

PTR5917_1quadr19: Pesquisa em ITS



- **Desenvolvimento da Pesquisa Científica em Engenharia**
 - Aulas sobre metodologia científica
 - Estudo de artigos científicos
 - Resumos e apresentações
- **Projeto de Pesquisa**
 - Escolha de disciplinas
 - Revisão bibliográfica
 - Fontes de dados
 - Métodos de tratamento dos dados
 - Ferramentas computacionais
- **Conceitos de ITS**
 - Aulas expositivas
 - Referências (livros, cadernos técnicos, artigos, normas)
- **Ferramentas de pesquisa:**
 - Aulas práticas utilizando softwares para modelos de simulação
 - Apresentação de estudos de casos
 - Plataformas científicas (Web of Science, Scielo, Sucupira, Orcid, Lattes, Revisão textos, verificação de plágio etc)



Ger. de Tráfego em Rodovias

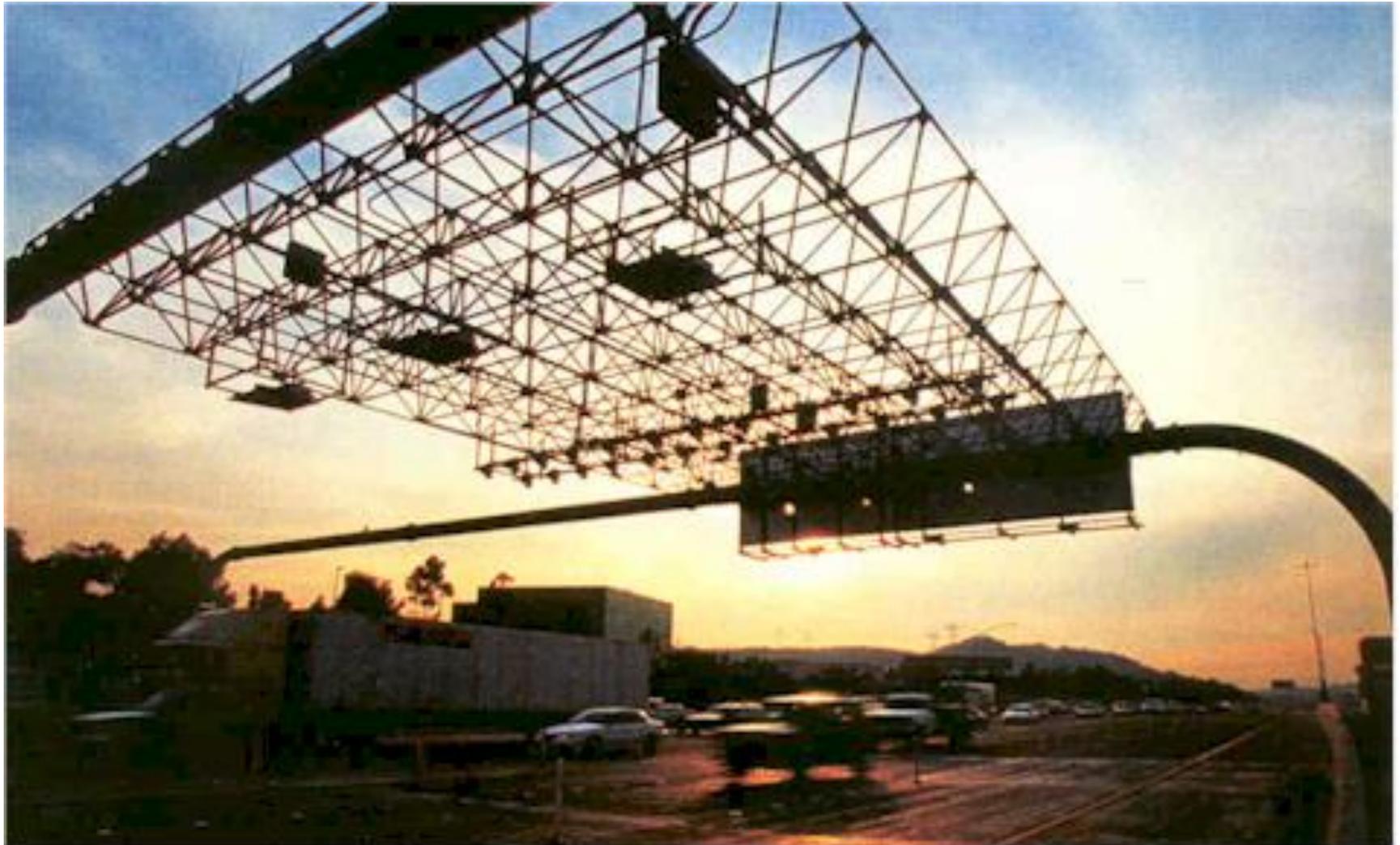
Serviços/funções envolvidas



Praça de Pedágio com as diferentes pistas de arrecadação



Praça de Pedágio somente com pistas automáticas

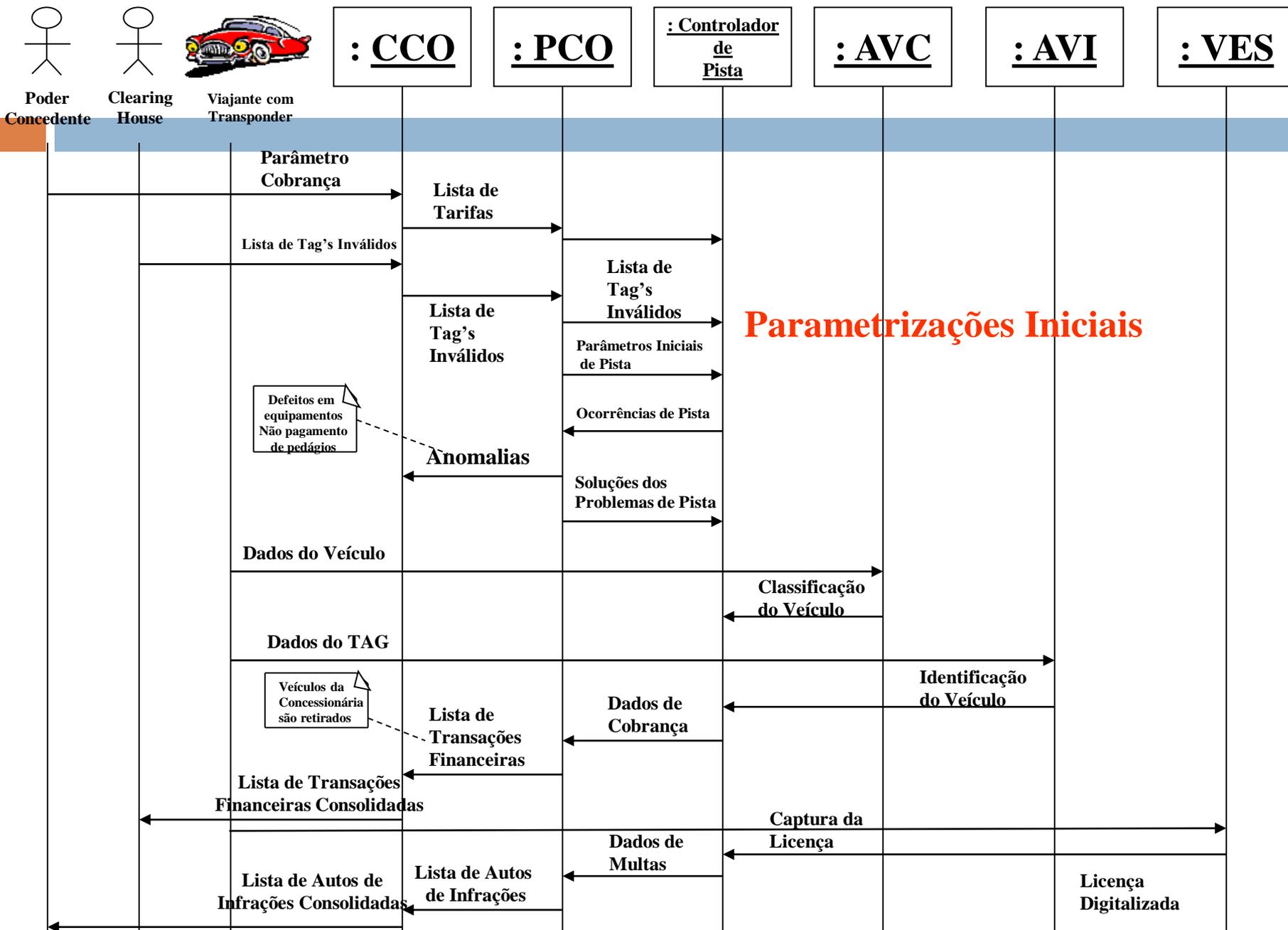




SUNPASS **TOLL SCHEDULE**

CARS / 2 AXLES	0.75
EACH ADDL. AXLE	0.75

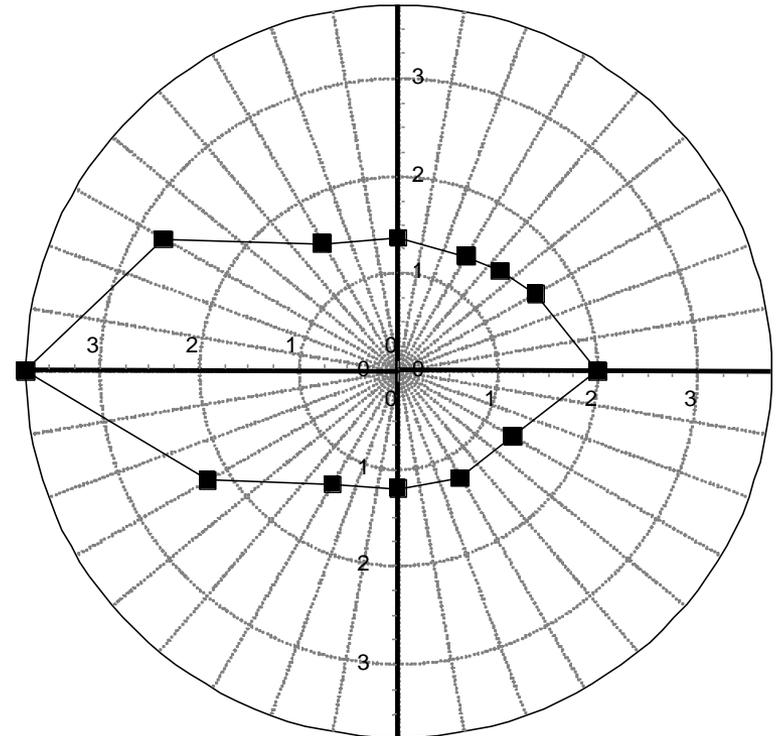
Seqüência das Informações Dinâmicas do Telepedágio



Ensaio de Compatibilidade Eletromagnética



□ Geometria da área iluminada





Ger. de Tráfego em Rodovias

Supervisão Aplicada às Autoestradas: Mapa de CCO



Transporte Público Coletivo Urbano de Passageiros em São Paulo

Conhecimento do Problema

ESGOTAMENTO DE ALGUNS CORREDORES DE ÔNIBUS



Transporte Público Coletivo Urbano de Passageiros em São Paulo

Encaminhamento da Solução



**NÃO BASTA IMPLANTAR OS
CORREDORES**

É NECESSÁRIO:

- OPERÁ-LOS
- TERMINAIS DE PONTA
- ULTRAPASSAGEM
- TRONCALIZAÇÃO
- BILHETAGEM AUTOMÁTICA
- COBRANÇA DESEMBARCADA
- PRIORIDADE DE PASSAGEM

Expresso Tiradentes (Via Elevada)

Encaminhamento da Solução

EXPRESSO TIRADENTES



Expresso Tiradentes (Via Elevada)

Encaminhamento da Solução

EXPRESSO TIRADENTES



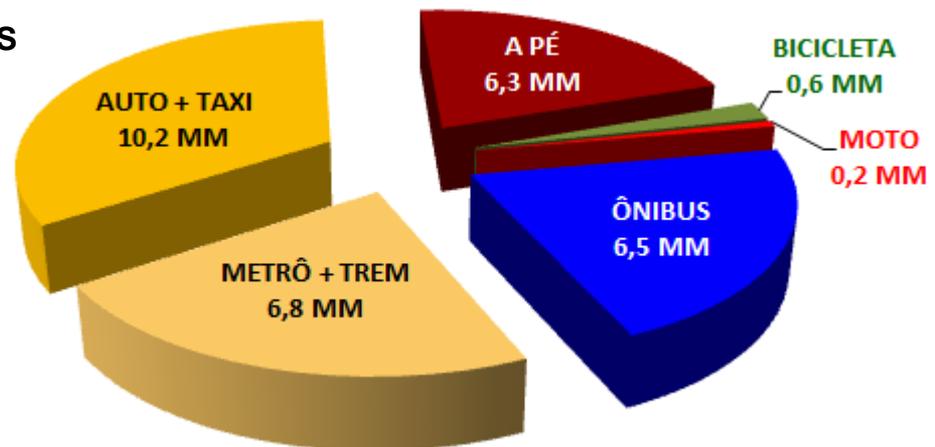
LONDRES - *A CIDADE E A REDE DE ÔNIBUS*



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

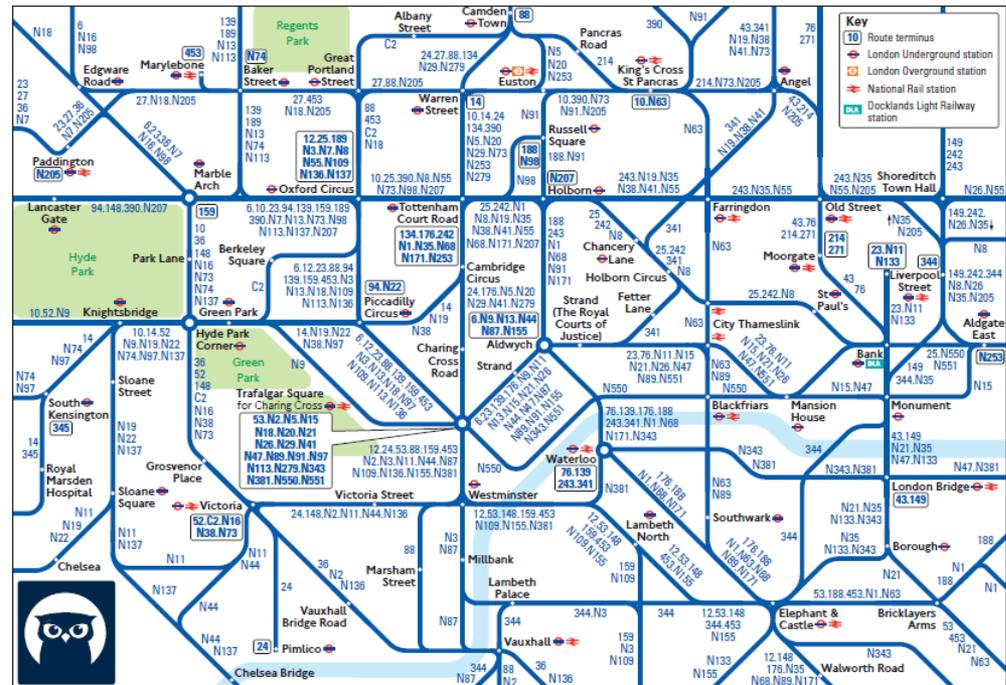
6,5 MILHÕES DE PASSAGEIROS POR DIA

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

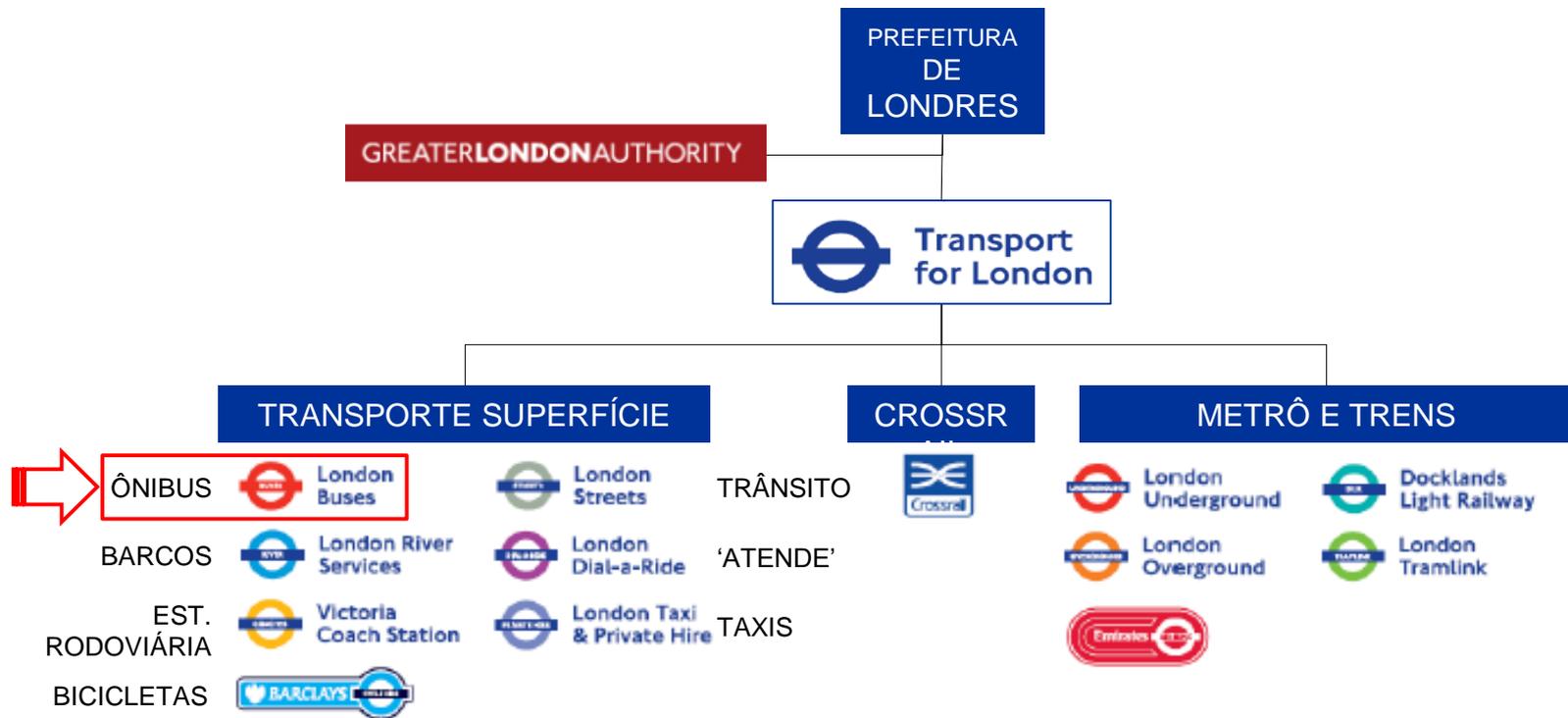
TRANSPORT FOR LONDON

ORGANIZAÇÃO E HISTÓRICO RECENTE

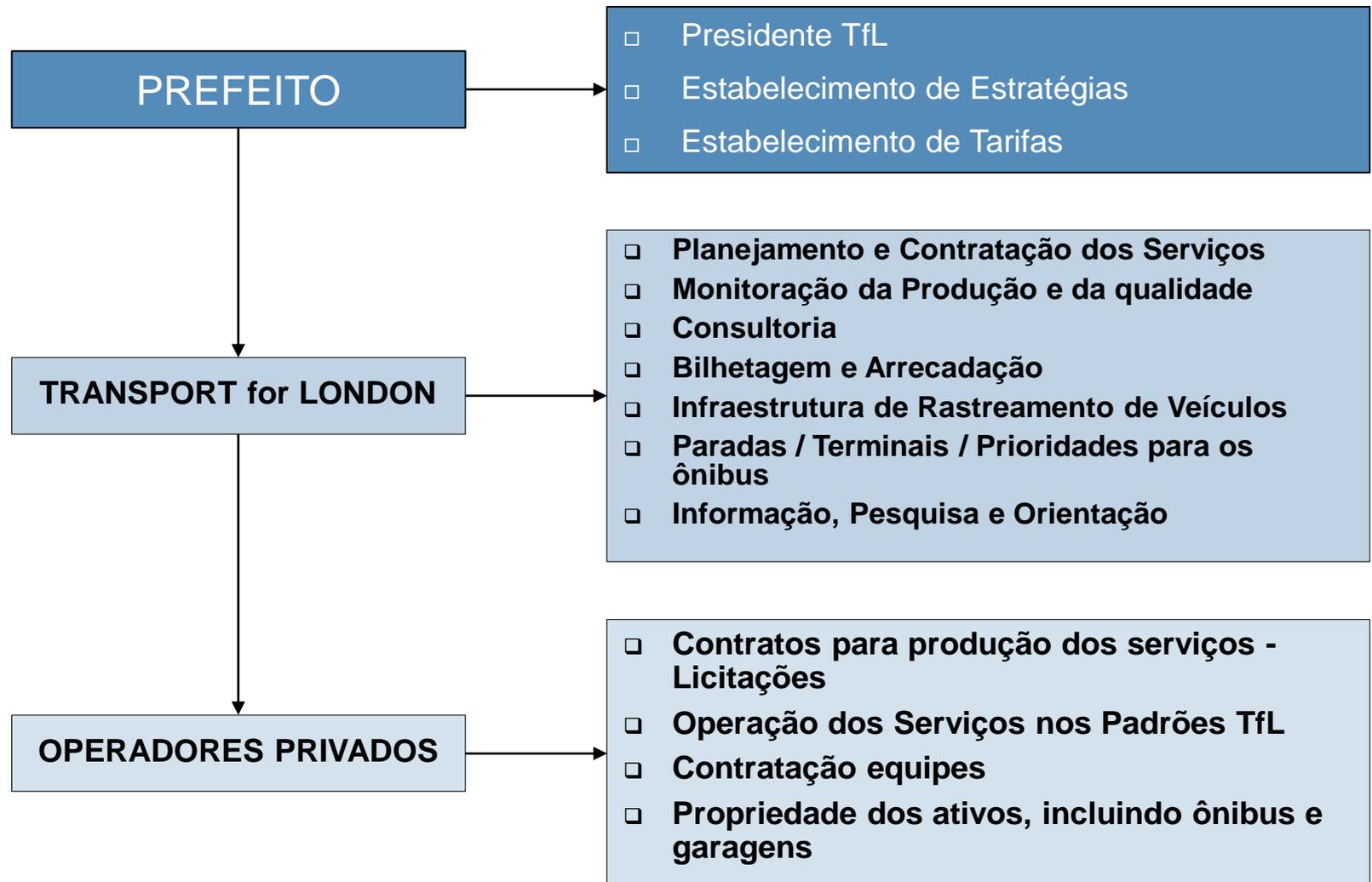


TRANSPORT for LONDON – TfL - ORGANIZAÇÃO

- 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



CENTRAL DE MONITORAMENTO – FUNÇÕES

22

- FUNÇÕES DA CENTRAL
 - ▣ Monitoramento do Serviço
 - ▣ Detecção e Tratamento de Incidentes

- CONTROLE OPERACIONAL
 - ▣ Função de cada Operadora
 - ▣ Interesse: Remuneração por Regularidade

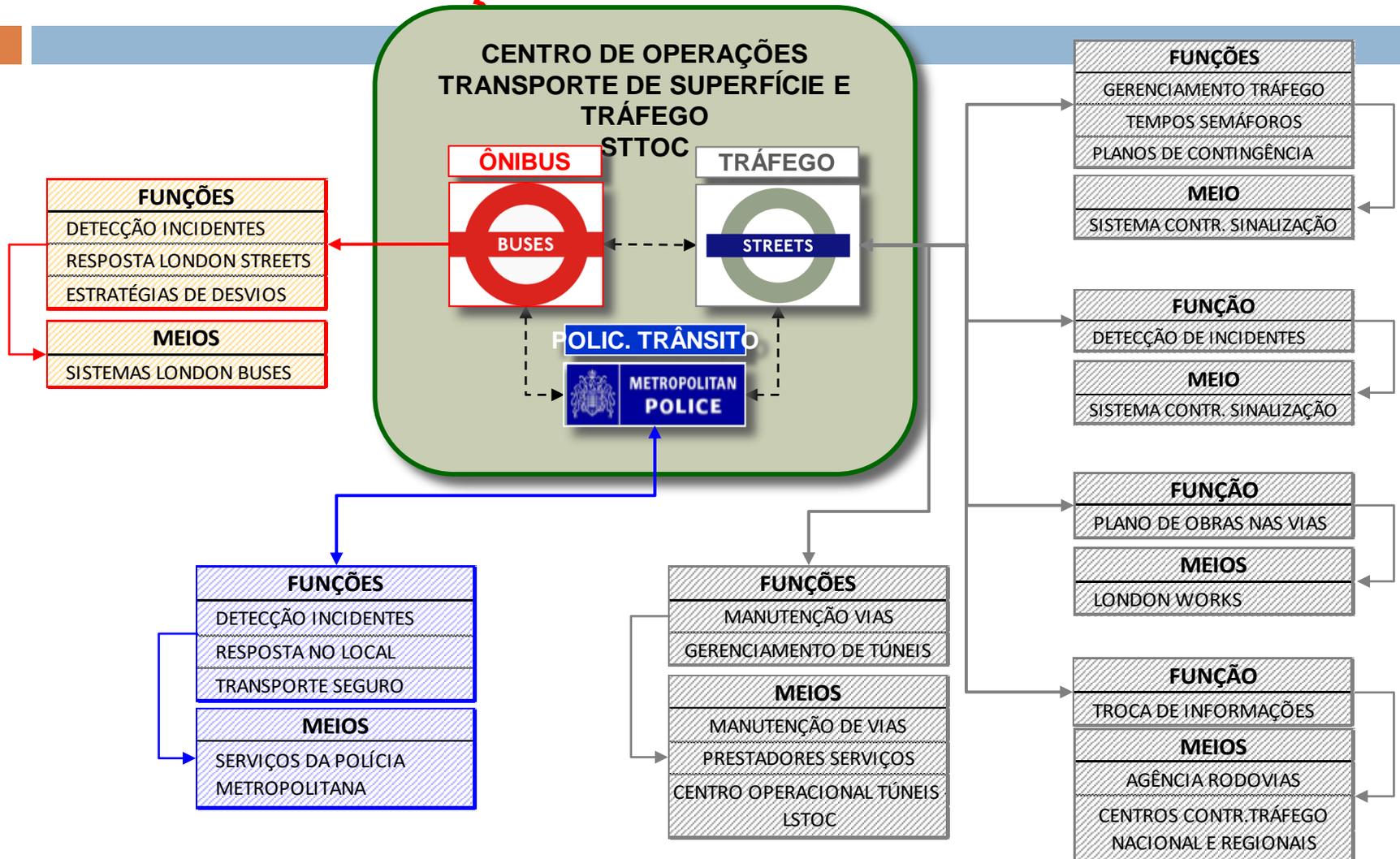
- RECURSOS TECNOLÓGICOS
 - ▣ A cargo da TfL
 - ▣ Operadoras usam sistema da TfL
 - ▣ Sistema Monitoramento - TRAPEZE



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

CENTRAL DE OPERAÇÕES – ORGANIZAÇÃO

23



MONITORAMENTO - PRODUTOS

24



❑ 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

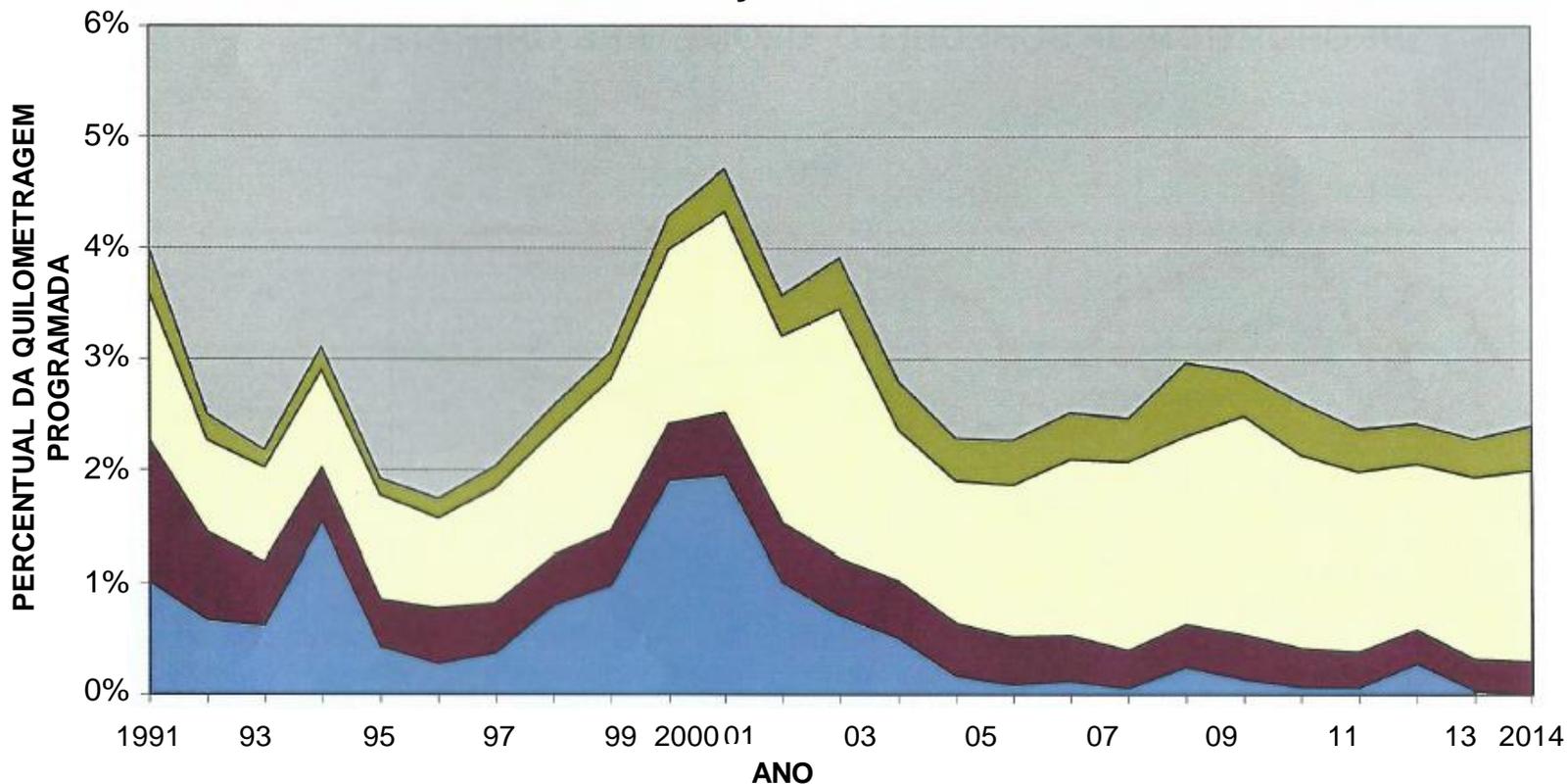
❑ SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM CONJUNTO COM OPERADORES E COM AGENTES DA CENTRAL DE OPERAÇÃO (Trânsito e Policiamento)

Londres (TfL): Medição da Quilometragem “Perdida”

EVOLUÇÃO DA QUILOMETRAGEM “PERDIDA”

PERCENTUAL POR MOTIVO EM RELAÇÃO À QUILOMETRAGEM PROGRAMADA

Evolução 1991 – 2014



EQUIPES

ENGENHARIA

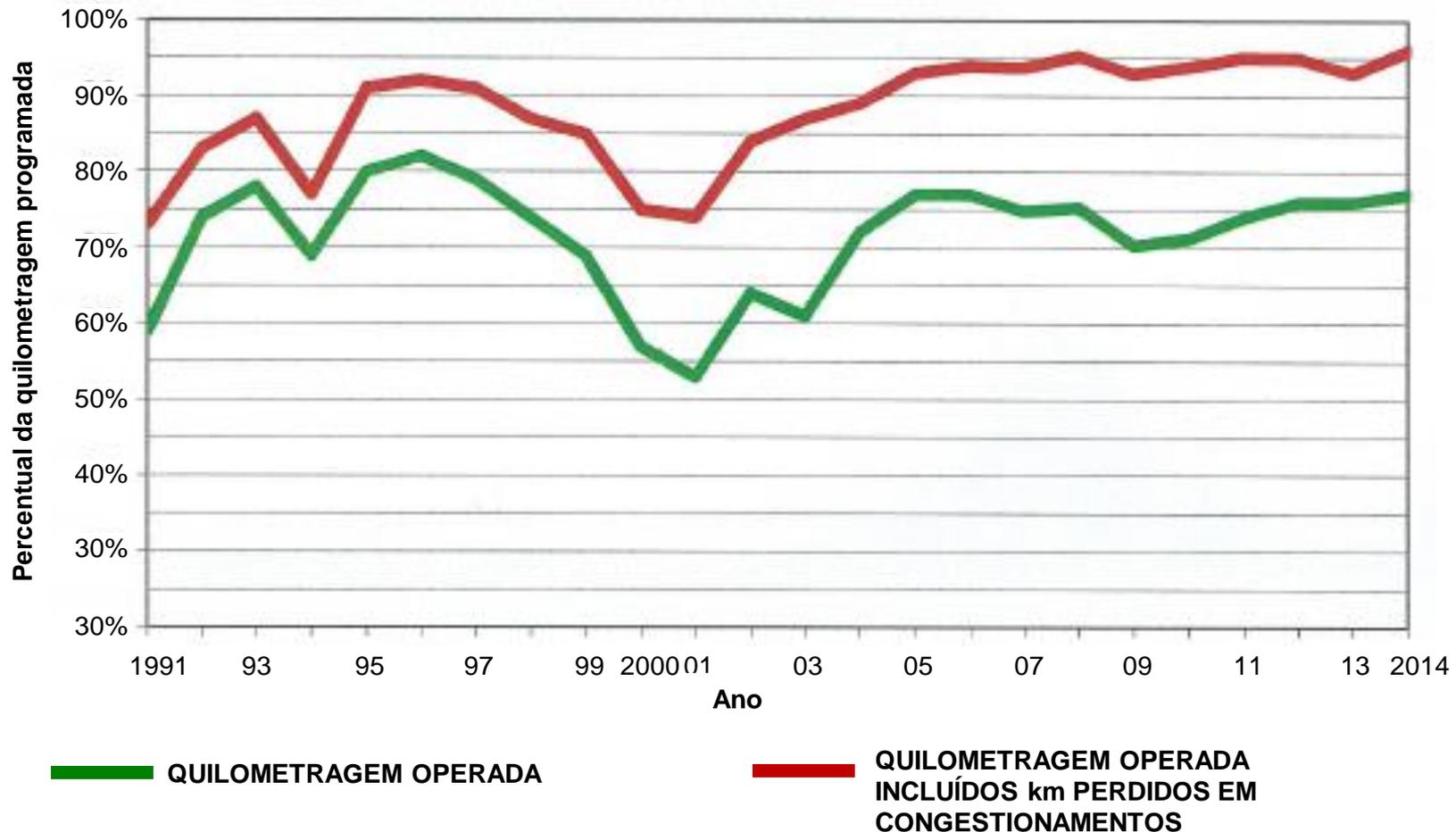
TRÁFEGO

OUTROS

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

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

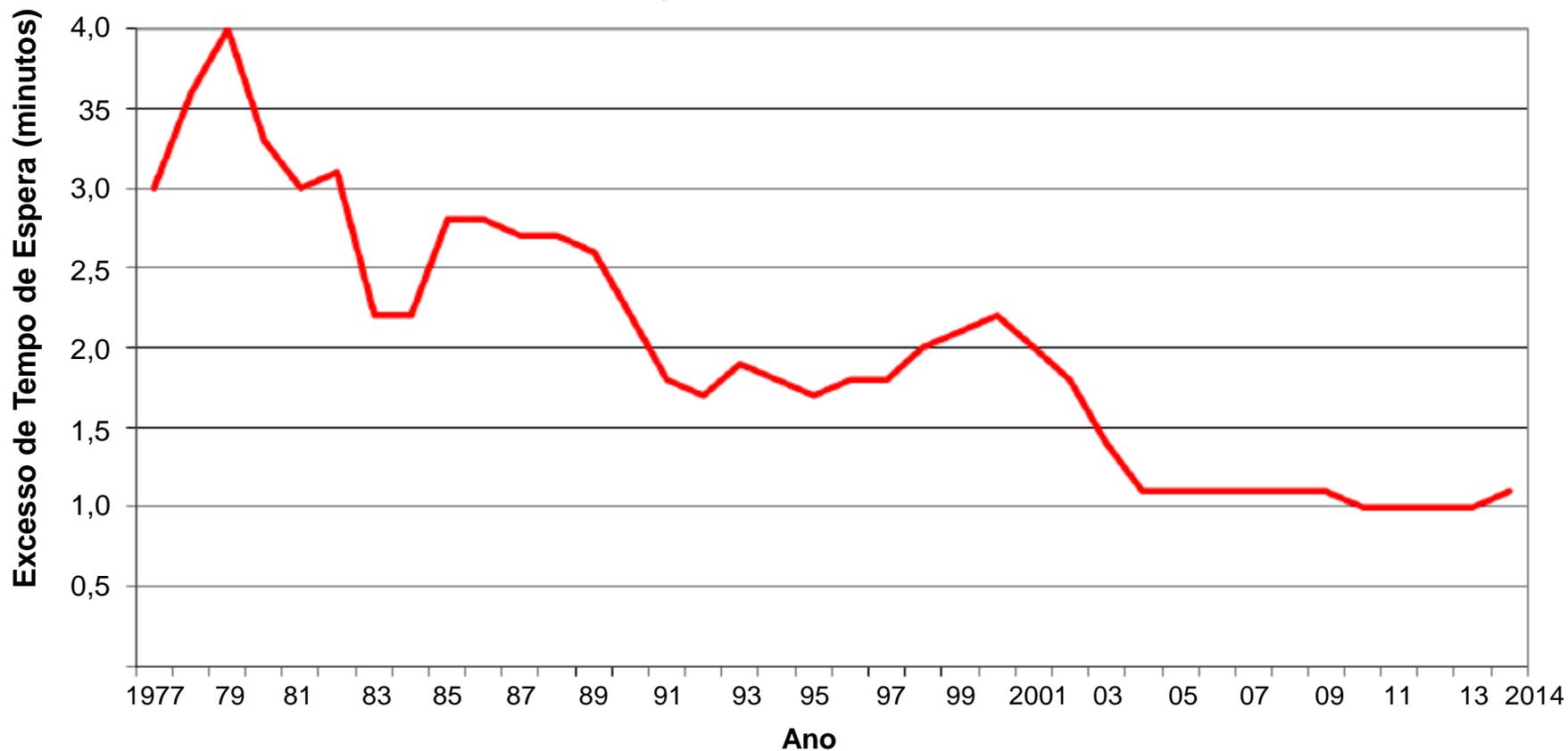
Evolução 1991 – 2014



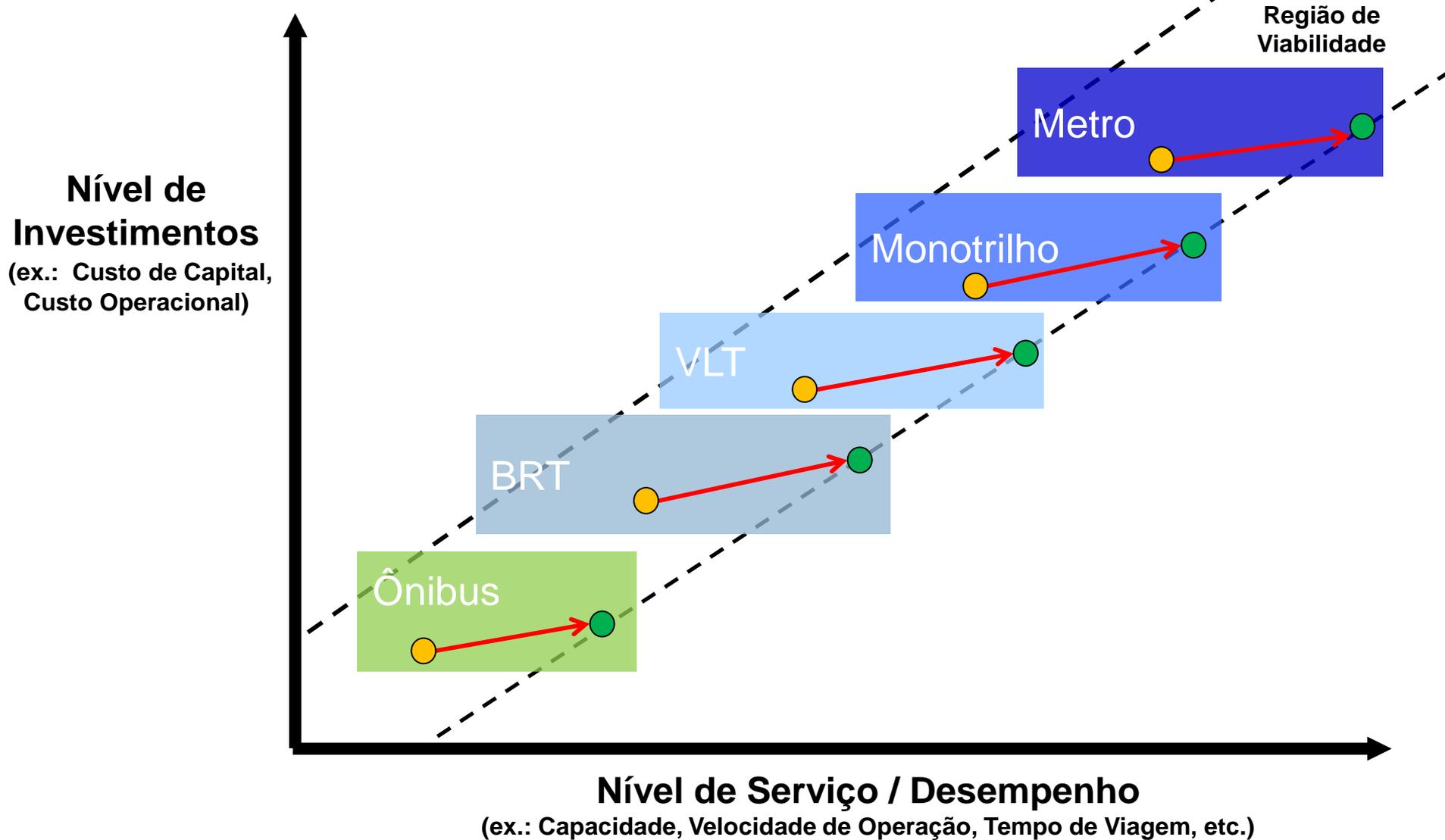
EVOLUÇÃO DA CONFIABILIDADE x TIPOS CONTRATO

CONFIABILIDADE – EXCESSO DO TEMPO DE ESPERA EM MINUTOS

Evolução 1977 – 2014



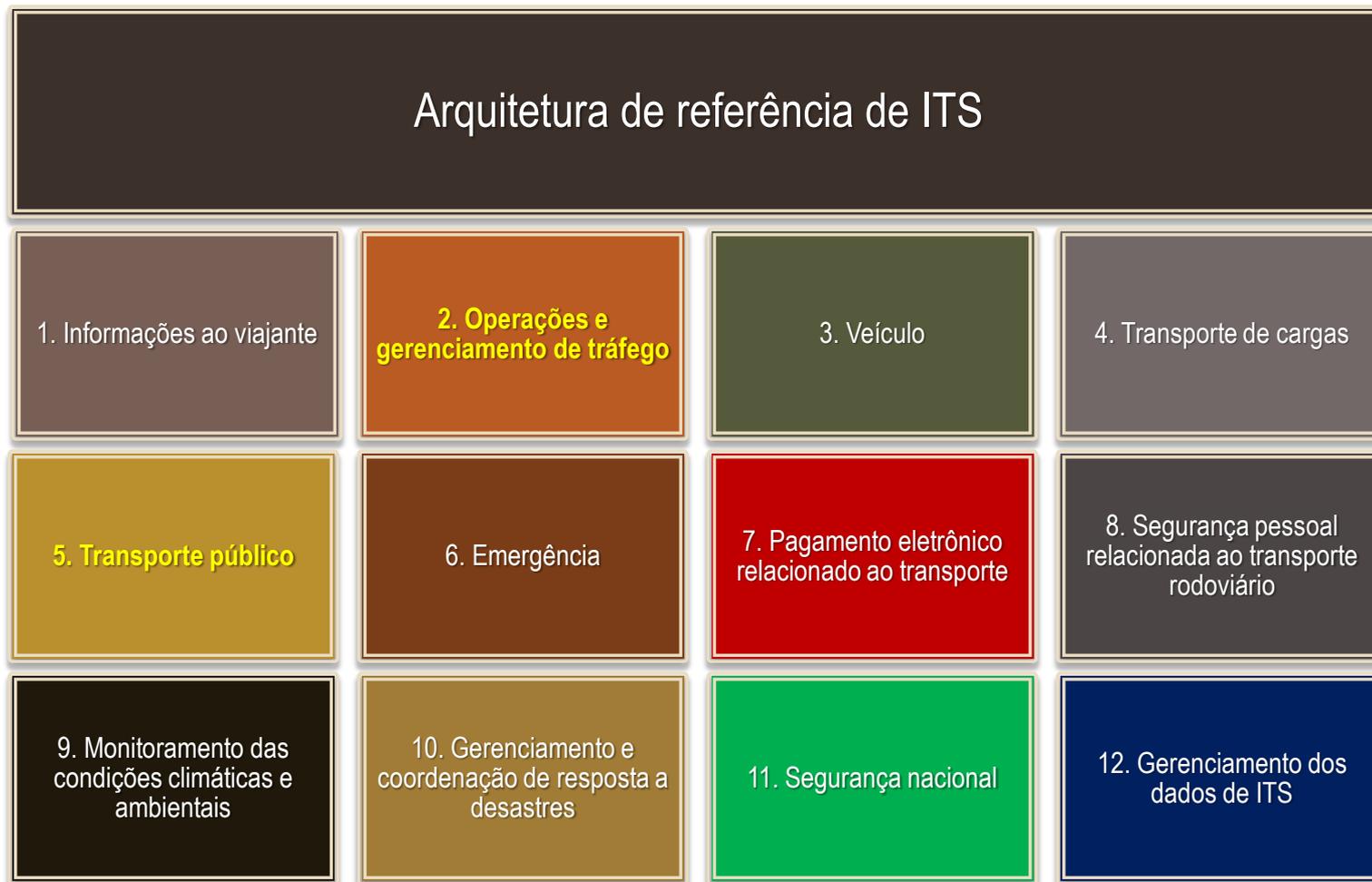
Custo x Desempenho



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>

ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes)

Ênfase 1: Aplicação na Operação de Ônibus Urbanos

Dissertações em andamento e em fase de finalização

1. Intervenções Operacionais
2. Rastreamento de passageiros e viajantes
3. Estimativa de lotação
4. Novas infraestruturas de ITS para o transporte público urbano por ônibus (2 dissertações)

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)



ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes)

Ênfase 1: Aplicação na Operação de Ônibus Urbanos

- **Dissertações e Trabalhos de Formatura com Micromodelos de Simulação**
 - PERON. L. **Contribuição Metodológica para a aplicação de Prioridade Semafórica Condicional em Corredores de Ônibus.** Dissertação de Mestrado. EPUSP, 2015.
 - HOSHINA, L. N. N.; CHIOVETTI, P. B.; DELUCA, R. S. **Estudo de Viabilidade e Impactos da Aplicação de Ferramentas ITS em Faixas e Corredores de Ônibus.** Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2015.
 - FRANCO, Bruno de Almeida Franco; SILVA, Nadian Julia Barbosa. **Método para a avaliação de soluções em transporte com uso de microssimulação.** Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2016.

ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes)

Ênfase 1: Aplicação na Operação de Ônibus Urbanos

- CRUZ, D. A.; PRIMON, H. B.; ANDRADE, M. H.; LABOISSIÈRE, R. D. **Estruturação de caminhos de pedestres.** Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2015.
- **Trabalhos de Formatura com Micromodelos de Simulação**
 - MARTIN, B. M.; SANTIAGO, J. M.; ALILL, L. V.; SOUZA, L. F. **Simulação e análise do fluxo de pedestres em terminais.** Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2017.

ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes)

Ênfase 1: Aplicação na Operação de Ônibus Urbanos

□ **Trabalhos de Formatura com Macromodelos de Simulação**

- MUSSO, B. O.; ALBERNAZ, F. G. M.; TONUS, G. T. R.; BOUCHER, L-H. C. **Elaboração de um modelo macroscópico de tráfego.** Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2017.
- FIORI, C.; MONTEIRO, J. H. M.; SHINYE, L. T.; FALLAGUASTA, N. L. **Desenvolvimento de metodologia de escolha de trechos quanto a sua adequabilidade ao sistema ciclovitário, baseado nos métodos atuais, com validação por simulação.** Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2017.

ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes)

Ênfase 1: Aplicação na Operação de Ônibus Urbanos

□ **Trabalhos de Formatura utilizando Modelos de Simulação**

- KOGA, A. Y. K.; FUKUHARA, A. A.; KITASATO, G. J. H.; TORRES, N. M. **Estudo dos Corredor de ônibus “Nove de Julho” através de ferramentas de simulação de tráfego.** Trabalho de Conclusão de Curso . EPUSP, 2017
- CASARI, J. P. A.; SARAIVA, P. B.; ORTEGA, V. E. T. **Simulação de faixas de ônibus em vias arteriais da Cidade de São Paulo.** Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2017.
- BARBOSA, C. C. C.; DINIZ, G. L. R.; RIBEIRO, V. G. **Uso de simulação para proposição de melhorias em sistemas de transportes.** Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2017.

Contribuição metodológica para aplicação de prioridade semafórica condicional em corredores de ônibus

2015

LUCIANO Peron

Assessing the Impact of Rainfall on Urban Bus Operations Using Regression Trees and Geographical Statistics

2017

ERICK Sobreiro Gonçalves

Mobile application for a bus operation controlled by the passenger: a user experience design project (UX)

Estimativa da ocupação de ônibus do transporte público através do sensoriamento por Wi-Fi de telefones móveis

2019

EDSON Hilios Marques Nunes

Intervenções operacionais visando a regularidade e a eficiência de sistemas de ônibus urbanos: resenha de estudos acadêmicos e simulação de aplicações com dados reais

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 Indústria 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

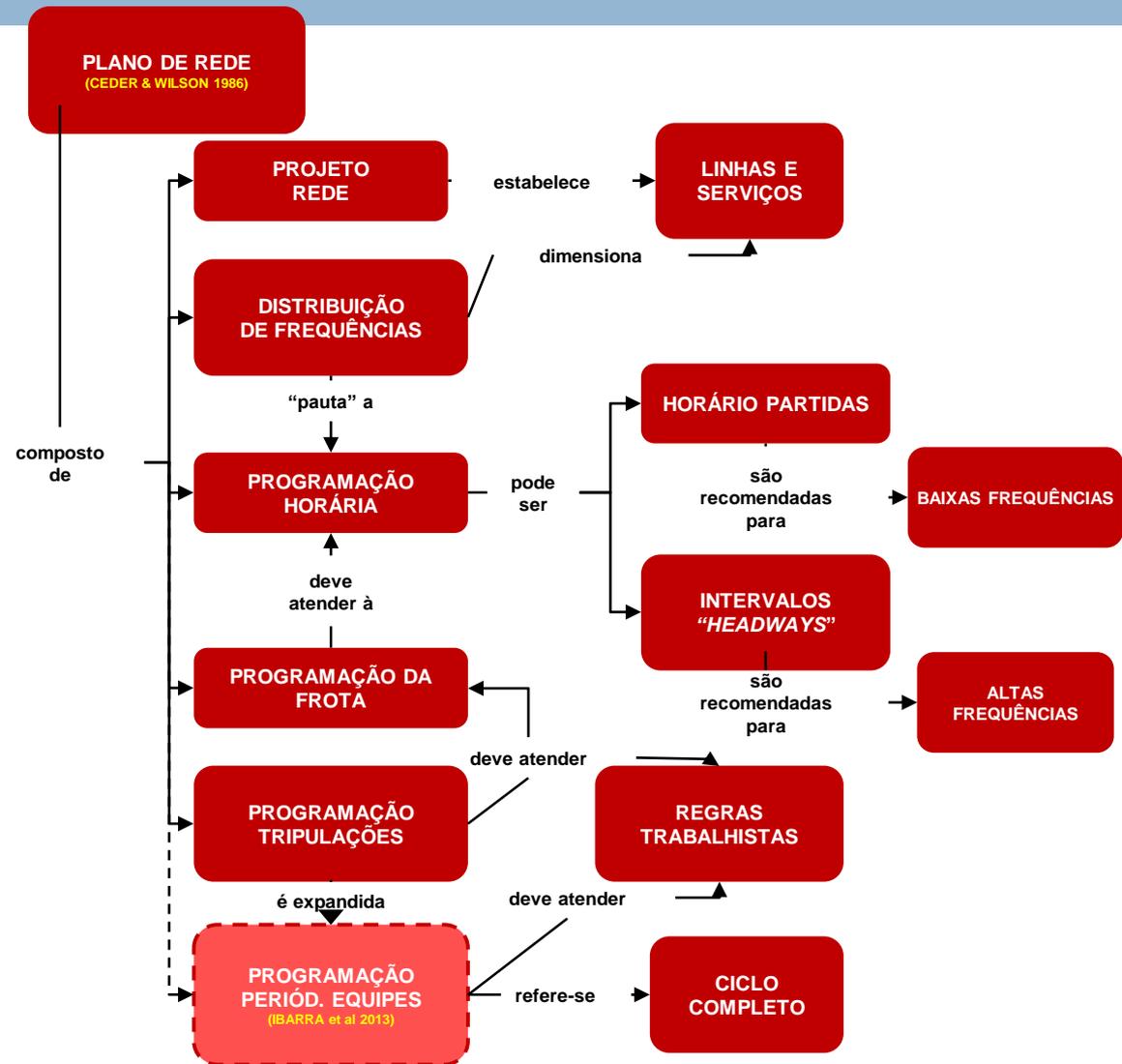
- O NOVO – CORREDORES E ITS x O VELHO – AS PRÁTICAS DE SEMPRE – 1990 a 2010
 - ▣ Multiplicação de Faixas Exclusivas e Corredores
 - ▣ Início da Implantação de Equipamentos e Sistemas de ITS
 - ▣ Redes continuaram ineficientes

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

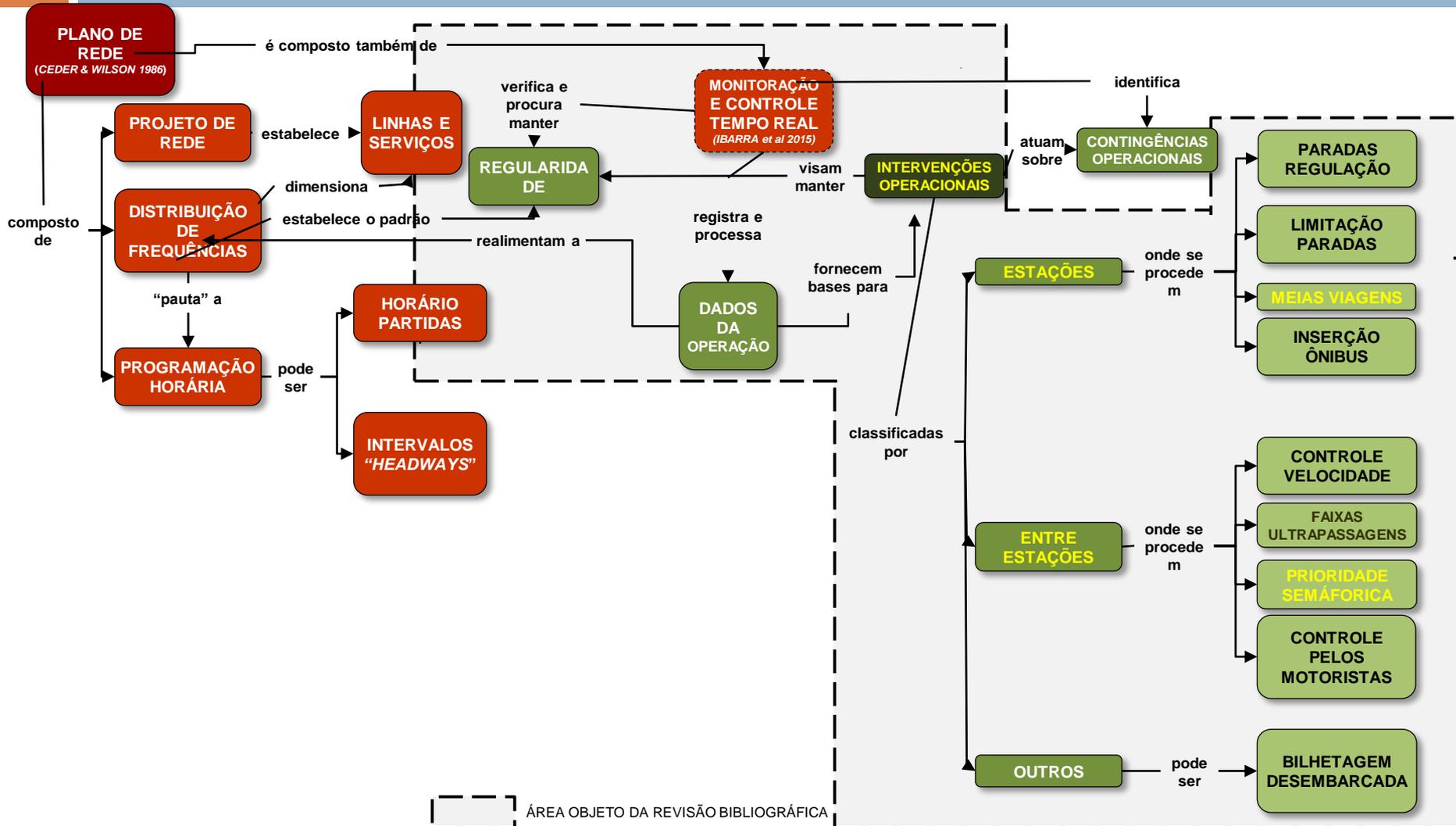
Quadro do transporte por ônibus

- 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

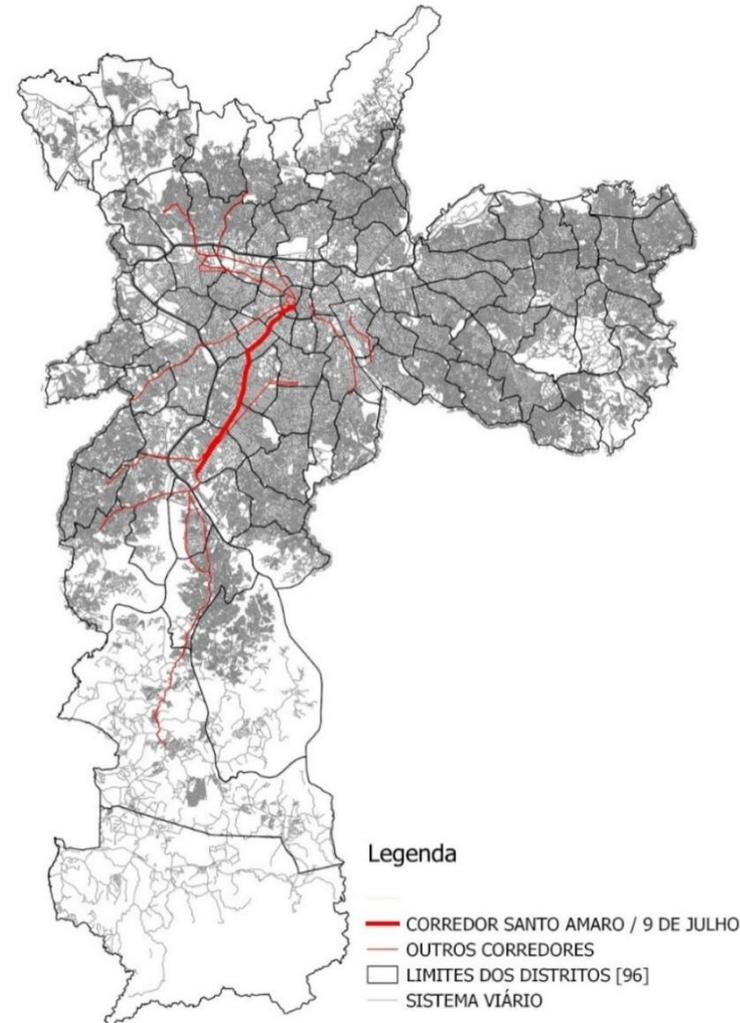
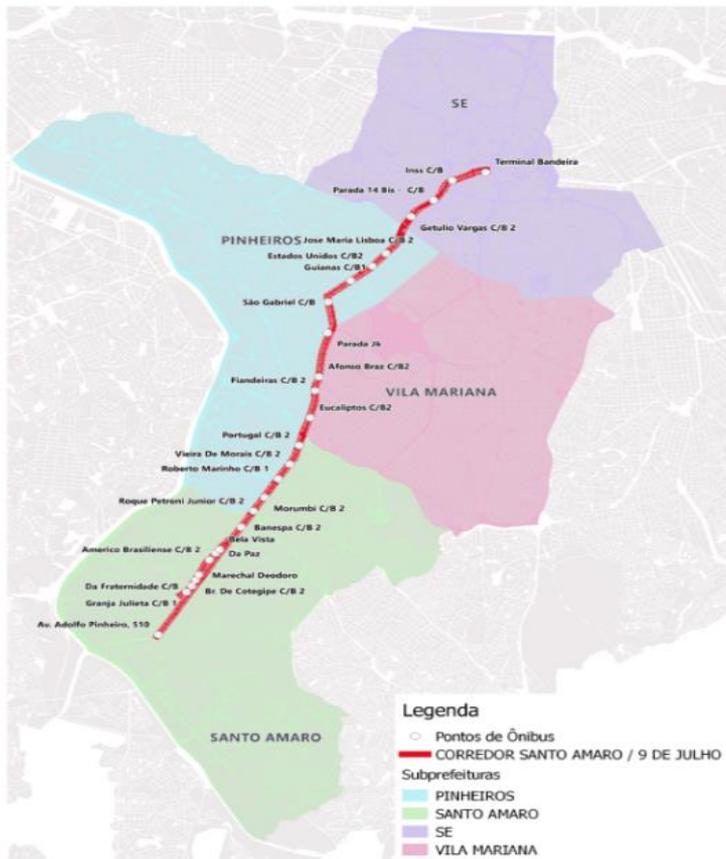
Etapas de um Plano de Rede



Monitoramento, Controle e Intervenções Operacionais



Corredor de ônibus Santo Amaro – Nove de Julho



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

2017

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

Corredor de ônibus Santo Amaro – Nove de Julho

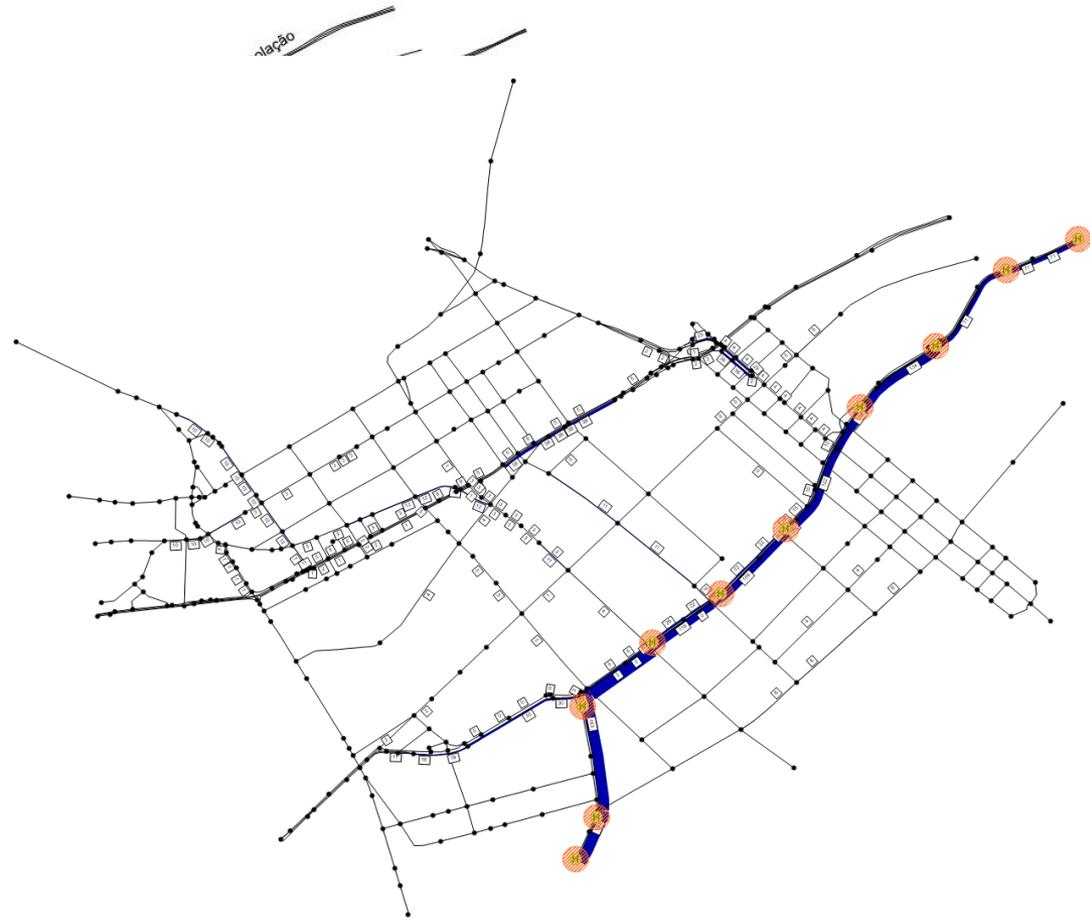
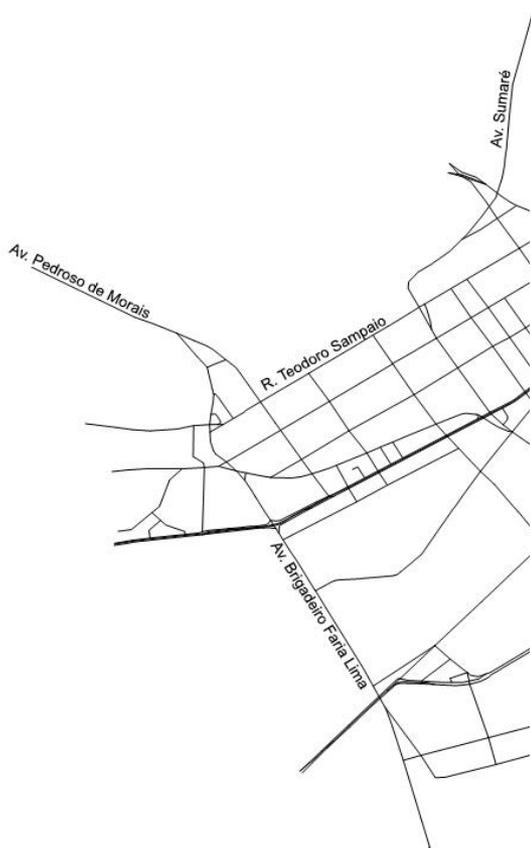


Corredor de ônibus Santo Amaro – Nove de Julho

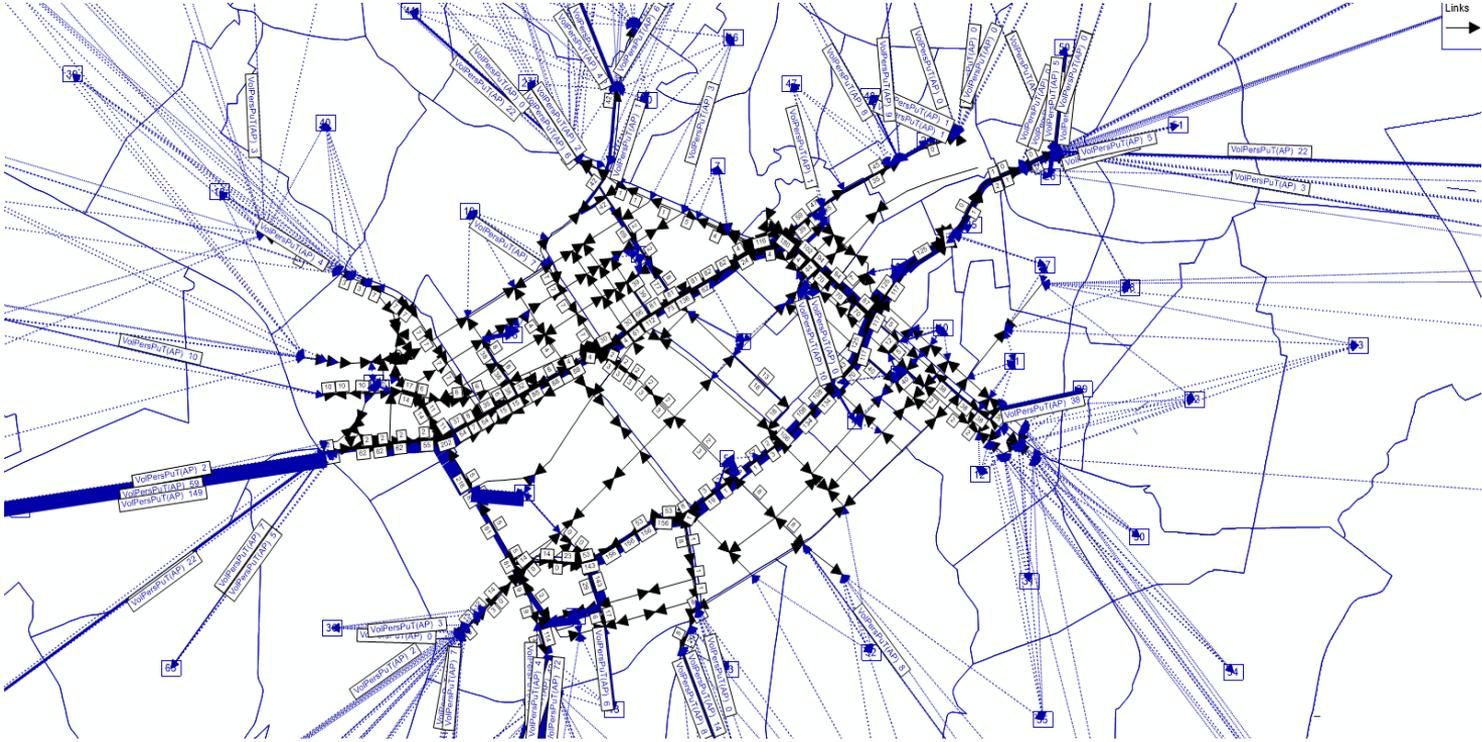
Corredor	Quantidade de PMV's	Exibe Mensagem de Previsão
Pirituba/Lapa/Centro	60	SIM
Campo Limpo/Rebouças/Centro	16	SIM
Parelheiros/Rio Bonito/Santo Amaro	7	NÃO
Santo Amaro/9 de Julho/Centro	58	SIM
Expresso Tiradentes	8	SIM
TOTAL	149	

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

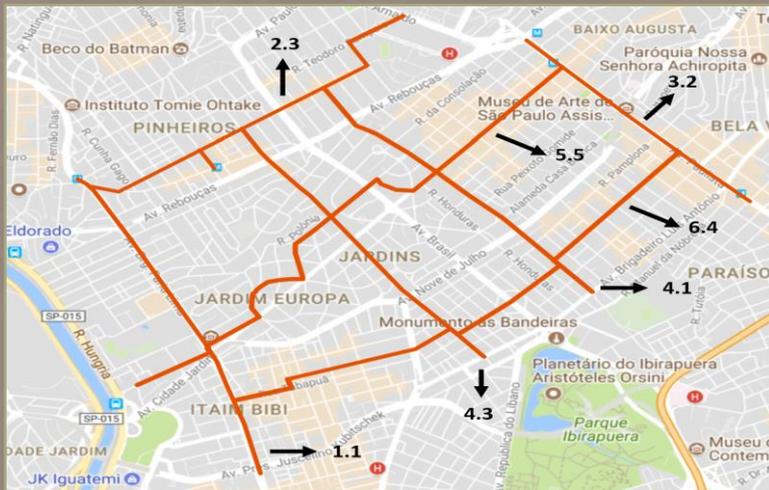
2017

FIORI, C.; MONTEIRO, J. H. M.;
SHINYE, L. T.; FALLAGUASTA, N. L.

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	

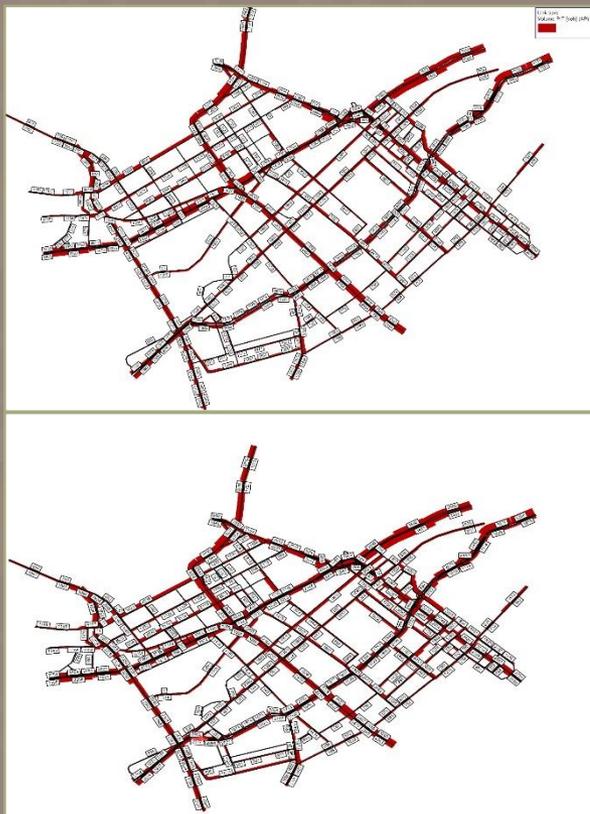
Cenário A



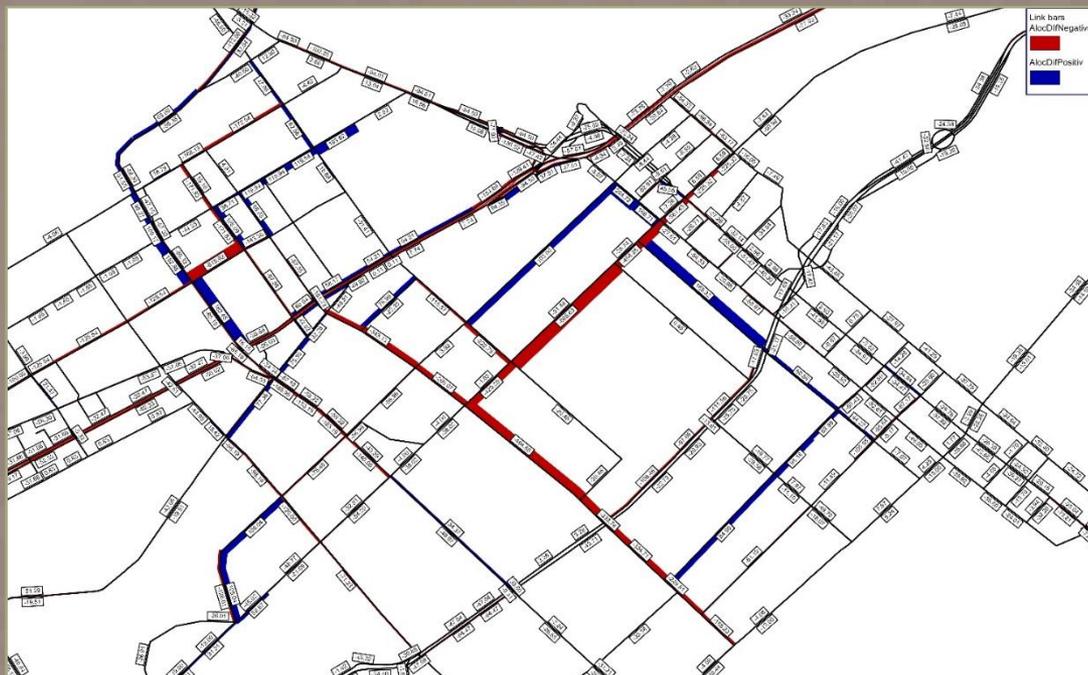
Cenário B



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

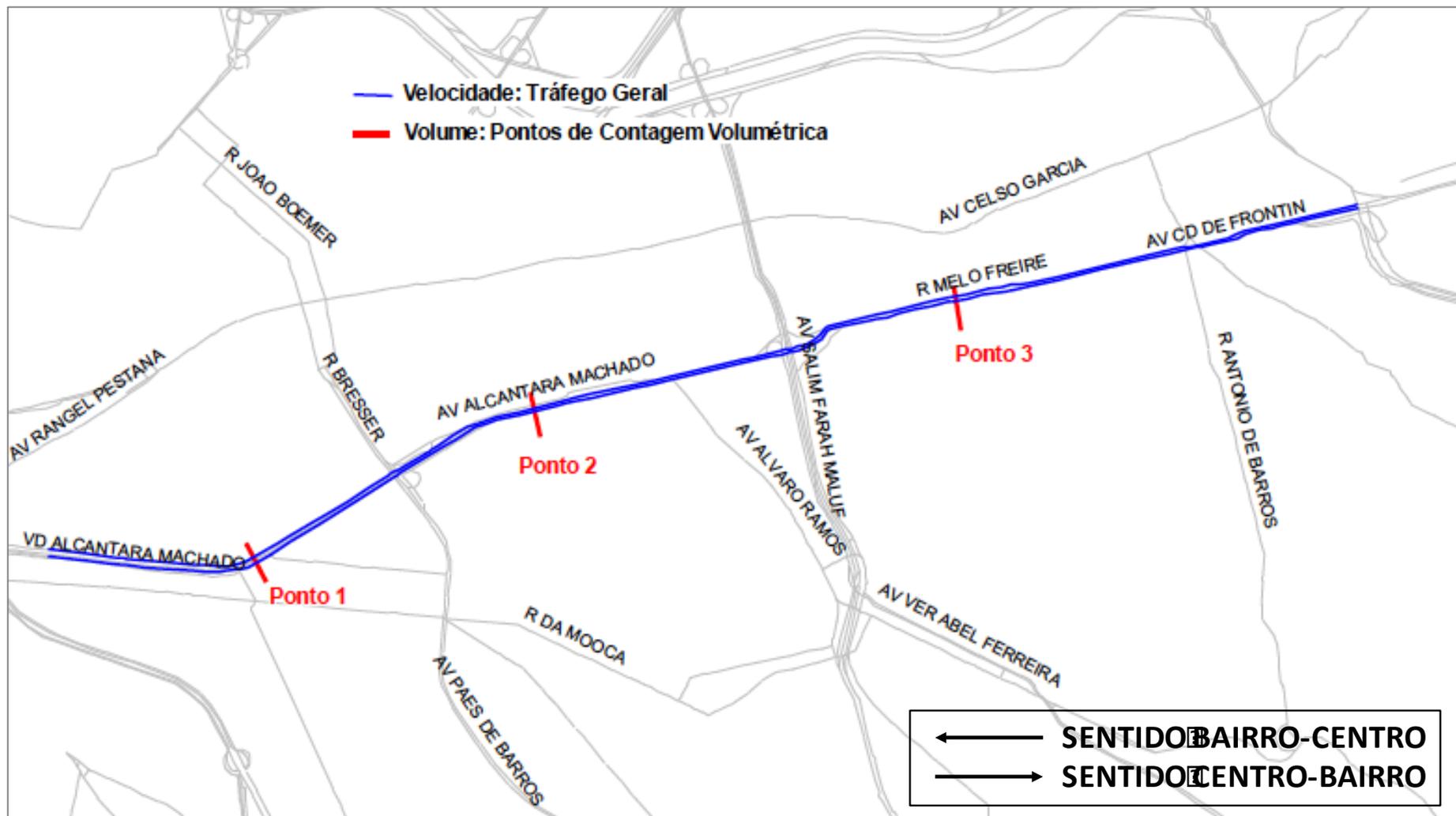
2015

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



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

ROTA 7G

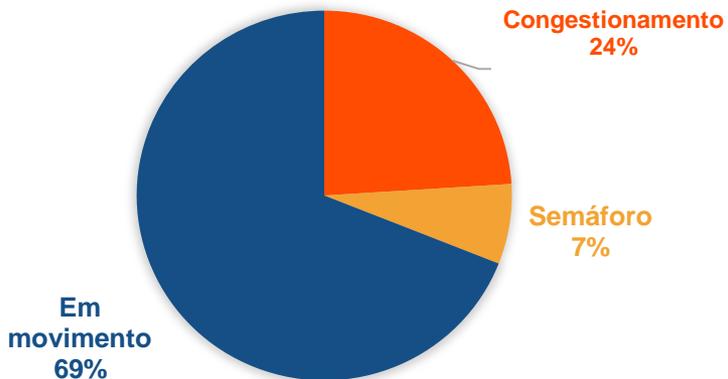


LINHAS QUE PERCORREM TODA A EXTENSÃO DO TRECHO

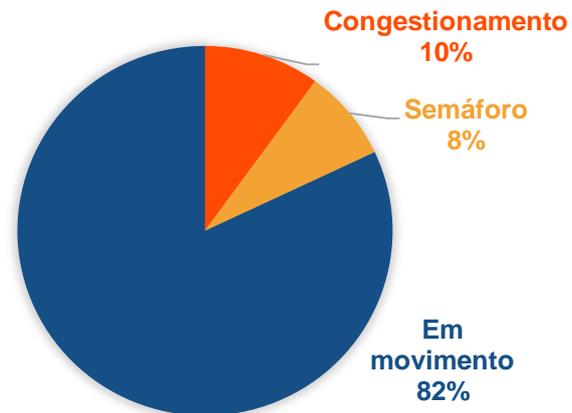
Linha	Nome	2010	2011	2012	2013	2014
1177-31	Term. A. E. Carvalho/Estação da Luz	x	x	x	x	x
3414-10	Vila Dalila/Term. Pq. D. Pedro II	x	x	x	x	x
3459-10	Itaim Paulista/Term. Pq. D. Pedro II	x	x	x	x	x
3459-21	Cemitério da Saudade/Term. Pq. D. Pedro II	x	x	x	x	x
3459-23	Metrô Bresser/Itaim Paulista	x	x	x	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



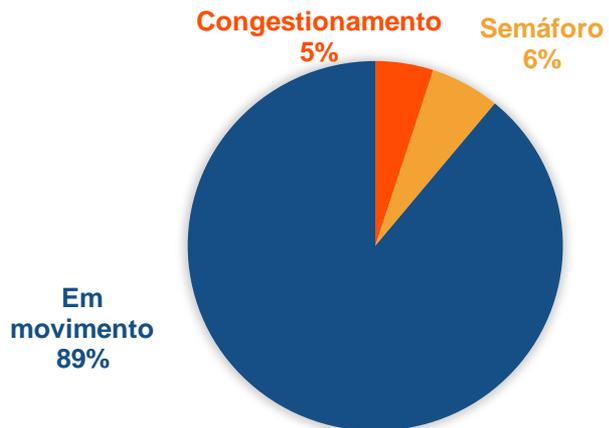
CENTRO-BAIRRO



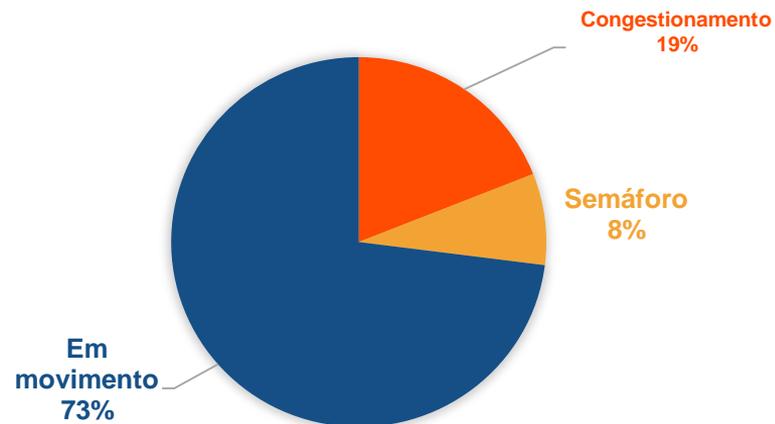
TEMPO DE VIAGEM

TARDE

BAIRRO-CENTRO

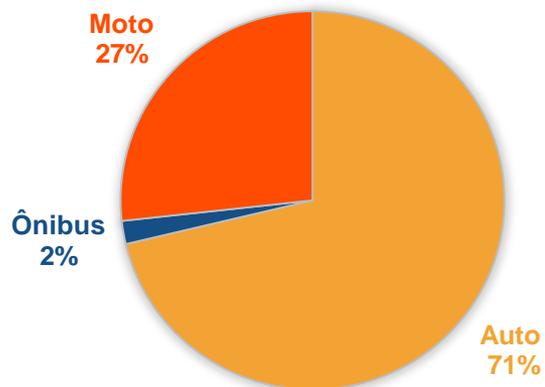


CENTRO-BAIRRO

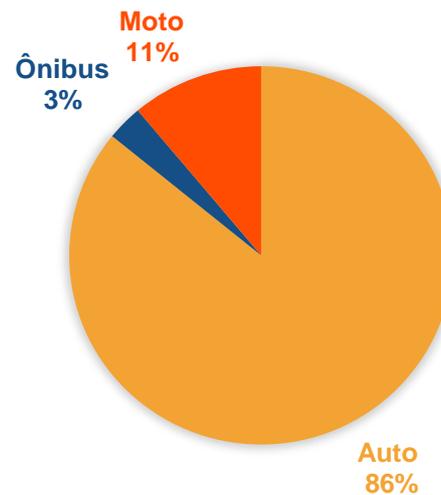


MANHÃ

BAIRRO-CENTRO



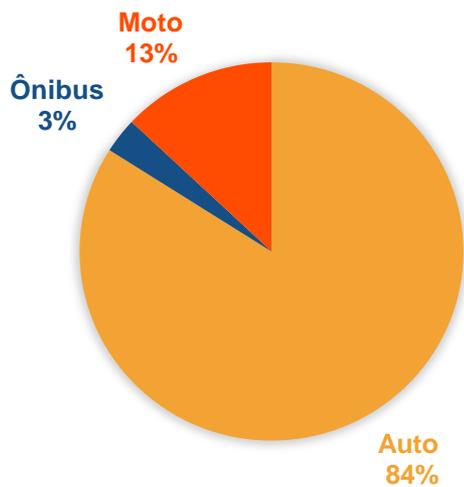
CENTRO-BAIRRO



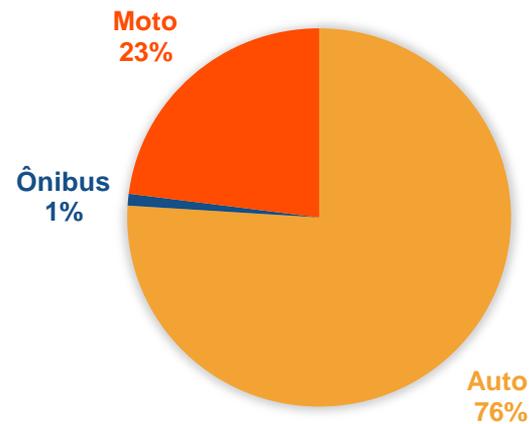
COMPOSIÇÃO

TARDE

BAIRRO-CENTRO

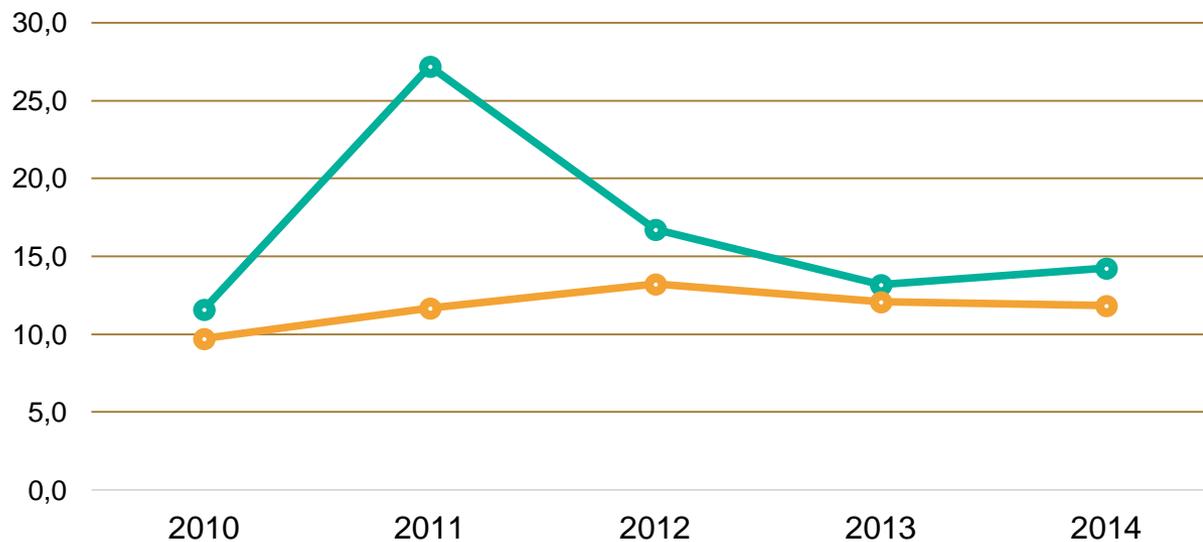
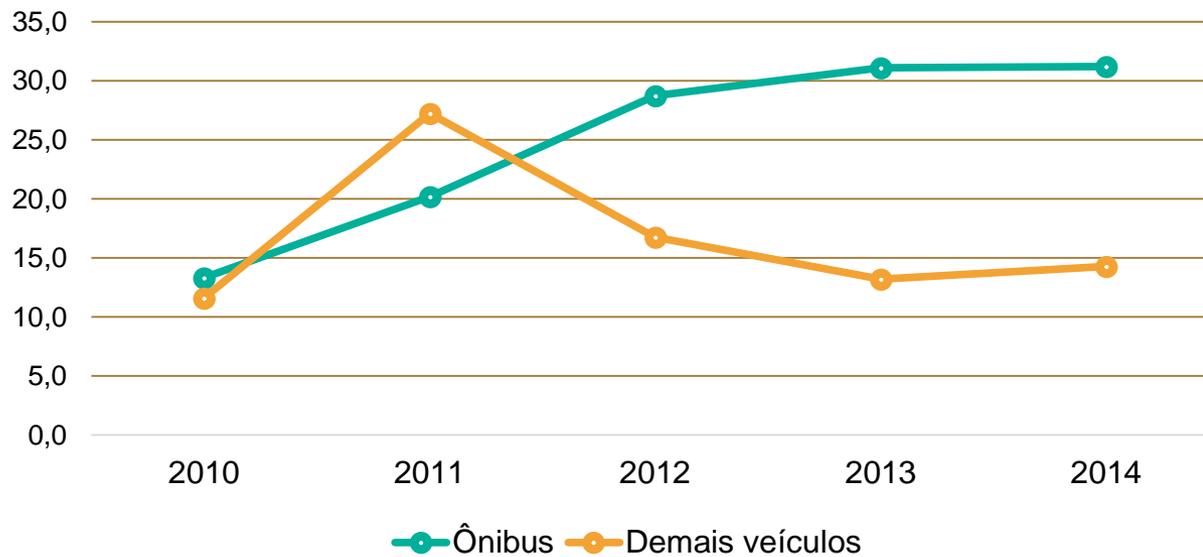


CENTRO-BAIRRO

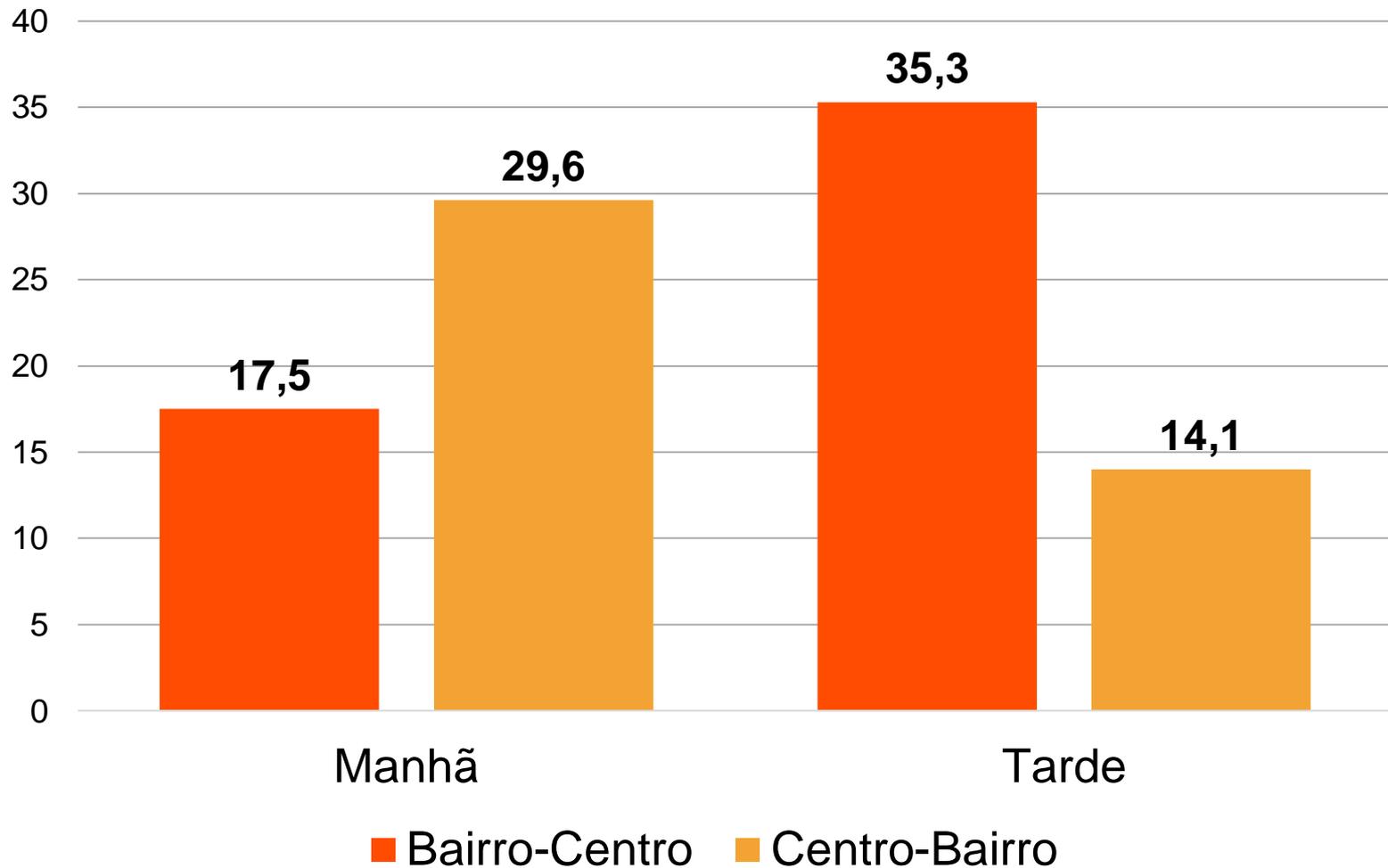


VELOCIDADES ÔNIBUS X AUTOMÓVEIS - TARDE

BAIRRO-CENTRO
CENTRO-BAIRRO



VELOCIDADES (2013)



SITUAÇÃO ATUAL

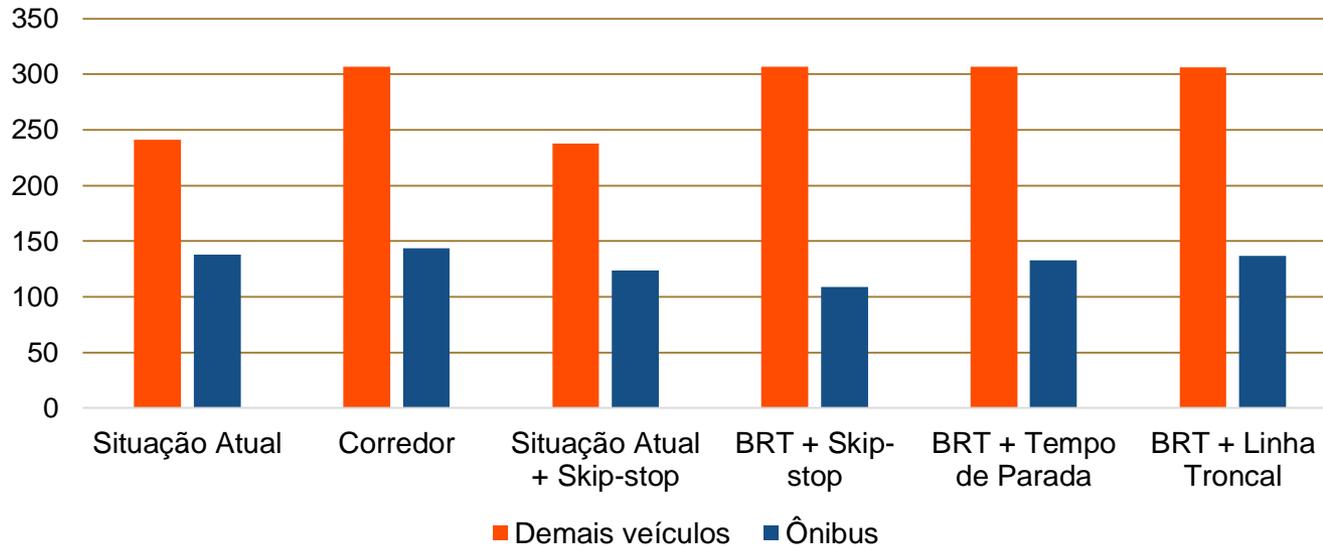


BRT / CORREDOR

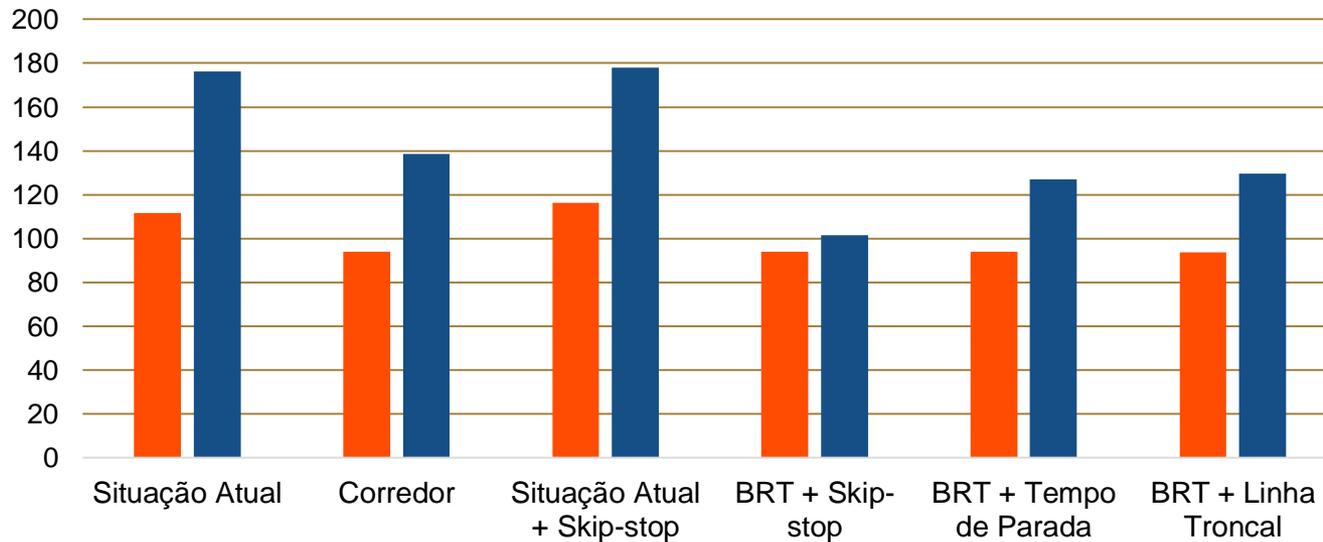


TEMPO DE VIAGEM ÔNIBUS X AUTOMÓVEIS

BAIRRO-CENTRO



CENTRO-BAIRRO



Simulação e Análise do Fluxo de Pedestres em Terminais

2017

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

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	

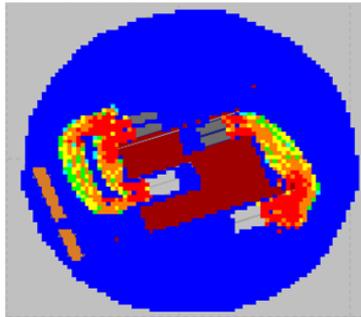
Terminal Pinheiros: Cenário 2017



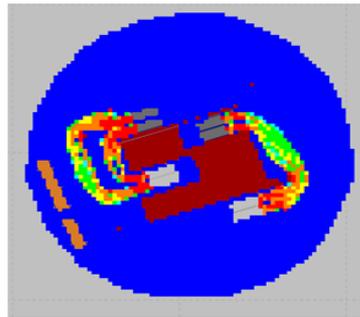
Terminal Pinheiros: Cenário 2030



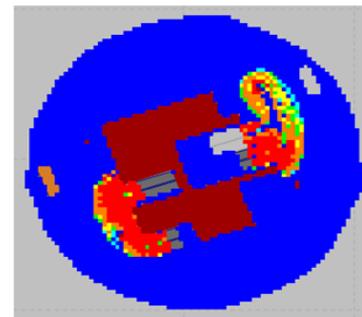
Comparação de cenários



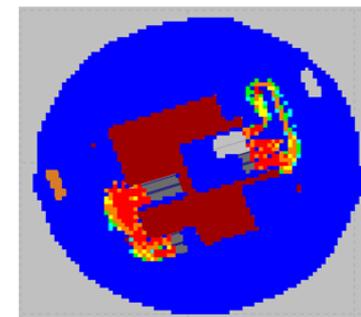
(A)



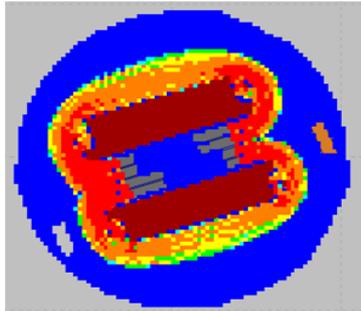
(B)



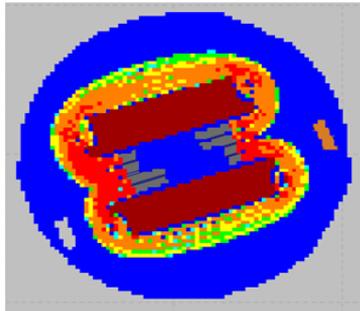
(A)



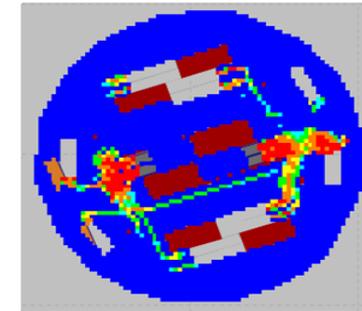
(B)



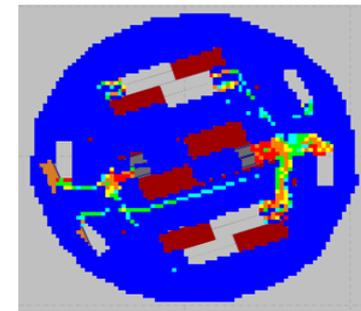
(A)



(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	



ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes)

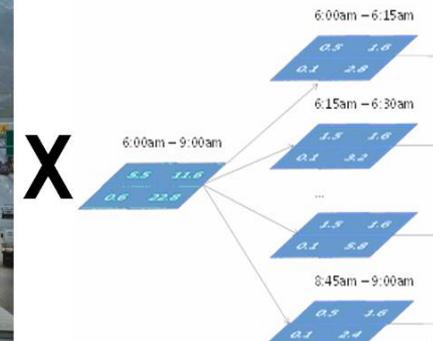
Ênfase 2: Aplicação de ITS na Operação de Tráfego Urbano e Interurbano

Teses e dissertações em andamento

- **Avaliação de viabilidade de um sistema de otimização semafórica em tempo real**
 - LUCA DI BIASE (Mestrando)
- **Análise de situações atípicas e suas causas, visando à estimação, em tempo real, do impacto no tráfego em áreas urbanas.**
 - OLÍMPIO MENDES DE BARROS (Mestrando / Doutorando)
- **Estimativa de matrizes origem-destino a partir de sistemas de AVR/OCR utilizando técnicas de IA para determinação de pontos de origem-destino e motivos de viagem**
 - Douglas F W C Martins (Mestrando)
- **Caracterização dos padrões de variabilidade diária-horária de velocidade e tempo de viagem nas rodovias estaduais por categoria veicular, através do uso de árvores de regressão e estatística geográfica.**
 - ERICK SOBREIRO GONÇALVES (Doutorando)

Simulação e Modelagem

1. Micromodelos (VISSIM)
2. Macromodelos (VISUM)
3. Mesomodelos (IME / MATSim)



ITS (Sistemas Inteligentes de Transportes)

Ênfase 2: Aplicação de ITS na Operação de Tráfego Urbano e Interurbano

- **Dissertações e Trabalhos de Formatura concluídos**
 - BERNARDI, E. Os **Sistemas de Identificação Veicular, em especial o Reconhecimento Automático de Placas**. Dissertação de Mestrado. EPUSP, 2015.
 - RENTES, A. C. K.; DANTAS Neto, E.; ROMÃO, V. M. V.; SPRICIGO, V. M. **Rodovias Inteligentes: Estudo de Casos e Adequação de Parâmetros de Projetos**. Trabalho de Conclusão de Curso. EPUSP, 2015.

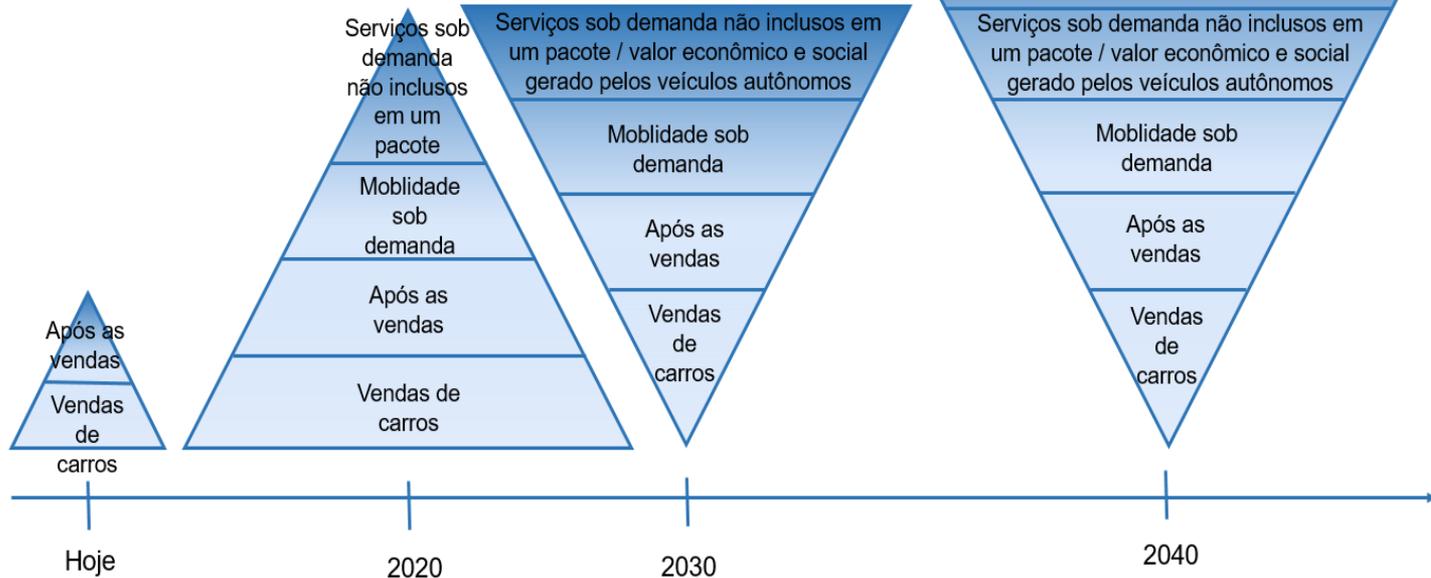
Novos estudos ...



Evolução do mercado automobilístico com a introdução do **MaaS (Mobilidade como Serviço)** e pela disponibilização de novos serviços

Nova cadeia de valores

Receitas do Mercado Automotivo
(valor indicado pelo tamanho)



Fonte: adaptado de Accenture (2018)

Projeto Intermodal para Carga e Passageiros na Macrometrópole Paulista

