

IV WORKSHOP LOGÍSTICA EM MEGACIDADES

IMPACTOS ECONÔMICOS E OPERACIONAIS DE UM PROGRAMA DE ENTREGAS NOTURNAS

Claudio Barbieri da Cunha
Hugo T. Y Yoshizaki



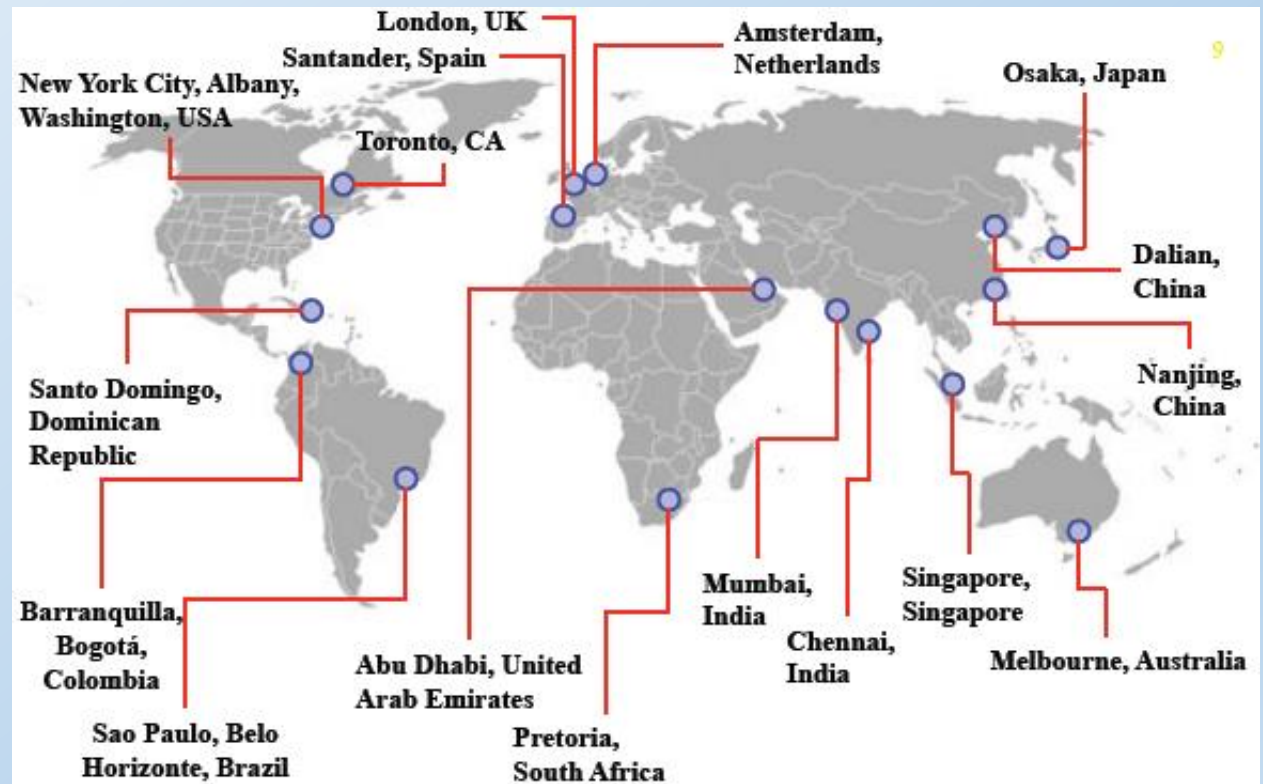
USP Universidade de São Paulo
Brasil



Cislog/USP integra o



VREF CENTER OF EXCELLENCE FOR
**SUSTAINABLE URBAN
FREIGHT SYSTEMS**

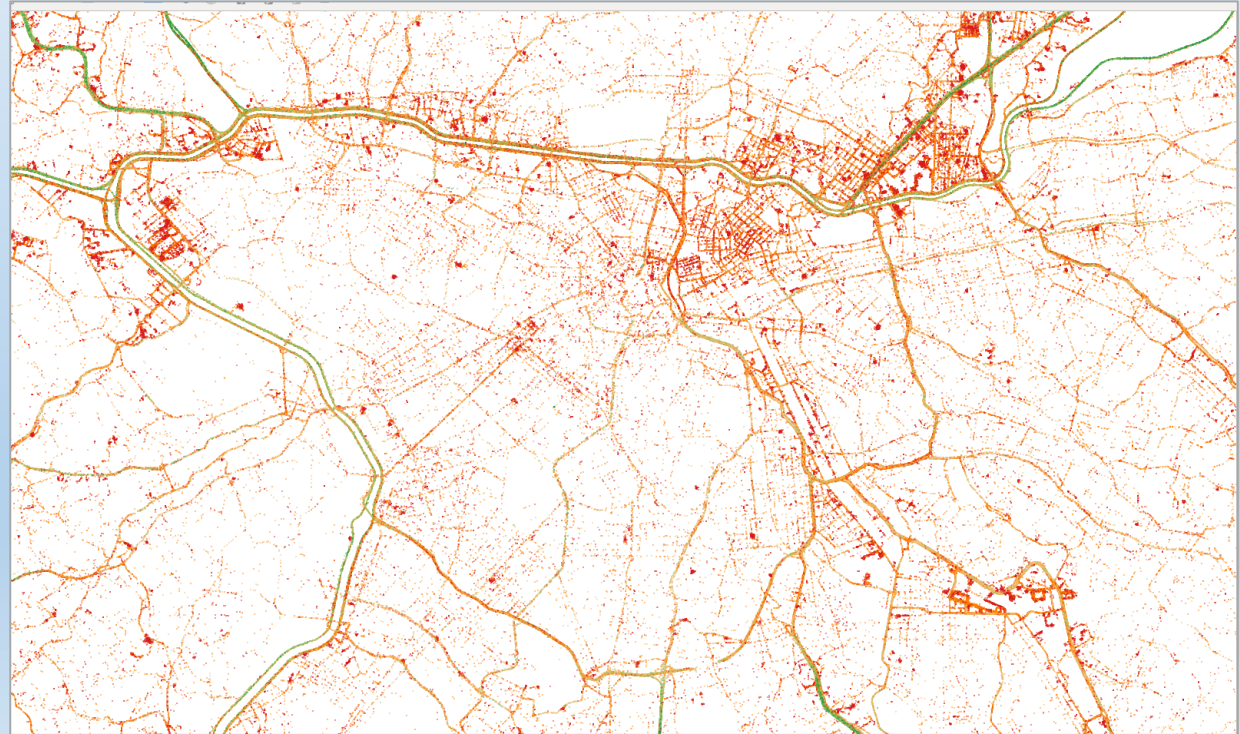


VREF'S CENTER OF EXCELLENCE FOR
**SUSTAINABLE URBAN
FREIGHT SYSTEMS**



Foco de Atuação do CISLOG

- ▶ Pesquisa científica em logística urbana
- ▶ Soluções que possam e sejam aplicadas na prática
- ▶ Big-data e exploração visual em logística e transportes
- ▶ Acompanhamento e monitoramento da distribuição urbana



Motivação

- ▶ Melhorar a qualidade de vida nas grandes cidades



RMSP



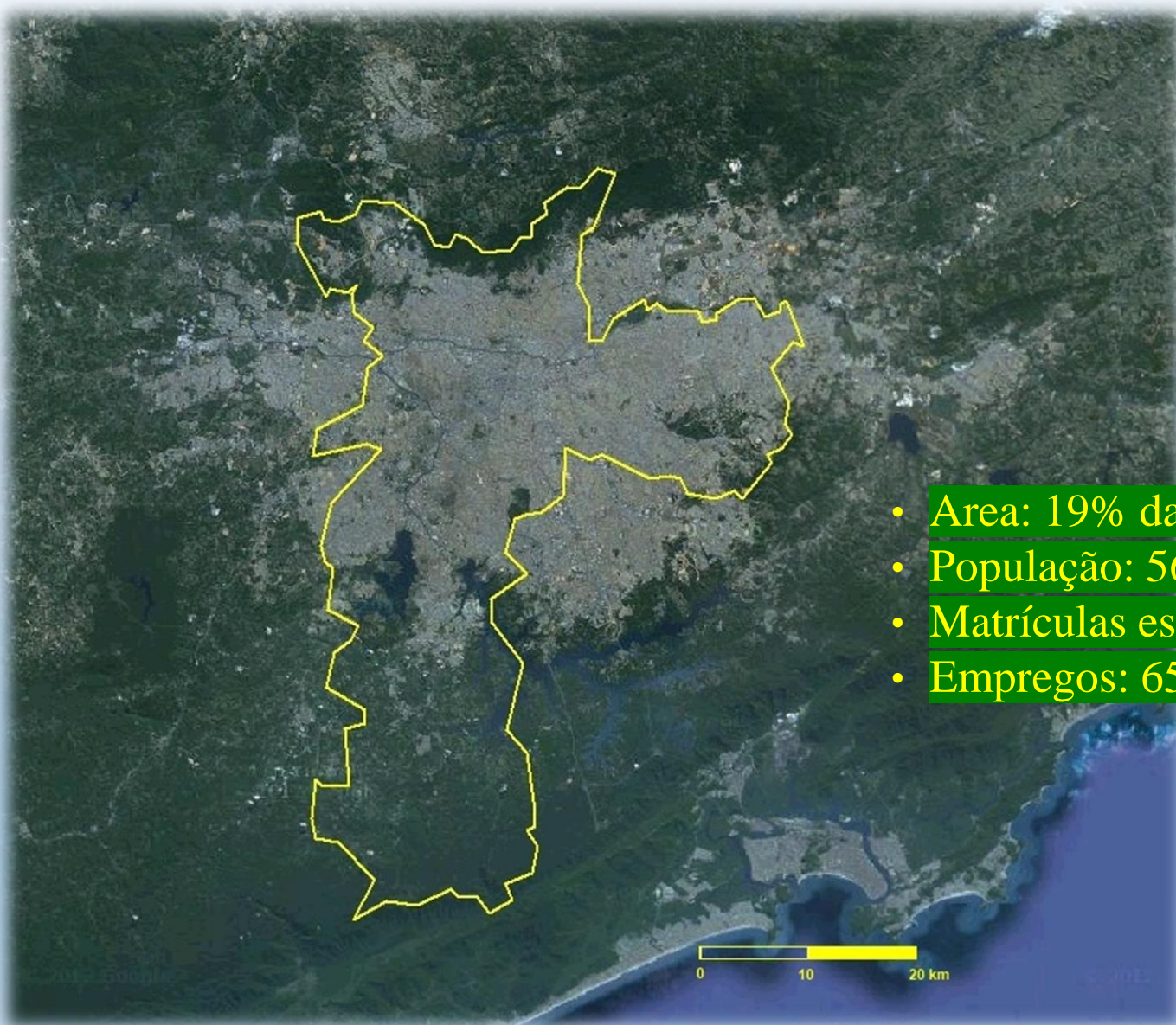
20.8 milhões de hab

10% da
população
brasileira

► 35 municípios



O município de São Paulo



- **Area: 19% da RMSP**
- **População: 56%**
- **Matrículas escolares: 59%**
- **Empregos: 65%**

Para muitos, os caminhões atrapalham muito....



bloqueiam vias....



estacionam irregularmente.....



Mas são essenciais para a nossa vida nas cidades



Full HD
1080



iPhone 6 (S)

3D Touch. 12MP photos. 4K video.
One powerful phone.

[Learn more >](#) [Buy >](#)

Or Visit an Apple Store today.



A fim de reduzir congestionamento....

- ▶ Restringir e proibir o tráfego de caminhões
- ▶ E o estacionamento para carga/ descarga



Mas uma área maior



Maior que toda a Ilha de Manhattan (87,5 km²)

5x maior que a Central London congestion charge area (21 km²)

Nosso foco é pesquisar novas soluções

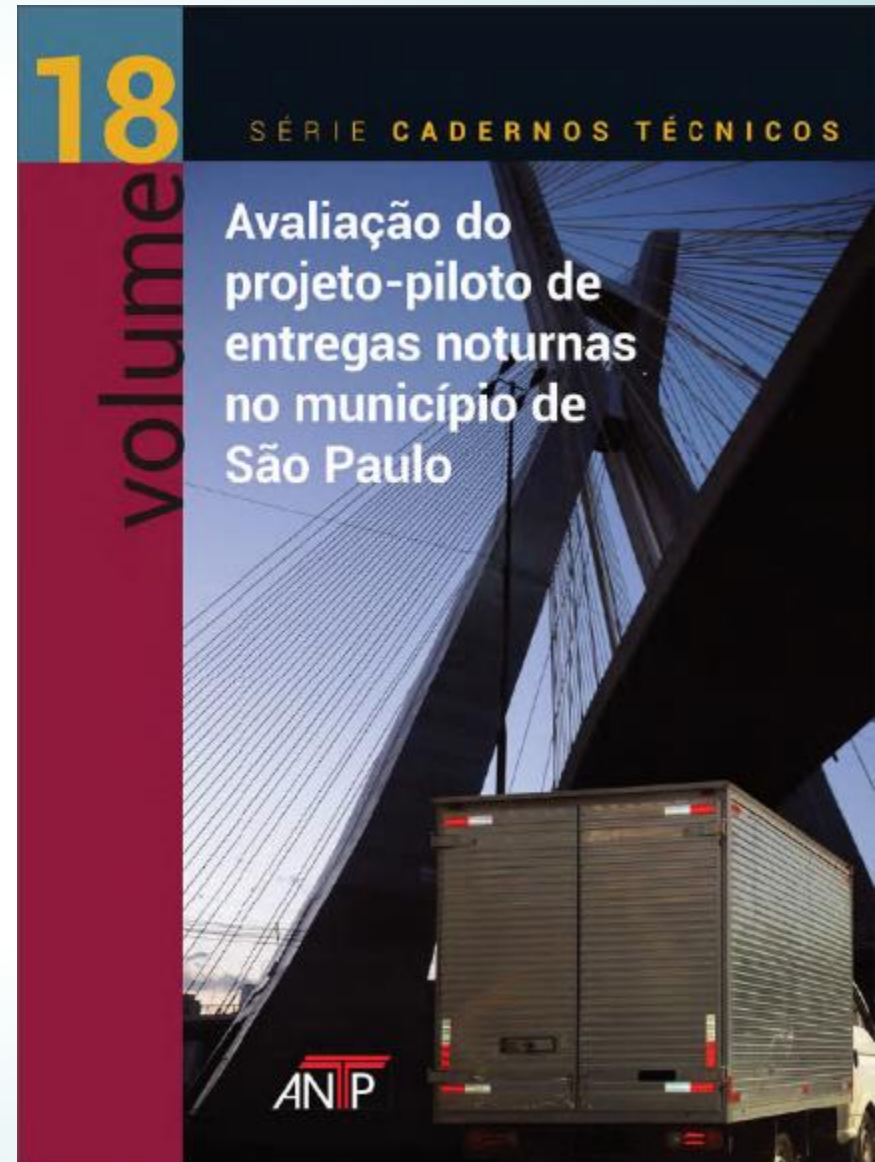


- ▶ Que vão além de apenas banir os caminhões de áreas centrais

Iniciativa do Cislog/USP

Projeto Piloto de Entregas Noturnas em São Paulo

- Inspirado na iniciativa de NY
- Grandes recebedores de carga
 - *Grandes lojas em shoppings centers*
 - *Home centers de material de construção*
 - *Hipermercados*
 - *Sistemas verticalizados como redes de drogarias (vendedor = recebedor)*
- Todas empresas foram voluntárias
 - *Sem incentivo financeiro (\$ para receber a noite)*



Inspirado no Programa de NY

New York City Department of Transportation

Manhattan Off-Hour Delivery Program Reducing Congestion, Saving Time & Money



Workers making an early morning delivery in Midtown.

Off-Hour Deliveries: Saving Time and Money

ABOUT THE PILOT

The New York City Department of Transportation coordinated with the US Department of Transportation and RPI, along with Rutgers University, New York University's Rudin Center and ALK Technologies to recruit participants for and monitor the outcomes of the Off-Hour Truck Delivery Pilot in Manhattan.

The pilot's goals included:

- Decreasing truck traffic during peak hours.
- Reducing traffic congestion and improving environmental conditions.
- Increasing productivity from improved traffic conditions, and significant reductions in parking fines that frequently exceed \$1,000/month per truck.

Área do piloto e empresas participantes

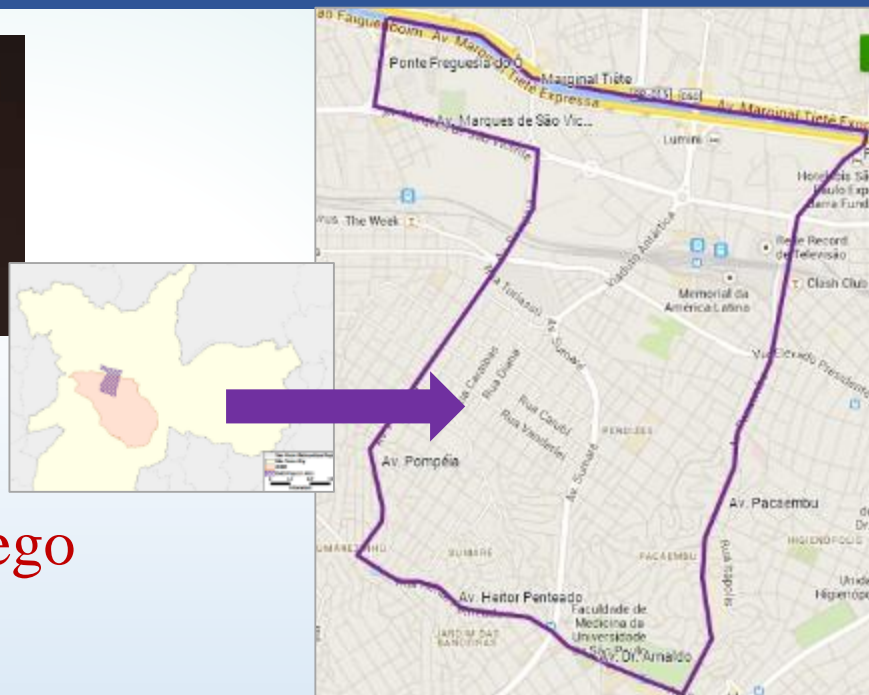


* 11 km²

LOJAS AMERICANAS



Aspectos chaves do Projeto Piloto de Entregas Noturnas em SP



▶ Área do piloto– 11km²

- Dentro da ZMRC
- Alguns grandes geradores de tráfego

▶ Principais preocupações: segurança, ruído e produtividade

▶ Primeira colaboração entre poder público e o setor privado :

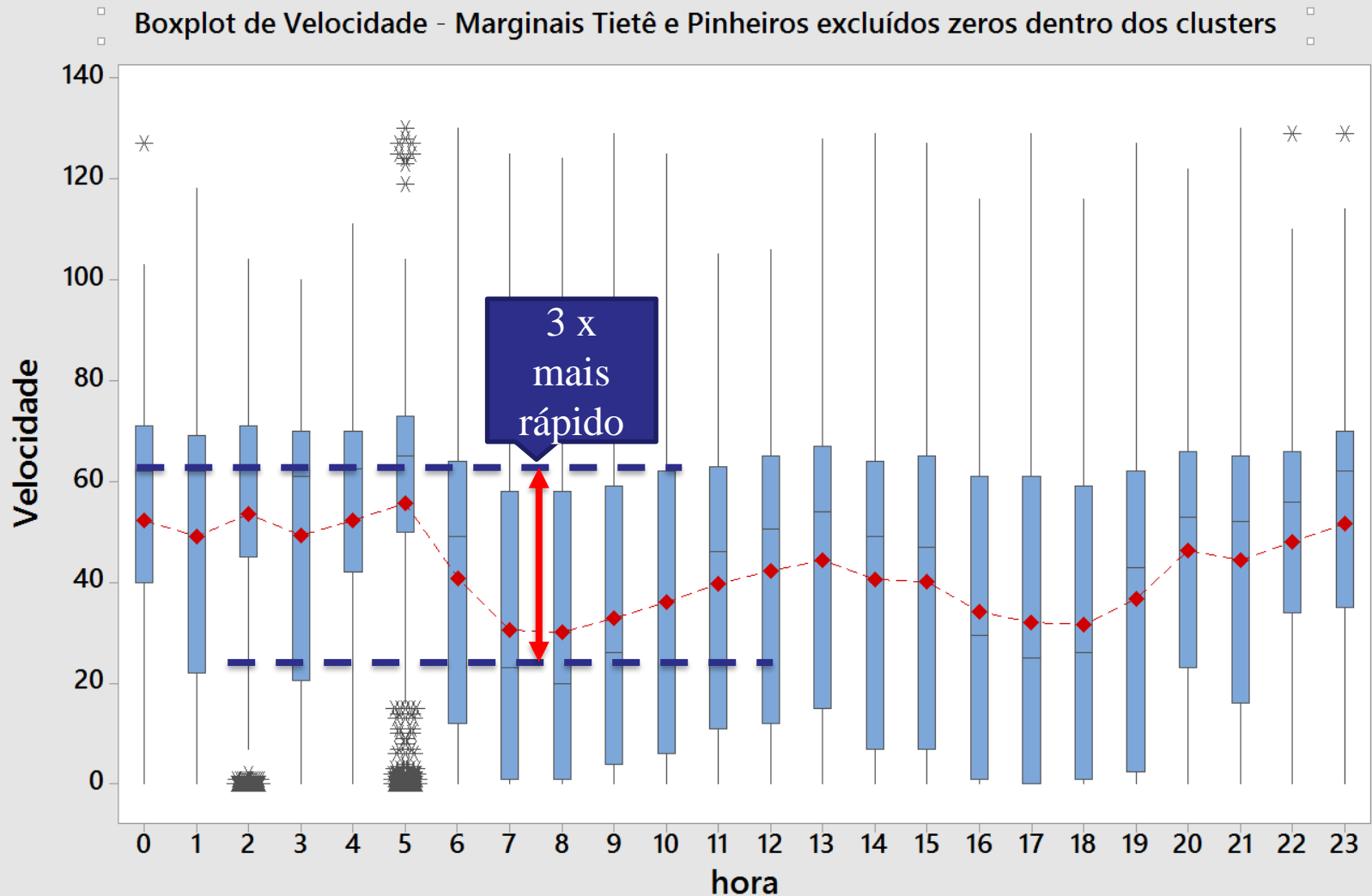
- SETCESP + IDV (Instituto para o Desenvolvimento do Varejo)

Impactos das entregas noturnas em SP

- ▶ Algumas questões foram levantadas:
 - A produtividade nas entregas aumentou?
 - Os caminhões se deslocam mais rapidamente a noite? Quanto mais?
 - Tempos de entrega são menores?
- ▶ Como responder a essas questões sem acompanhar rotas na rua?
- ▶ Como avaliar de maneira precisa?

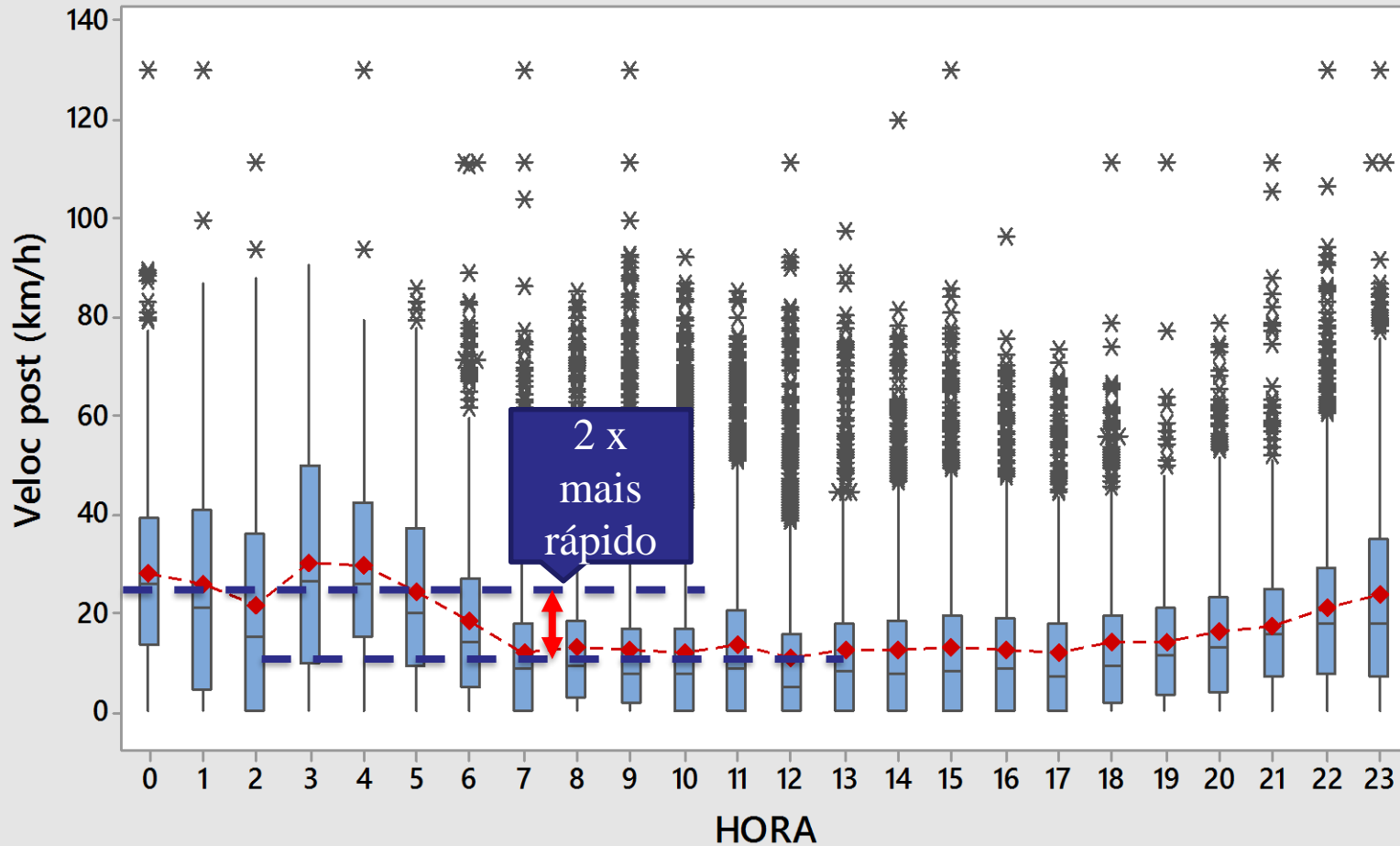


Velocidade nas Marginais



Velocidade dentro da ZMRC

Boxplot de Velocidade ZMRC dias úteis



Principais resultados do Piloto

▶ Experiência bem sucedida:

- ▶▶ Segurança e ruídos: sem ocorrências

▶ Mais detalhes no webminar no site da



- ▶▶ [//coe-sufs.org/wordpress/peer-to-peer-exchange-program/](http://coe-sufs.org/wordpress/peer-to-peer-exchange-program/)

▶ Prefeito de São Paulo:

- ▶▶ “A carga deve ter o mesmo tratamento que o transporte público, pois ambos são essenciais para a vida na cidade”
- ▶▶ Criação do Depto de Transporte de Carga em Agosto de 2015.

▶ Fase de implantação

- ▶▶ Iniciada em 2016: 19 empresas (todas voluntárias).

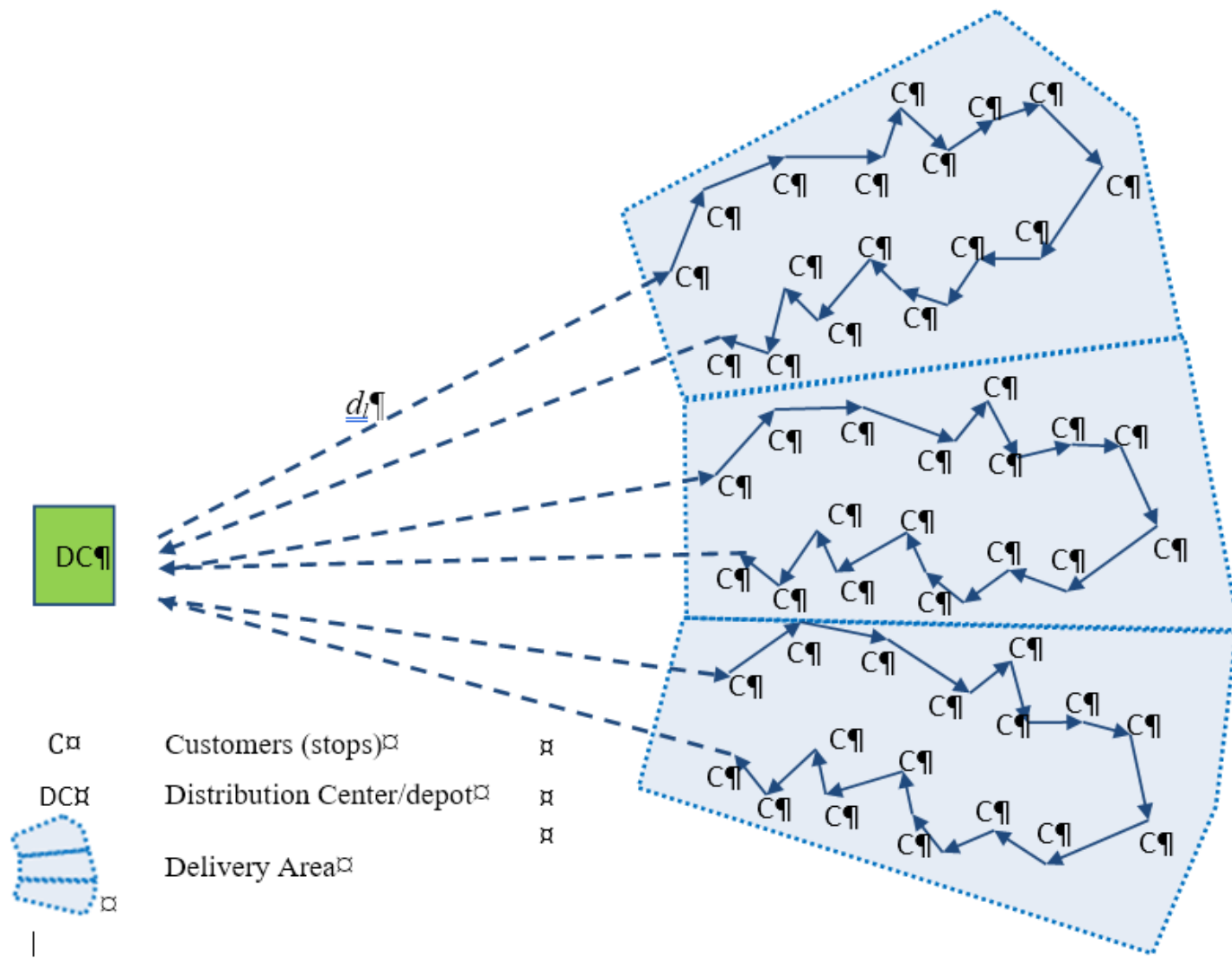
Modelo analítico para entregas noturnas



Visão geral

- ▶ Abordagem analítica
- ▶ Com a finalidade de estimar os benefícios potenciais de entregas noturnas
 - ▶▶ Em termos de custos e aspectos operacionais
- ▶ Para diversos cenários:
 - ▶▶ Densidades de entrega
 - ▶▶ Distâncias entre CD e região de entregas
 - ▶▶ Diferentes drop sizes
 - ▶▶ % of entregas de dia e a noite

Estrutura do modelo



Distância media entre paradas consecutivas

$$d_c = \frac{0.9 * 100\sqrt{\delta}}{\delta}$$

C Customers (stops) 100

DC Distribution Center/depot 1



Delivery Area 4

Cenários analisados

Delivery System Type	Type of Distribution System	
	Time-constrained	Capacity-constrained
Examples	Snacks; food	Pharmarcies; grocery
Density *	20 stops/km ²	2 stops/km ²
Avg Drop size *	50 kg	500 kg
VUC capacity	4,000 kg	4,000 kg
Max. deliveries/trip (capacity/drop size)	80 stops	8 stops
Delivery time (day) ** (night) **	12 min/stop 8 min/stop	24 min/stop 18 min/stop
Line haul distance	5, 10, 15 km	5, 10, 15 km



Parâmetros

Velocidades de percurso (km/h)

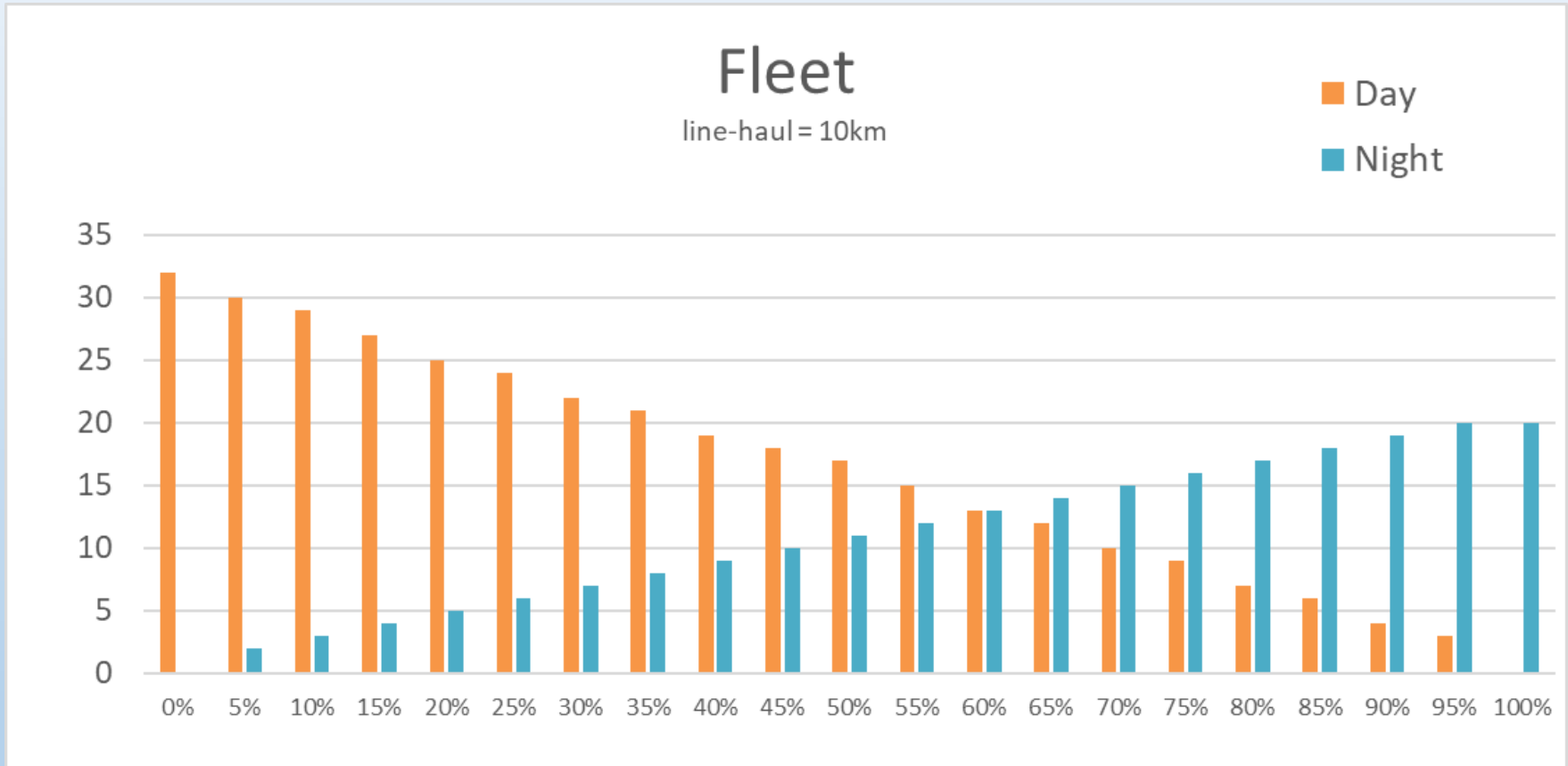
VUC (km/h)	Vias arteriais	Vias locais (em rota)
Dia	32	12
Noite	50	15

Vehicle and crew costs

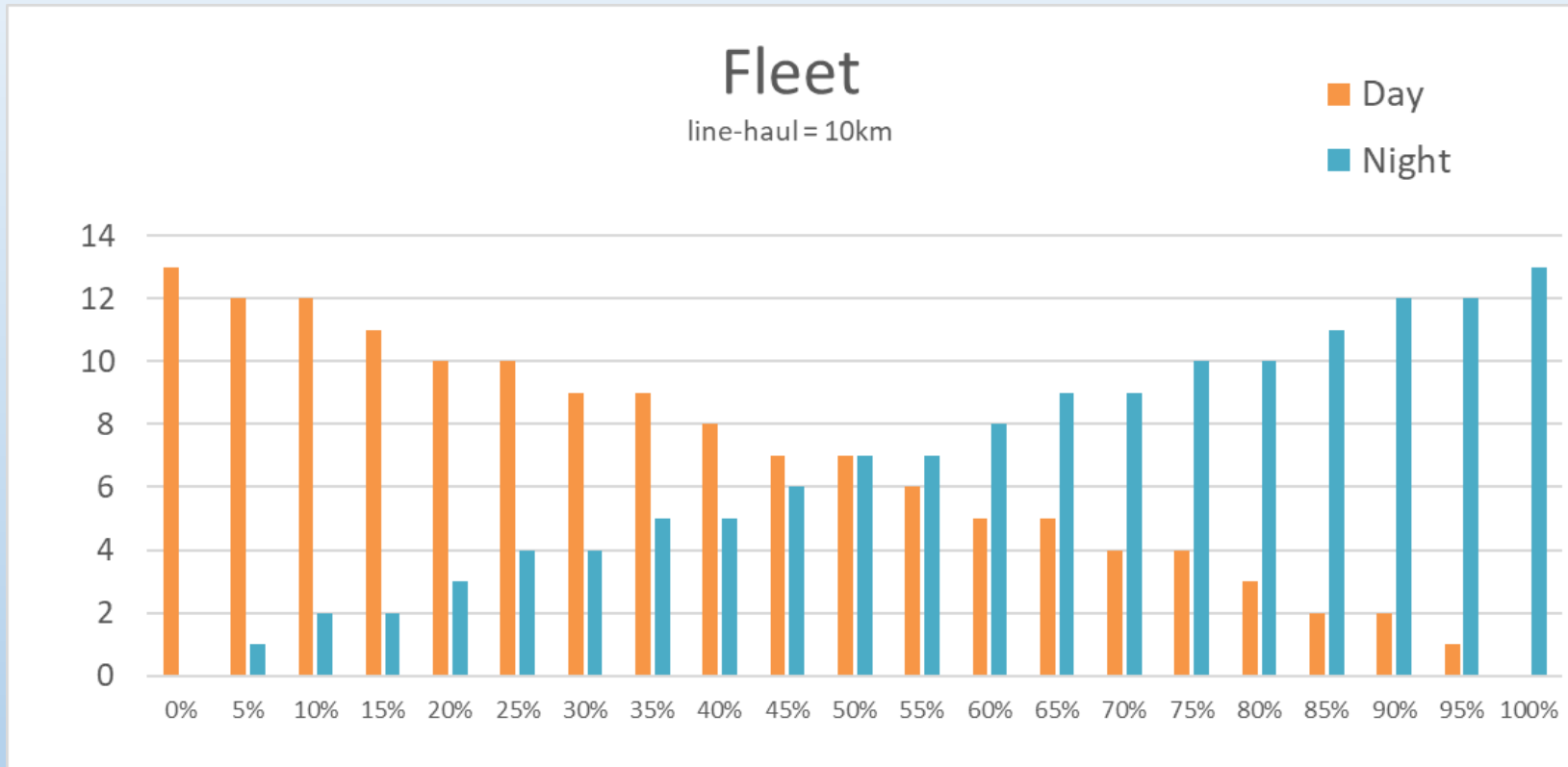
Custos	Custo Fixo Frota	Custo MO	Custo variáveis
Dia	\$ 2363.05/mês	\$ 4570.17/mês	\$ 0.995/km
Noite	idem	\$ 5484.20/mês	idem

* Valores médios de 2015

Frota total requerida – rotas limitadas por tempo

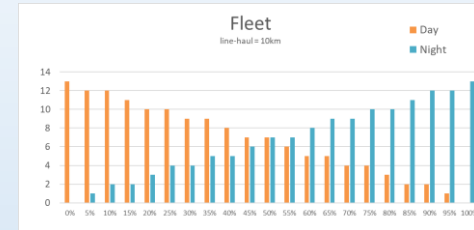
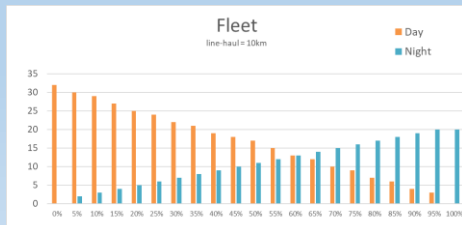
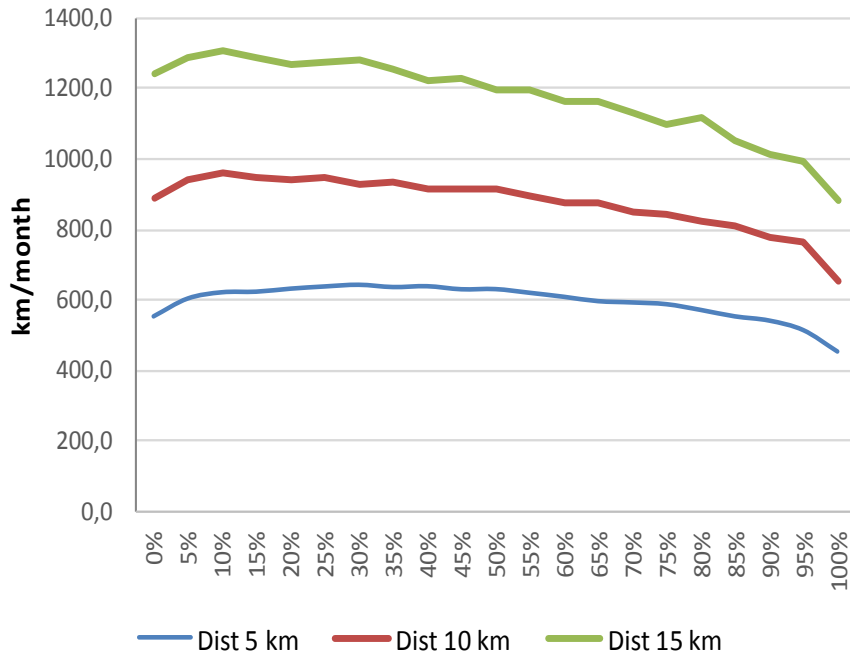


Frota total requerida – rotas limitadas pela capacidade

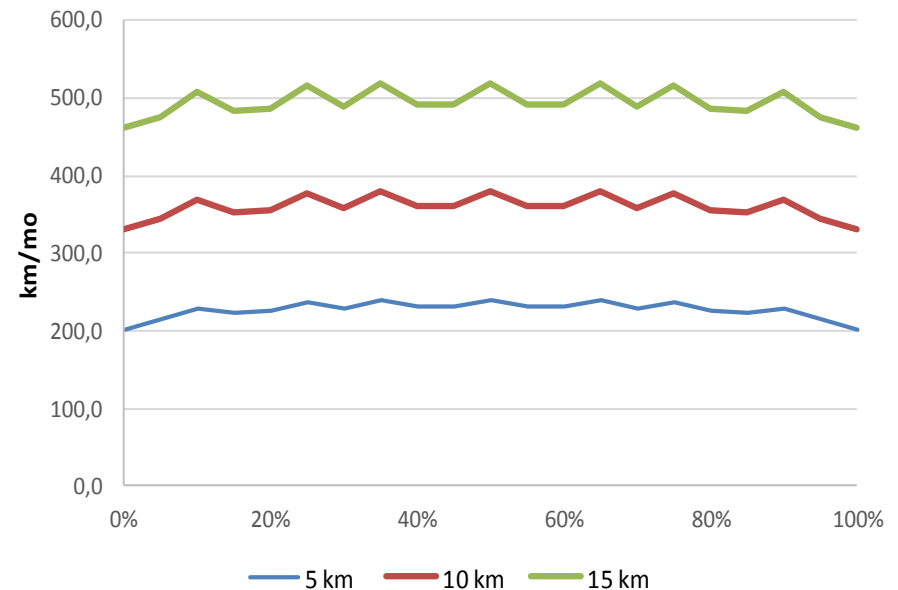


Distância total percorrida

c) Total Distance Travelled

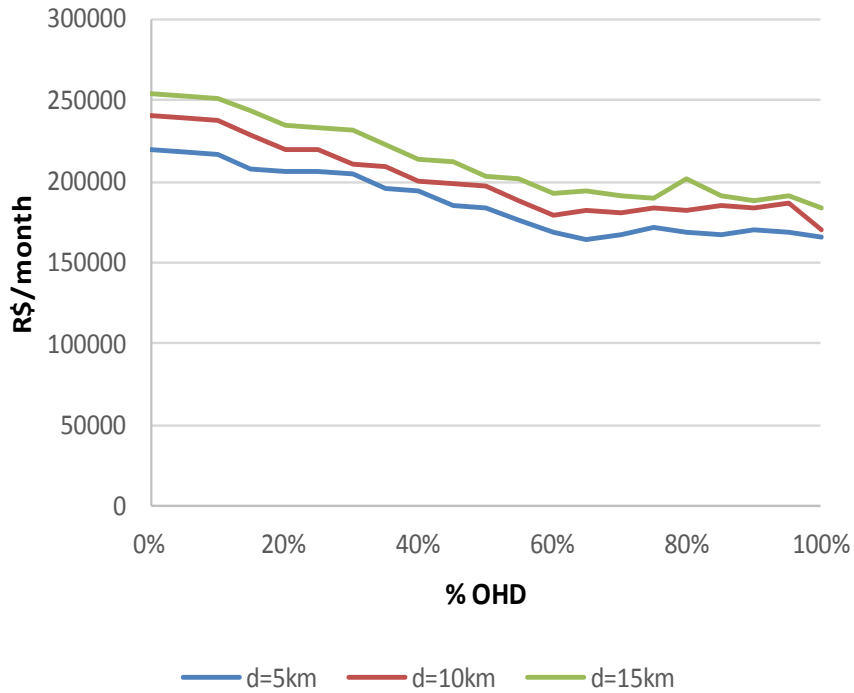


d) Total Distance

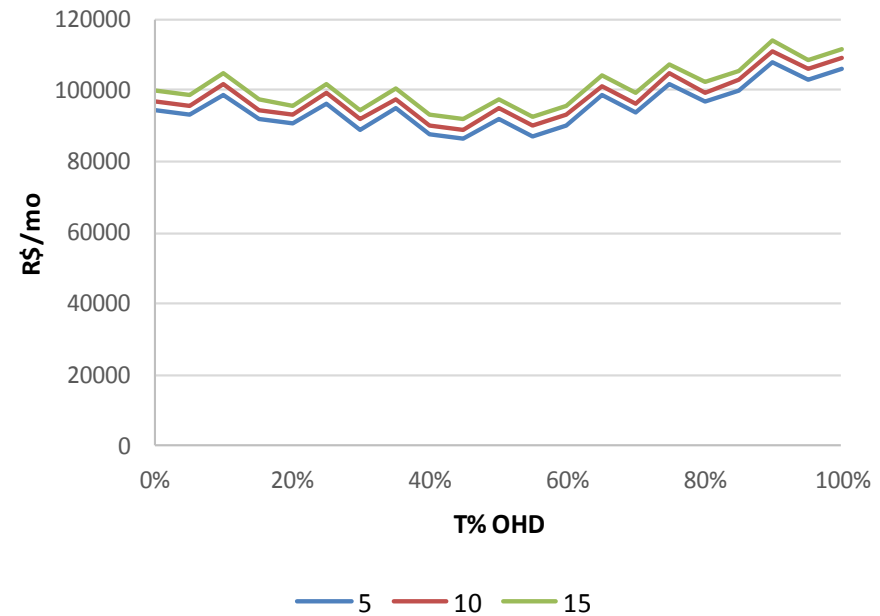


Custos

e) Total Transportation Cost



f) Transportation cost



Observações finais

- ▶ Para os transportadores, a utilização dos veículos é maximizada quando podem ser usados de dia e a noite
- ▶ Diferenças entre sistemas de distribuição

	%OHD	
	Restritos por tempo	Restritos por capacid
Menor Frota	60%	50%
Min Custo Tot	60%	45%
Min Dist Total	100%	0% - 100%

- ▶ Pesquisa em andamento
- ▶ Outros aspectos a serem considerados
 - ▶▶ Emissões
 - ▶▶ 2a viagem se os veículos podem retornar cedo ao CD
 - ▶▶ Incertezas em tempos de viagem e de entregas



Obrigado!

cbcunha@usp.br

<http://cislog.poli.usp.br/>

