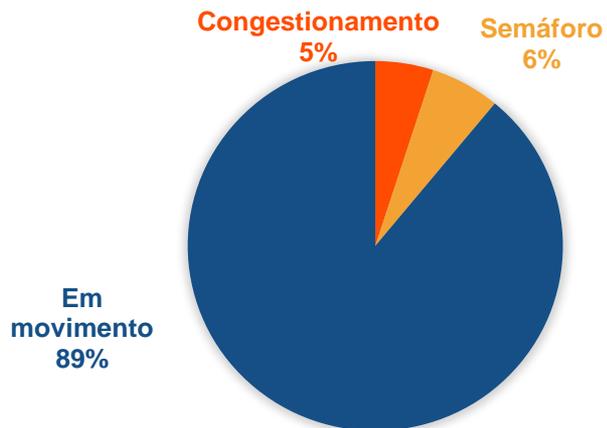
CENTRO-BAIRRO



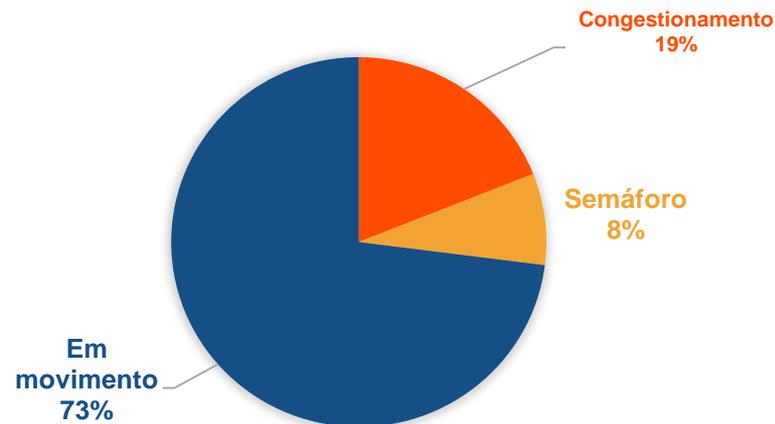
TEMPO DE VIAGEM

TARDE

BAIRRO-CENTRO

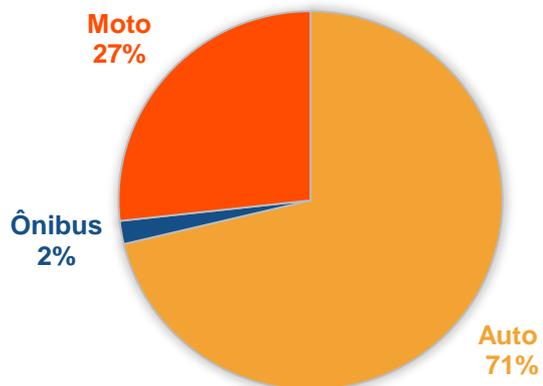


CENTRO-BAIRRO

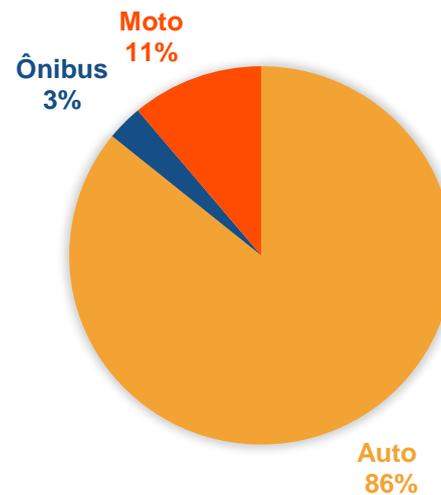


MANHÃ

BAIRRO-CENTRO



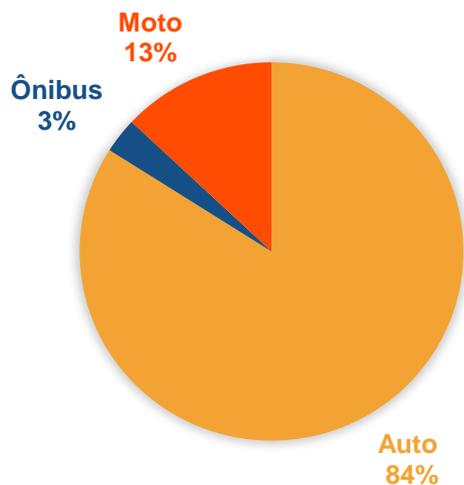
CENTRO-BAIRRO



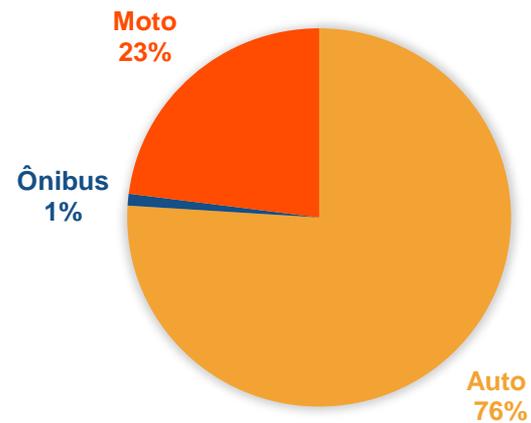
COMPOSIÇÃO

TARDE

BAIRRO-CENTRO

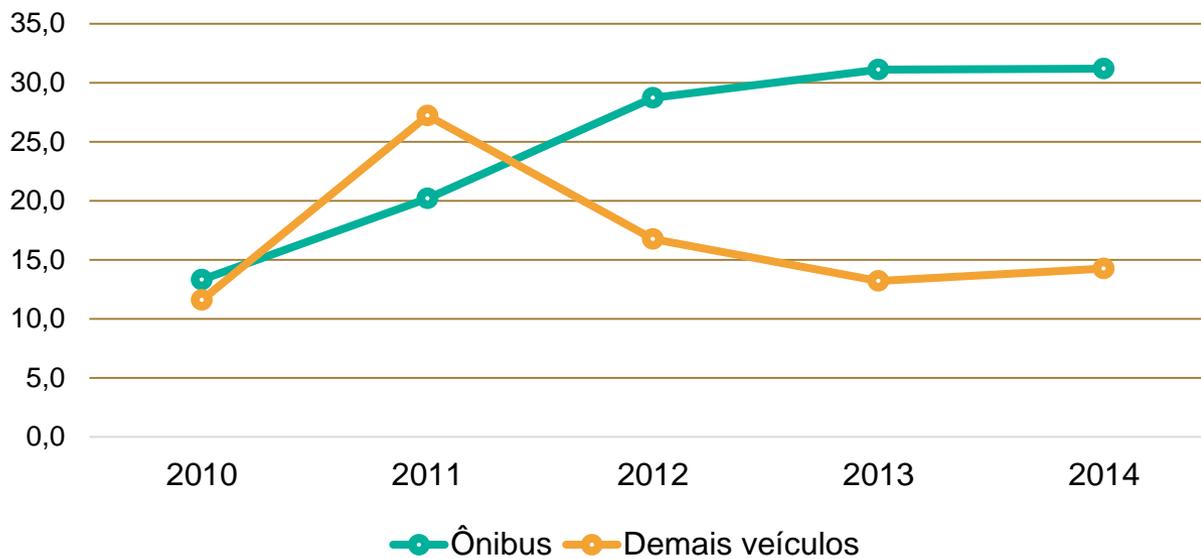


CENTRO-BAIRRO

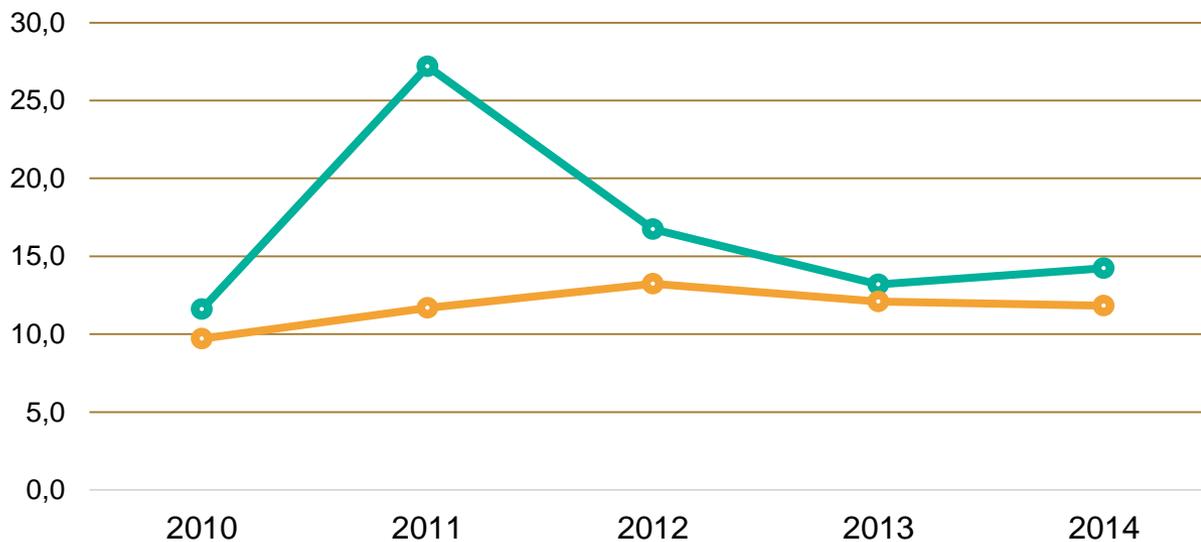


VELOCIDADES ÔNIBUS X AUTOMÓVEIS - TARDE

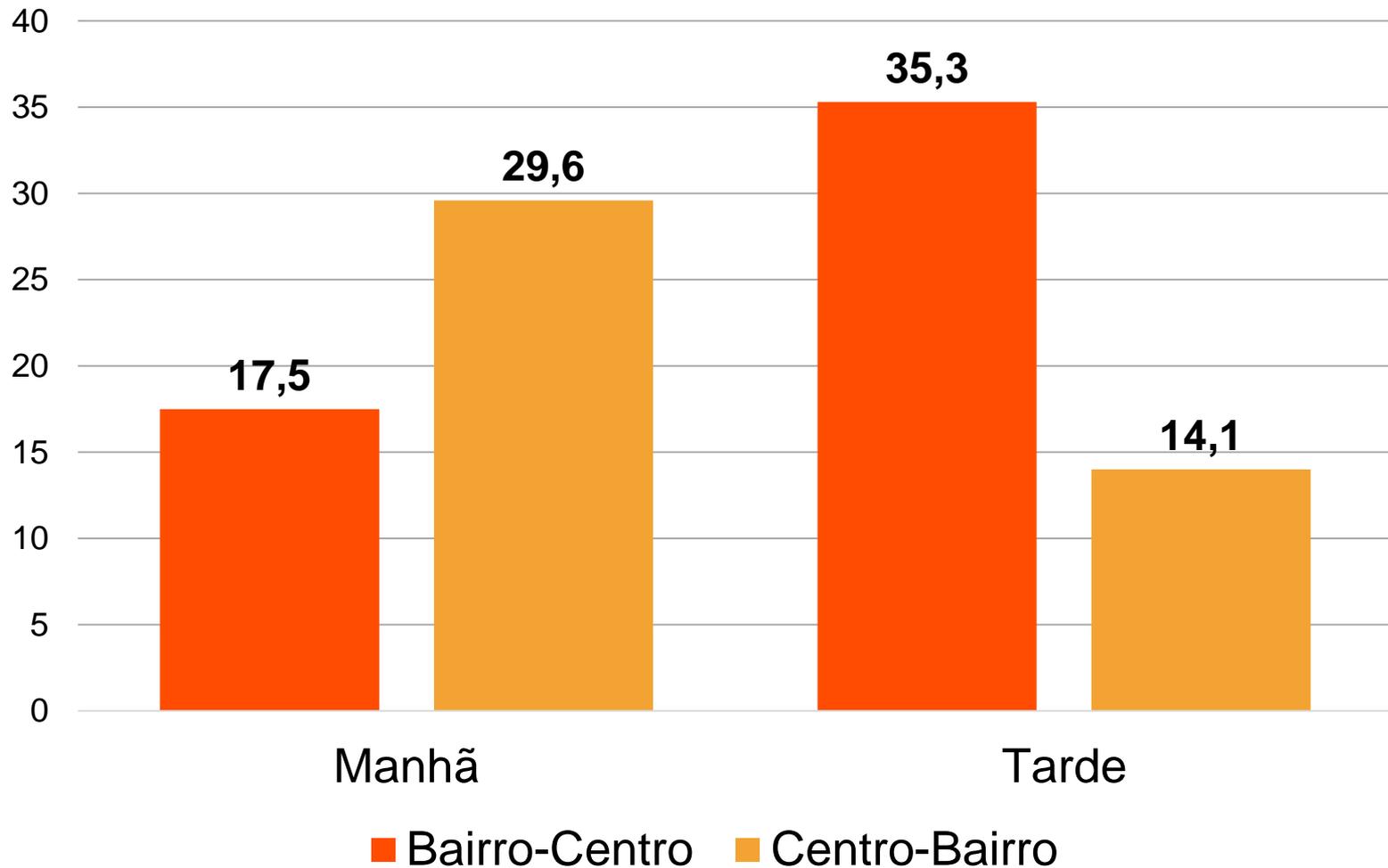
BAIRRO-CENTRO



CENTRO-BAIRRO



VELOCIDADES (2013)



SITUAÇÃO ATUAL

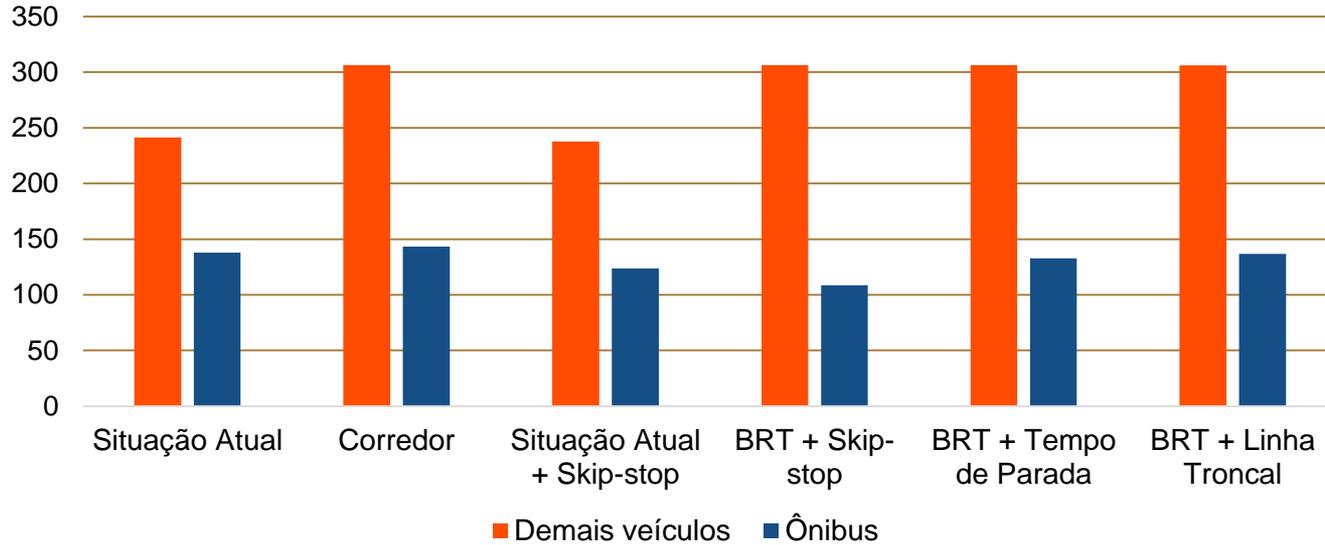


BRT / CORREDOR

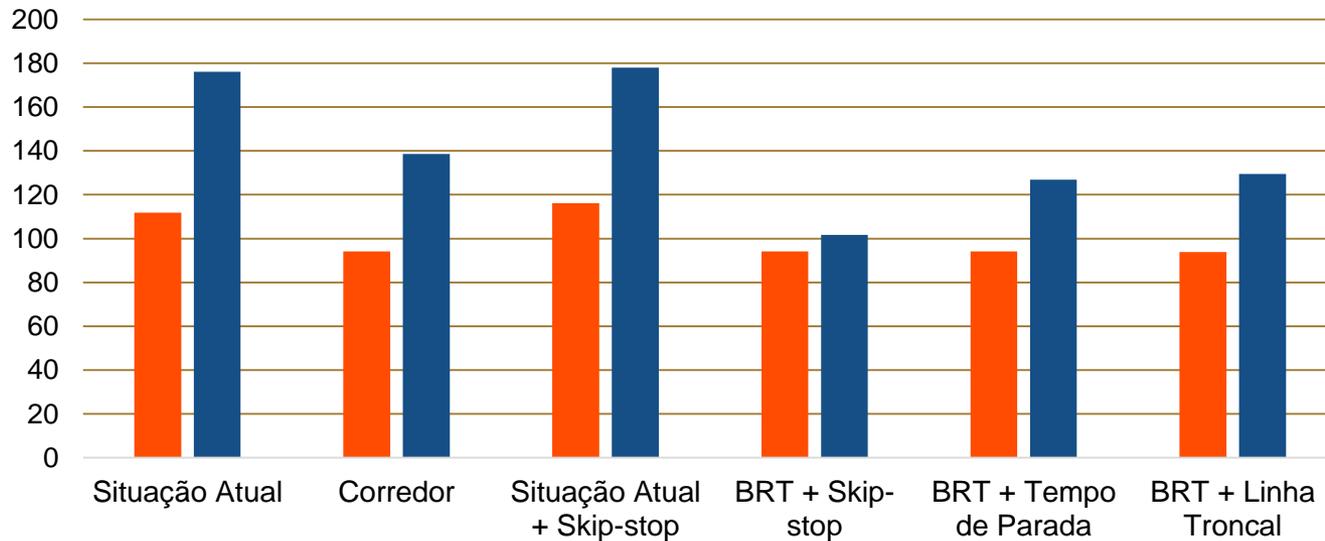


TEMPO DE VIAGEM ÔNIBUS X AUTOMÓVEIS

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 | |

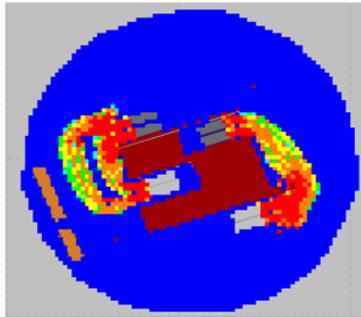
Terminal Pinheiros: Cenário 2017



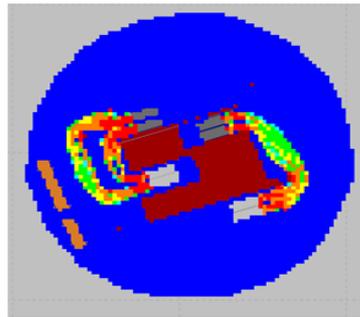
Terminal Pinheiros: Cenário 2030



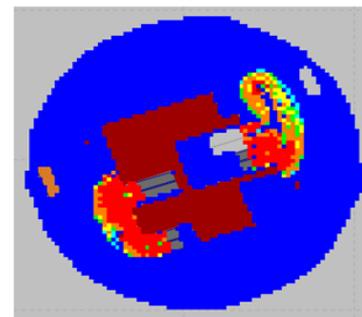
Comparação de cenários



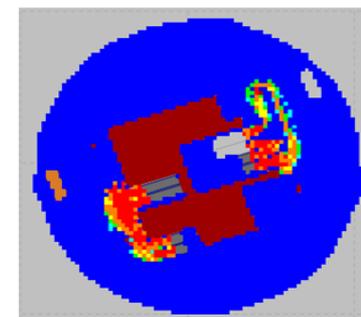
(A)



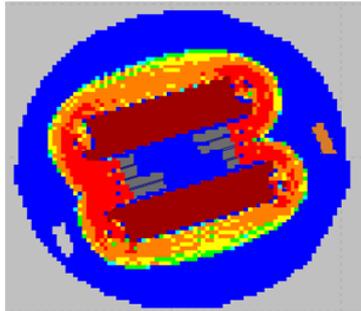
(B)



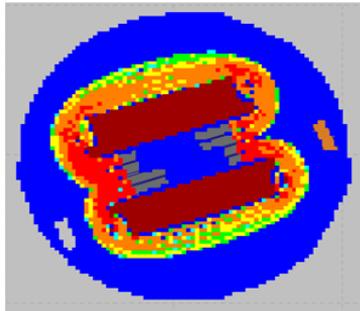
(A)



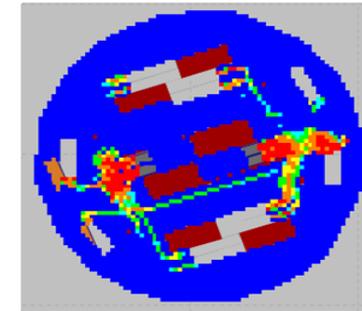
(B)



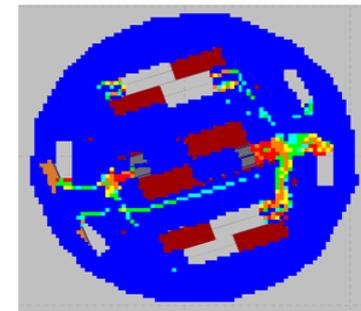
(A)



(B)



(A)



(B)

(A) 2030
(B) 2017

| Nível de Serviço | Pessoas / m ² | |
|------------------|--------------------------|--|
| A | 0 - 0,308 | |
| B | 0,308 - 0,431 | |
| C | 0,431 - 0,718 | |
| D | 0,718 - 1,07 | |
| E | 1,07 - 2,153 | |
| F | >2,153 | |