

18 de novembro de 2013

PRO 2805 – Engenharia de Projetos Complexos do Desenvolvimento Brasileiro

## Como rever custos, formas de tarifação, contratação e subsídios de maneira a melhorar significativamente o serviço de ônibus da cidade de São Paulo ?



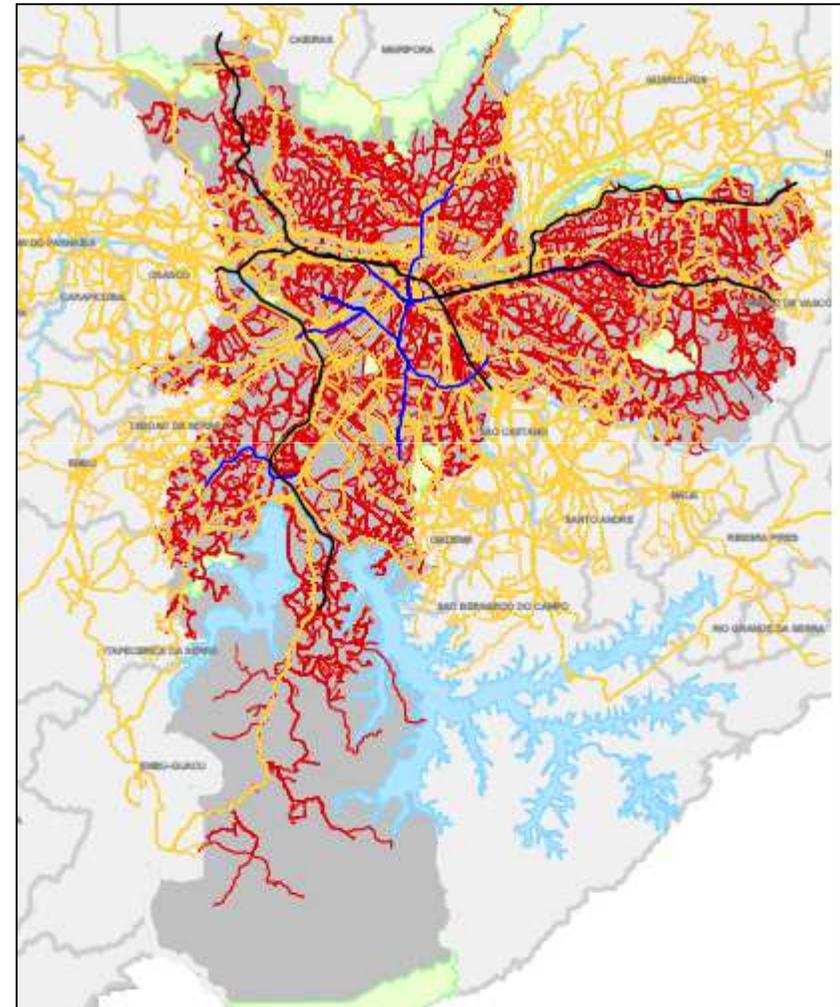
Adonis Maitino  
Elisa Takahashi  
Judit Portela  
Marcelo Canovas  
Rodrigo Zero  
Thaisa Lopes



# Sumário

---

1. Introdução ao problema
2. Diagnóstico da situação atual
3. Casos analisados
4. Cenários alternativos
  - Cenário 1 : Revisão incremental do modelo atual
  - Cenário 2 : Priorização dos Eixos Estruturais
  - Cenário 3: Priorização do Transporte Local
5. Indicadores e escolha do cenário
6. Proposta de melhoria
  - Contratação
  - Financiamento



# Introdução ao problema

---

**Análise da questão do nível de serviço do sistema de ônibus da cidade de São Paulo sob duas óticas:**

● *Contratação:*

- Como elaborar editais e firmar contratos de forma a melhorar o nível de serviço ?
- Como remunerar os eventuais operadores/concessionários?

● *Financiamento:*

- Como “dividir a conta” de um sistema de transporte público para torná-lo atrativo?
- Qual a intervenção do poder público na definição da tarifa?
- Qual a relação entre a tarifa e os custos do sistema?

# Introdução ao problema

---

**Nível de serviço : medida de performance de um sistema, partindo de objetivos pré-definidos e avaliando a porcentagem de adequação do sistema a esses objetivos**

○ *Parâmetros:*

- Frequência dos ônibus (veículos/hora) em horas de pico e vale;
- Velocidade média comercial dos ônibus (km/h);
- Tempo de espera médio no ponto (min);
- Distância média das paradas de ônibus aos pontos de origem/destino (m);
- Amplitude horária de funcionamento das linhas (horas/dia);
- Nível de conforto quantitativo (passageiros/m<sup>2</sup>);
- Nível de conforto qualitativo (existência de ar condicionado, piso baixo e acessibilidade aos portadores de deficiência, posição do motor, estado de conservação, *wi fi*).

## Diagnóstico da situação atual (1/4)

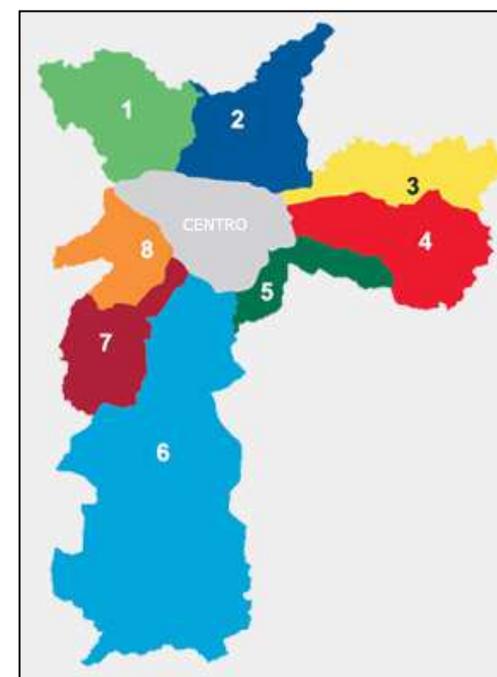
### Organização do sistema – Edital de Concorrência 012/2002

#### ● Segmentação dos serviços:

- Divisão entre subsistema estrutural e subsistema local, seguindo lógica de hierarquização e racionalização das linhas;
- Subsistema estrutural: ‘espinhas dorsais’ do transporte público, principais eixos viários integrando as diversas zonas, massificação dos fluxos;
- Subsistema local: ‘malha fina’ do transporte público, utilização de eixos secundários, alimentação do subsistema estrutural, deslocamentos no interior de uma zona.

#### ● Loteamento operacional:

- Divisão da cidade em 8 lotes, cada um com um concessionário e um permissionário privados, definidos mediante licitação;
- Concessionários operam linhas do subsistema estrutural cujo ponto inicial e/ou ponto final se encontrem em seu respectivo lote. Existência de linhas compartilhadas entre concessionários;
- Permissionários operam linhas do subsistema local de seu respectivo lote;
- Centro expandido: zona neutra.



Lotes operacionais

## Diagnóstico da situação atual (2/4)

### Organização do sistema – Edital de Concorrência 012/2002

- Definição das linhas:
  - Itinerários iniciais determinados pela prefeitura no edital de licitação;
  - Alteração e criação posterior de linhas se dará conforme concessionário/permissionário julgar pertinente, com prévia autorização do poder público.
- Remuneração dos operadores:
  - Número de passageiros transportados (catracados) multiplicado por valor fixo ofertado pelo concessionário em sua proposta financeira.

Exemplo de linha estrutural definida no edital (lote 1): Vila Nova Cachoeirinha – Vila Olímpia



## Diagnóstico da situação atual (3/4)

---

### Dados do sistema

- Passageiros transportados:
  - **9,6 milhões**/dia útil (contra 3,7 milhões do metrô);
- Estruturação das linhas:
  - **1331** linhas no total, das quais **849** integrando o subsistema estrutural e **482** integrando o subsistema local;
  - **64%** das linhas utilizam algum corredor em seu percurso;
  - **50%** das linhas que utilizam corredores percorrem menos de 10% de sua extensão.
- Nível de serviço:
  - Tempo médio de viagem: **69 minutos**;
  - Tempo médio de espera: **16 minutos** (nos terminais de transferência), **9 minutos** (nos pontos dos corredores);
  - Velocidade média dos ônibus nos corredores (durante horários de pico): **14 km/h**.

## Diagnóstico da situação atual (4/4)

---

### Principais fatores problemáticos identificados

- Imobilismo da Prefeitura na definição das linhas e de suas características operacionais;
- Remuneração dos concessionários exclusivamente por passageiro transportado;
- Monitoramento ineficaz ou ausente em termos de nível de serviço do sistema.



#### **Excesso de oferta nas rotas com maior número de passageiros por quilômetro**

*Baixa velocidade média no corredor, baixa ocupação dos veículos, alto tempo de espera no ponto, altos custos totais do sistema*



#### **Escassez de oferta nas rotas com menor número de passageiros por quilômetro**

*Baixa frequência de ônibus servindo bairros periféricos, superlotações, alto tempo de espera no ponto*



#### **Ciclo vicioso da tarifa**

*Redução do número de passageiros (por ineficiência do sistema), aumento da relação custo/passageiro, reequilíbrio por meio de reajuste da tarifa ou diminuição do serviço, nova redução do número de passageiros*

## Casos analisados

### Critérios para seleção

- Semelhança com contexto de São Paulo;
- Inovação/pioneirismo no sistema de ônibus;
- Disponibilidade de informações.

### Exemplos

- **Curitiba:** *criação do Sistema BRT e modelo de gestão dos serviços de ônibus no mundo;*
- **Bogotá:** *investimento em corredores de BRT Pesado, com inspiração no exemplo de Curitiba;*
- **Santiago:** *reorganização da rede em esquema troncal/alimentador, com falhas na implantação.*



*Cenários alternativos*

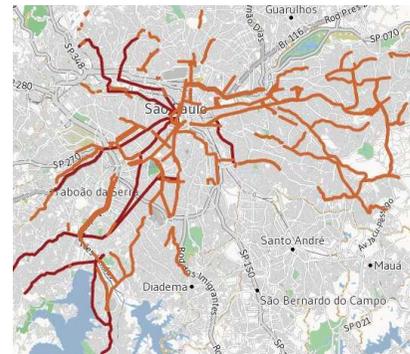
**Cenário 1 : Revisão incremental do modelo atual (1/3)**

Visão geral do cenário



Remuneração por custo efetivo  
mas com bônus como  
incentivo a maximizar os  
passageiros

Manutenção do  
zoneamento  
atual



Licitação de  
linhas  
estruturais em  
separado

## **Cenário 1 : Revisão incremental do modelo atual (2/3)**

---

### **Como contratar?**

#### **○ Divisão de lotes do edital:**

- **Geográfica** 8 lotes operacionais (como hoje);
- **Hierarquizada** com um concessionário por lote (similar a hoje);
- **Edital separado para as linhas estruturais que atravessam os lotes operacionais**: objetivo de combater o problema de excesso de linhas por corredor

#### **○ Traçados:**

- **Corredores e linhas estruturais**: Maior intervenção da prefeitura nos trajetos;
- **Linhas locais**: a critério da empresa com autorização do poder público (como hoje)

#### **○ Remuneração por custo efetivo, com bônus em caso de aumento do número de passageiros transportados (similar ao sistema de Curitiba)**

### **Como financiar?**

#### **○ Subsídios estatais**

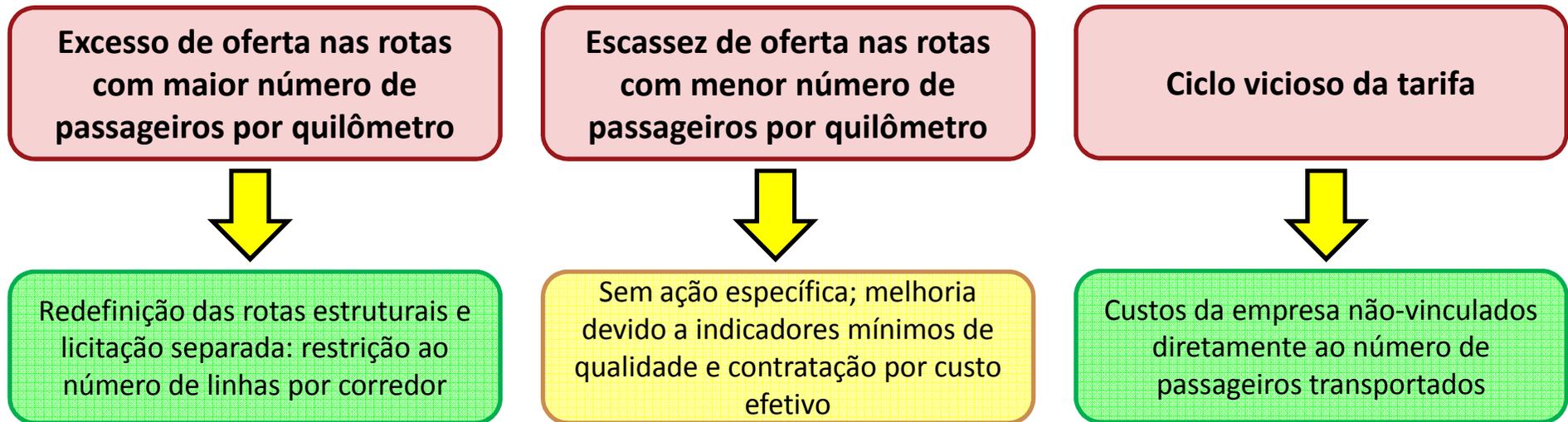
#### **○ Impostos sobre o setor produtivo (como em Madrid , Paris e diversas cidades europeias)**

#### **○ Tarifa**

#### **○ Os recursos devem garantir ao mesmo tempo a continuidade do investimento em corredores e faixas exclusivas (por parte do poder público) e a manutenção da tarifa**

## Cenário 1 : Revisão incremental do modelo atual (3/3)

### Como isso resolve os problemas atuais?



### Como isso melhora o nível de serviço?

- Licitação separada dos corredores evita briga por passageiros => menos linhas com melhor serviço
- Manutenção da atuação da concessionária nas regiões evita mudanças drásticas nas linhas locais e problemas de adaptação

## Cenário 2 : Priorização dos Eixos Estruturais (1/3)

### Visão geral do cenário



#### Redes:

- **troncal** (alto padrão de qualidade de **BRT - ITDP**)
- **alimentadora**

#### Contratação das redes:

- troncal via **PPP**
- alimentadora segundo **nível de serviço**

## **Cenário 2 : Priorização dos Eixos Estruturais (2/3)**

---

### **Como contratar?**

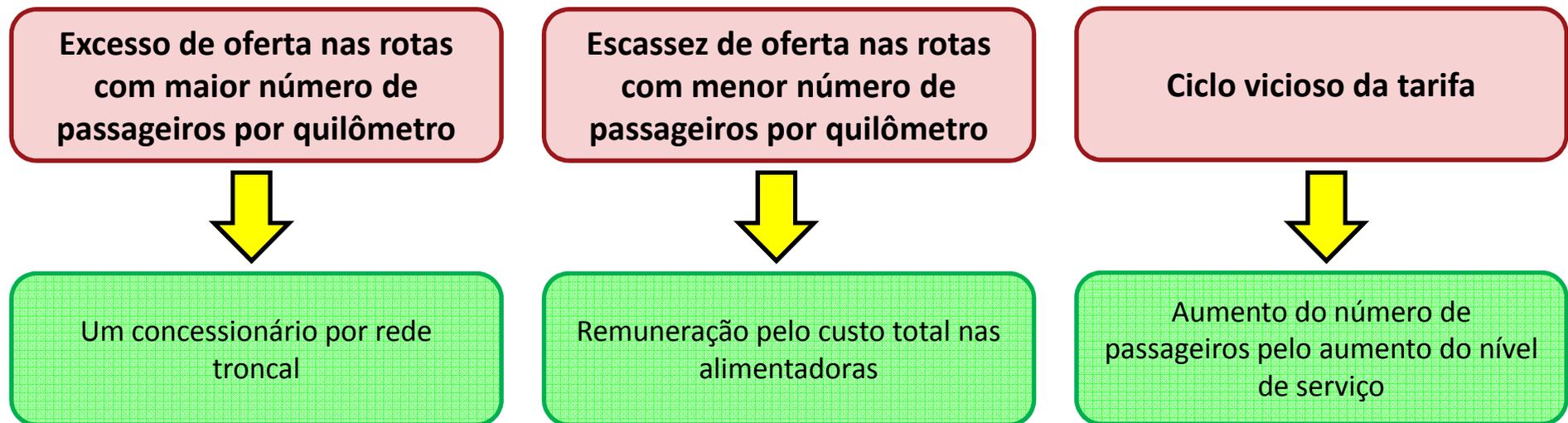
- **Divisão geográfica:** 8 lotes operacionais (como hoje) + redes troncais em separado, com um concessionário por rede troncal e um por lote para as alimentadoras
- **Tipo de contrato:** PPP para as troncais e segundo nível de serviço para as alimentadoras
- **Traçados:** definidos pela prefeitura
- **Remuneração :**
  - retorno sobre o capital investido para as troncais
  - custo total + retorno sobre o capital investido para as alimentadoras

### **Como financiar?**

- **Aporte de recursos para investimento em infraestrutura pelas concessionárias**
- **Subsídios estatais**
- **Impostos sobre o setor produtivo**
- **Tarifa: possível aumento da tarifa nas troncais dado a alta qualidade de serviço**

## Cenário 2 : Priorização dos Eixos Estruturais (3/3)

Como isso resolve os problemas atuais?



Como isso melhora o nível de serviço?

- Aumento da velocidade
- Melhoria do acesso às informações do sistema
- Aumento da frequência (estabelecida em edital)

## Cenário 3 : Priorização do Transporte Local (1/3)

### Visão geral do cenário

**PDE:** Diminuir a necessidade de deslocamento (uso misto) + Priorizar o transporte público  
**Richard Roger:** *Cities for a Small Planet* (concepção policêntrica)



#### Proposta:

- Itinerários dos ônibus concentrando-se no interior das zonas (subprefeituras)
- Integração modal:
  - Metrô
  - Linhas estruturais (sistema atual)
  - Ciclovias: complemento ao transporte local
- Desestímulo ao uso do transporte individual:
  - Pedágio Urbano
  - Restrições ao estacionamento nas vias

## **Cenário 3 : Priorização do Transporte Local (2/3)**

---

### **Como contratar?**

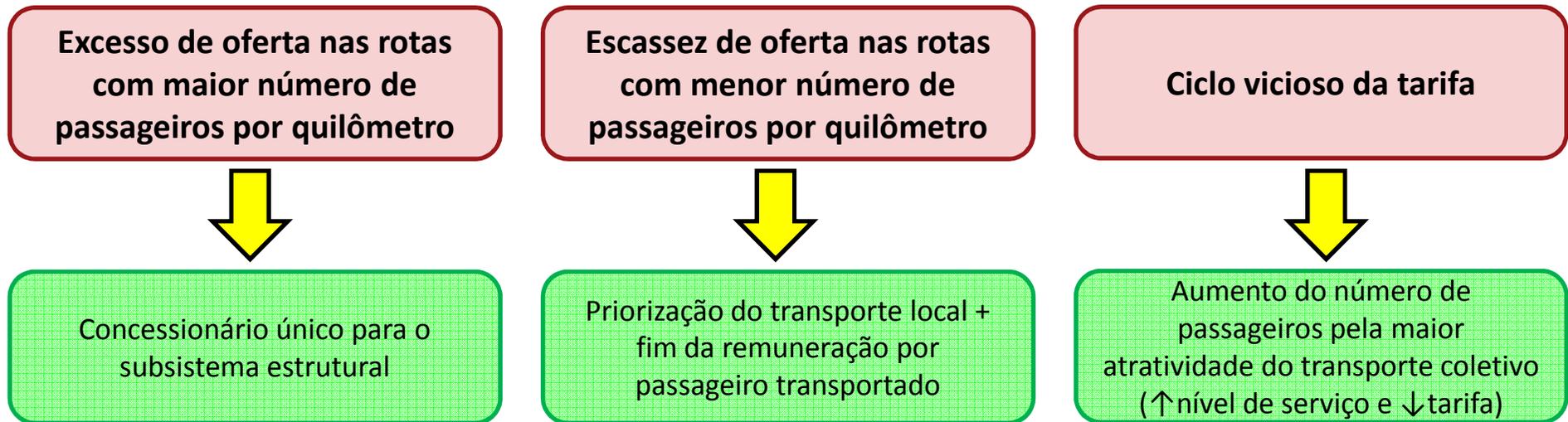
- **Divisão de lotes:**
  - **Geográfica:** 31 lotes operacionais (31 subprefeituras)
  - **Hierarquizada:** com um concessionário estrutural (transporte entre lotes) e um concessionário por subprefeitura
  - **Editais por subprefeitura (descentralização):** a serem estabelecidos em sintonia com os respectivos Planos Regionais Estratégicos, de modo a atender às particularidades locais.
- **Traçados:**
  - **Corredores e linhas estruturais:** intervenção da prefeitura nos trajetos
  - **Linhas locais:** intervenção das subprefeituras nos trajetos
- **Remuneração** com base no custo total + retorno sobre o capital investido

### **Como financiar?**

- Subsídios estatais
- Impostos sobre o setor produtivo
- Pedágio Urbano: em zonas de maior congestionamento e aplicado nos horários de pico (ex: Londres/Estocolmo)
- Tarifa
- Os recursos devem priorizar a redução da tarifa: competitividade frente ao uso do automóvel para deslocamentos de curta distância e combate ao transporte informal.

## Cenário 3 : Priorização do Transporte Local (3/3)

Como isso resolve os problemas atuais?



Como isso melhora o nível de serviço?

- Maior equilíbrio dos fluxos de pessoas, com menor congestionamento das vias e ônibus menos lotados
- Vantagem da redução do número de baldeações

## Indicadores, seus Pesos e Escolha do Cenário

	Peso	Crítérios	Situação Atual	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3
Nível de serviço	5	Velocidade Média	2	3	5	3
	5	Frequência	2	4	5	3
	2	Número de Transferências	4	3	2	4
	4	Capilaridade	4	3	2	5
	4	Ocupação dos veículos	2	2	2	4
	4	Facilidade de compreensão	1	3	4	2
Implantação	5	Custo para o usuário	2	2	1	4
	1	Custo de operação	2	3	4	2
	2	Investimento necessário	3	3	1	4
	3	Atratividade p/ o setor privado	5	3	4	2
	2	Facilidade de implantação	5	4	2	1
<b>Total</b>			<b>99</b>	<b>109</b>	<b>113</b>	<b>120</b>

## Cenário escolhido: Cenário 3

Um cenário em sintonia com o **PDE**:

Diminuir a necessidade de deslocamento (uso misto) + Priorizar o transporte público



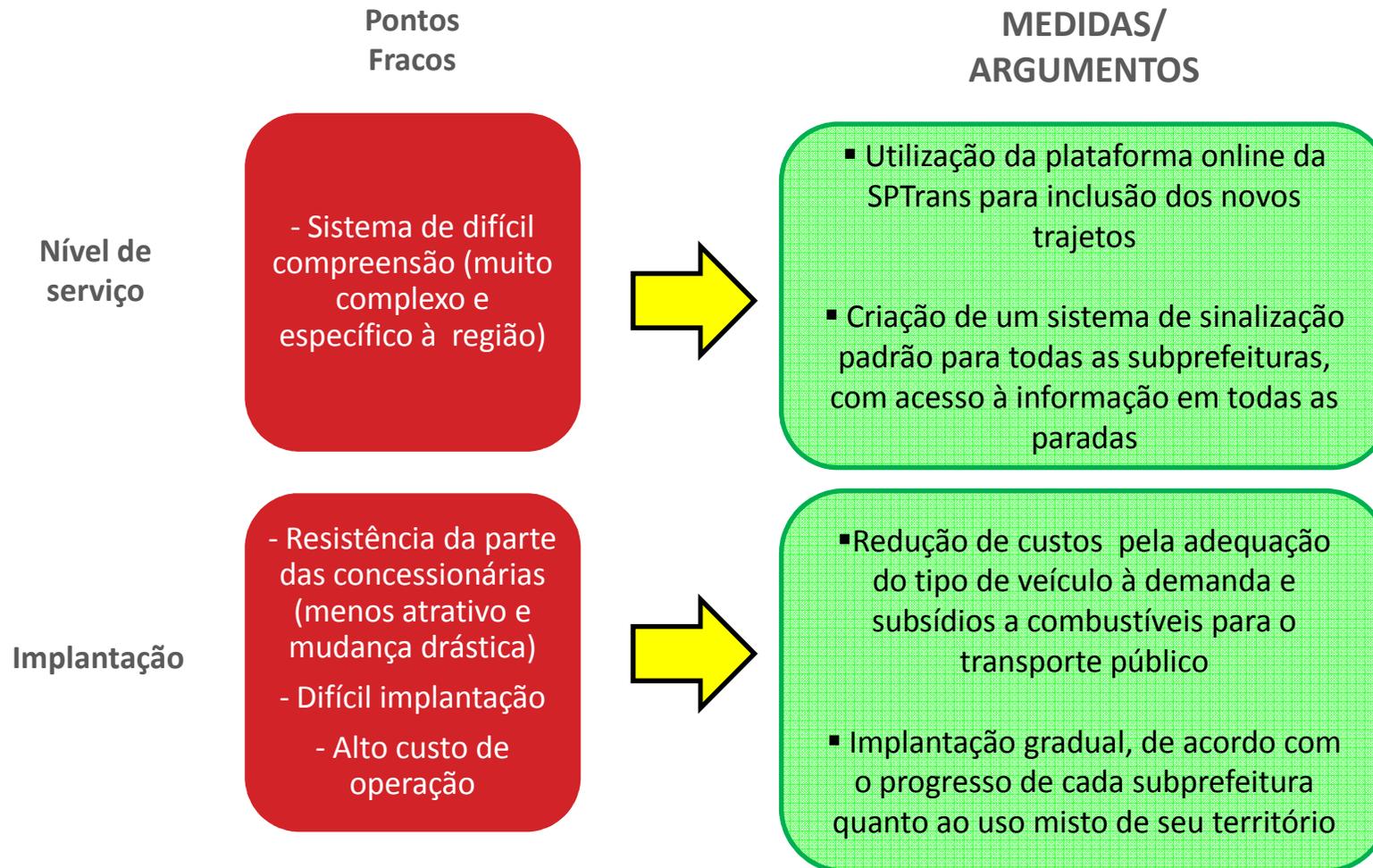
Proposta:

- Itinerários dos ônibus concentrando-se no interior das zonas (subprefeituras)
- Integração modal:
  - Metrô
  - Linhas estruturais (sistema atual)
  - Ciclovias: complemento ao transporte local
- Desestímulo ao uso do transporte individual:
  - Pedágio Urbano
  - Restrições ao estacionamento nas vias

## Detalhamento do cenário 3: Priorização do Transporte Local (1/4)



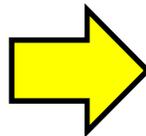
## Detalhamento do cenário 3: Priorização do Transporte Local (2/4)



## Detalhamento do cenário 3: Priorização do Transporte Local (3/4)

### Outros fatores:

- Foco na melhoria do subsistema local: falta proposta para o subsistema estrutural;



### MEDIDAS/ ARGUMENTOS

- Revisão dos atuais corredores de ônibus segundo a evolução dos fluxos de pessoas (aumento do fluxo entre zonas mais próximas)
- Alimentação das estações de Metrô

- Não afeta substancialmente os critérios:

- velocidade média



- Trajetos menores
- Redução do congestionamento a médio/longo prazo, em função de uma maior adoção do transporte público

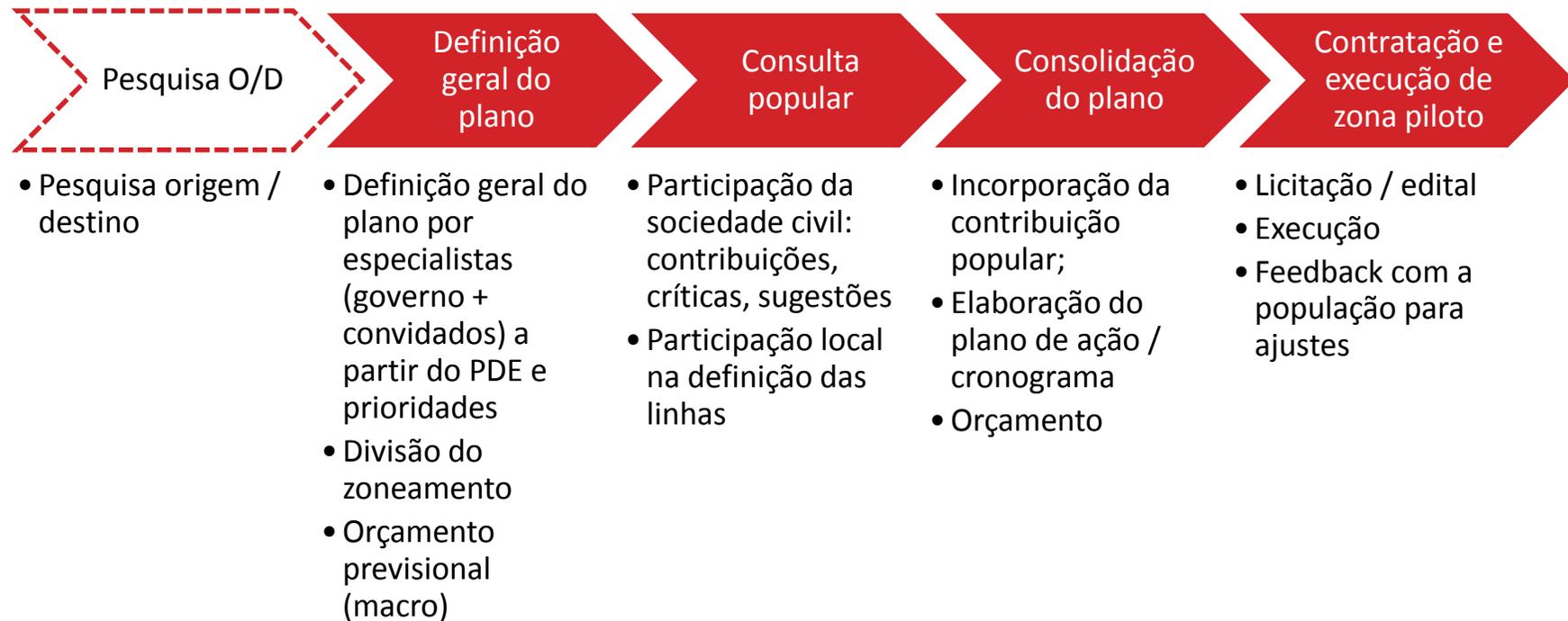
- frequência



- Redução do congestionamento possibilitará uma melhor previsibilidade dos horários de chegada  
→ um melhor cumprimento dos horários amenizará uma frequência mais baixa

## Detalhamento do cenário 3: Priorização do Transporte Local (4/4)

### PLANO DE AÇÃO



Obrigado pela atenção