



# Região de Manobras – Impacto de Estudos Preliminares sobre a Capacidade de Transporte da Linha

Josafá A. Neves

Tadashi Nakagawa

São Paulo – 31.agosto.2007



## Roteiro

---

- Foco da Apresentação
- Conclusões
- Quadro geral, condicionantes
- Observações específicas
  - Fatores e efeitos
  - Soluções
- Resumo e Conclusões



## Foco da Apresentação



AEAMESP



## Foco da Apresentação

---

- Projeto conceitual de nova linha ou extensão
  - Região de manobras
  - Efeitos das decisões de projeto sobre o Headway operacional mínimo e a capacidade [pass/h]



## Foco da Apresentação

---

### Nota sobre as observações específicas:

- Não são absolutas
- Válidas no contexto apresentado
- Assunto bem conhecido – sem novidades
- Contribuição: consolidação de observações e proposta de abordagem



## Conclusões



## Conclusões

---

- Estudos e simulações propostos são contribuições únicas às decisões de projeto: “fazem diferença”
- Os estudos e simulações propostos são viáveis quanto a:
  - Tecnologia
  - Prazos
  - Custos



## Quadro geral, condicionantes





## Quadro geral, condicionantes

---

### ■ Região de Manobras (*RM*)

- Limita o Headway da linha – capacidade [pass/h]
- Eventualmente Trens na *RM* não transportam – requer mais trens
- Traçado, espaço e outras características técnicas da *RM* são definidos no início do projeto



## Quadro geral, condicionantes

---

### Projeto conceitual – Estabelece:

- Localização da linha e da *RM* (rampas no entorno, curvas e velocidades máximas civis)
- Comprimento do trem (plataformas, passageiros/trem)



## Quadro geral, condicionantes

---

### ■ Projeto conceitual - Estabelece:

- Intervalos mínimos de embarque e desembarque
- Velocidade máxima na plataforma
- Desempenho básico do trem – aceleração, frenagem, velocidade máxima, modelo preliminar de movimento (material rodante)



## Quadro geral, condicionantes

---

### • Projeto conceitual - Estabelece

- Traçado básico e área da via permanente da *RM*
- Tipos de AMVs → comprimentos, e velocidades máximas em desvio



## Quadro geral, condicionantes

---

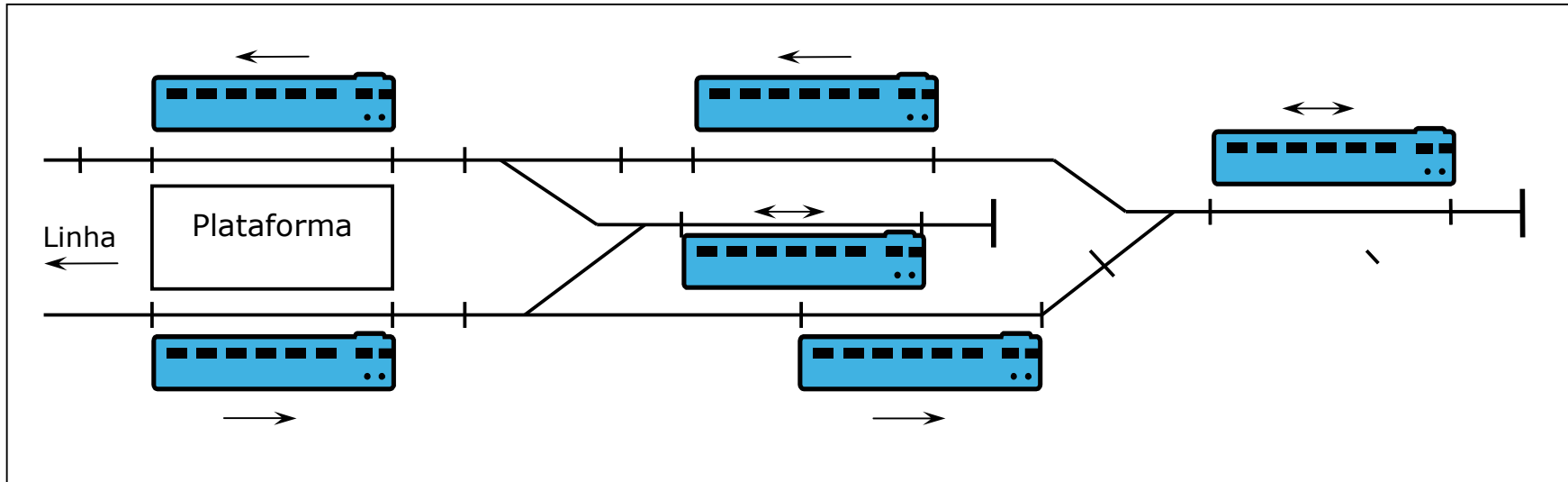
- Resultam limites ao Headway !
- Quais decisões fazem diferença –  
Custo e Desempenho ?



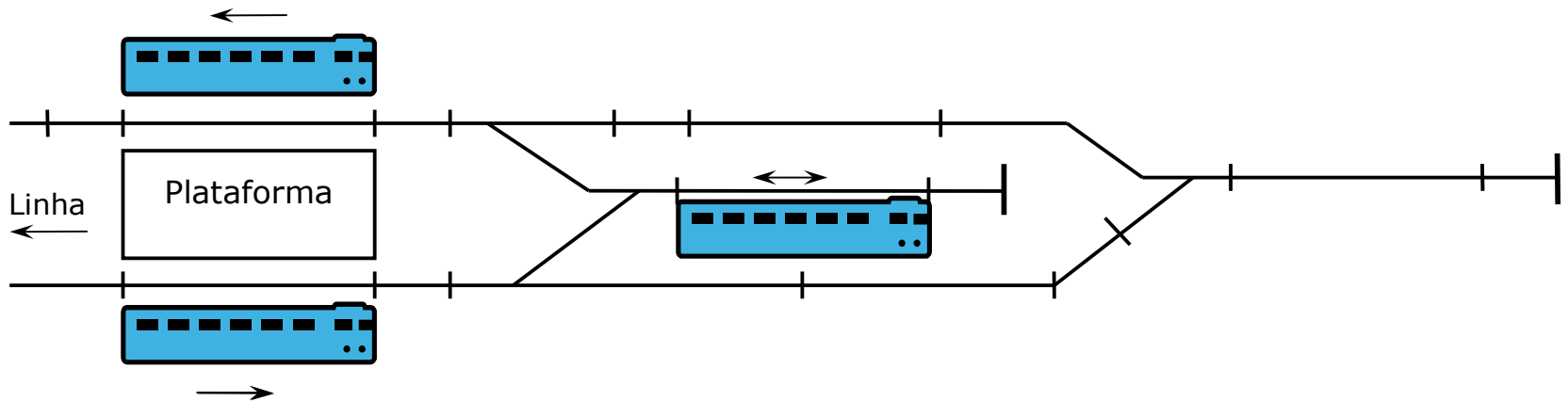
## Observações específicas

- Fatores e efeitos
- Soluções

# Exemplo de Região de Manobras



# Exemplo de Região de Manobras







### Principais abordagens:

- Considerar um projeto proposto e verificar se é viável obter a capacidade de transporte desejada
- Elaborar ou modificar um projeto com margens para assegurar sua viabilidade



### Principais abordagens:

- *Considerar um projeto proposto e verificar se é viável obter a capacidade de transporte desejada*
- Elaborar ou modificar um projeto com margens para assegurar sua viabilidade



## Fatores e efeitos, Soluções

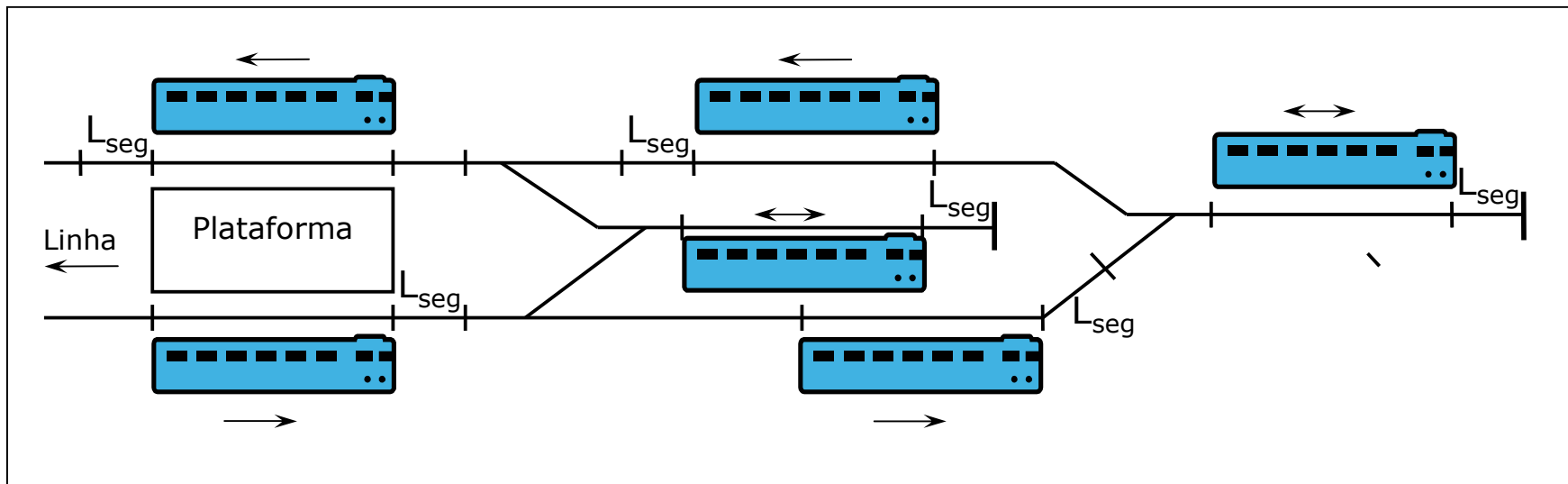
1. Aproximação e parada na estação e na TM tipo Parada Programada à máxima taxa de frenagem → máxima velocidade comercial, menos trens
2. Distância segura à frente à menor taxa de frenagem máxima (serviço), velocidade inicial =  $V_{real}$  em cada posição



## Fatores e efeitos, Soluções

3. Área de segurança (escape) após a posição de parada, conforme a velocidade de aproximação

# Exemplo de Região de Manobras





## Fatores e efeitos, Soluções

---

Intervalo para o trem 2 – bloco móvel:  
perfil de distância segura não invade perfil  
da traseira do trem 1



## Fatores e efeitos, Soluções

---

5. Intervalo para o trem 2 – blocos fixos: análise dos locais em que a traseira do trem 1 libera o perfil de distância segura para o trem 2, e da localização mais adequada do bloco para controle seguro do trem 2



## Fatores e efeitos, Soluções

---

(4) e (5) podem levar a menor headway se a velocidade de aproximação for menor. Resulta menor velocidade comercial e mais trens. Análise igualmente viável.





## Fatores e efeitos, Soluções

---

Interferência trem 1 indo da TM à plataforma e trem 2 indo da plataforma à TM: alternativas de reter trem 2 na plataforma ou aumentar o intervalo inicial, folgas maiores.



## Fatores e efeitos, Soluções

---

3. Interferência em (7) é maior quanto maior for a distância entre a plataforma e a TM



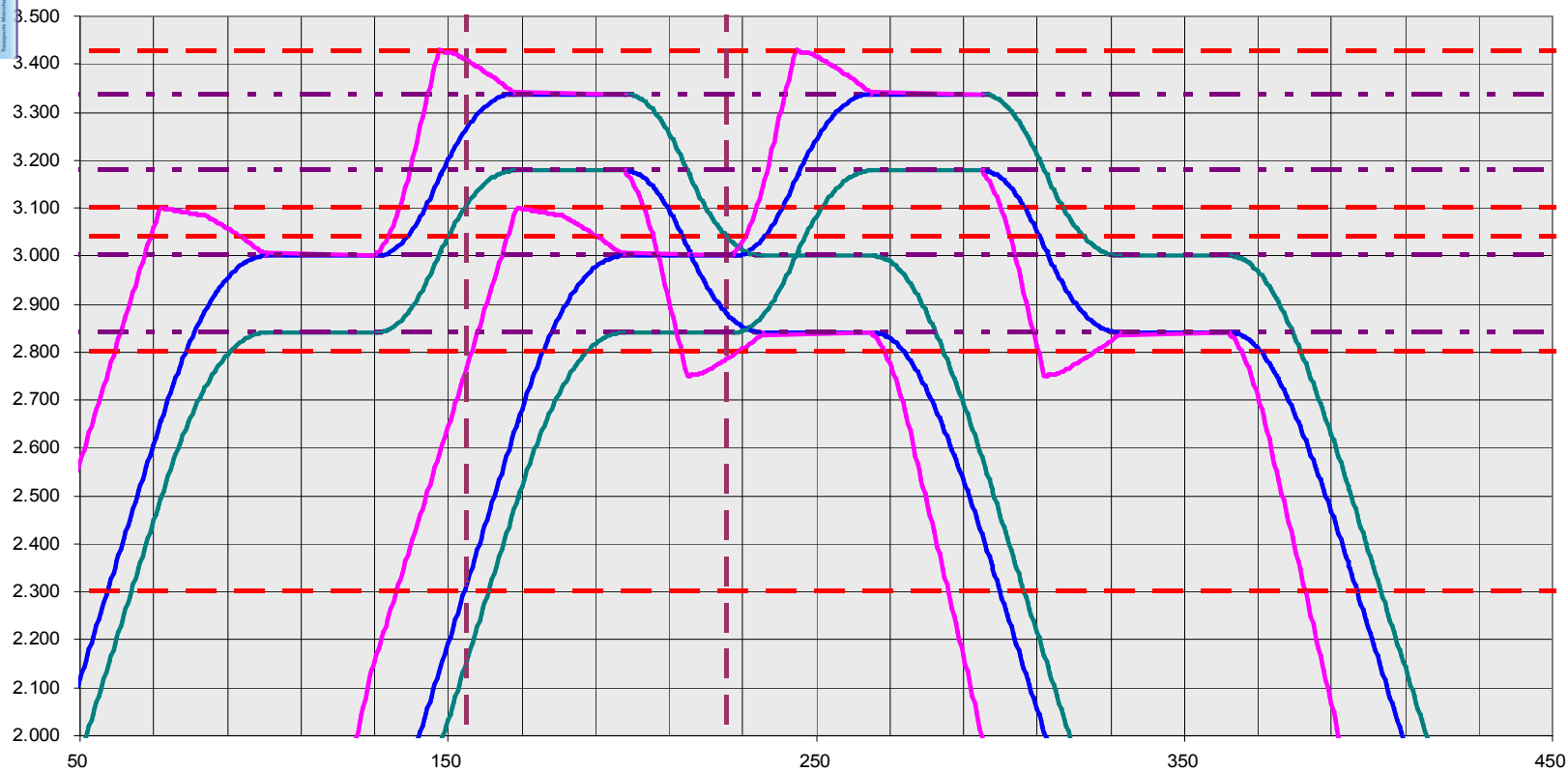
## Fatores e efeitos, Soluções

Há possibilidades diferentes. Exemplo: PP baseada em aceleração vetorial em vez de escalar → maior velocidade comercial, mesmo conforto, menor headway. Fornecedor pode desenvolver e oferecer, operadora pode estudar e especificar.

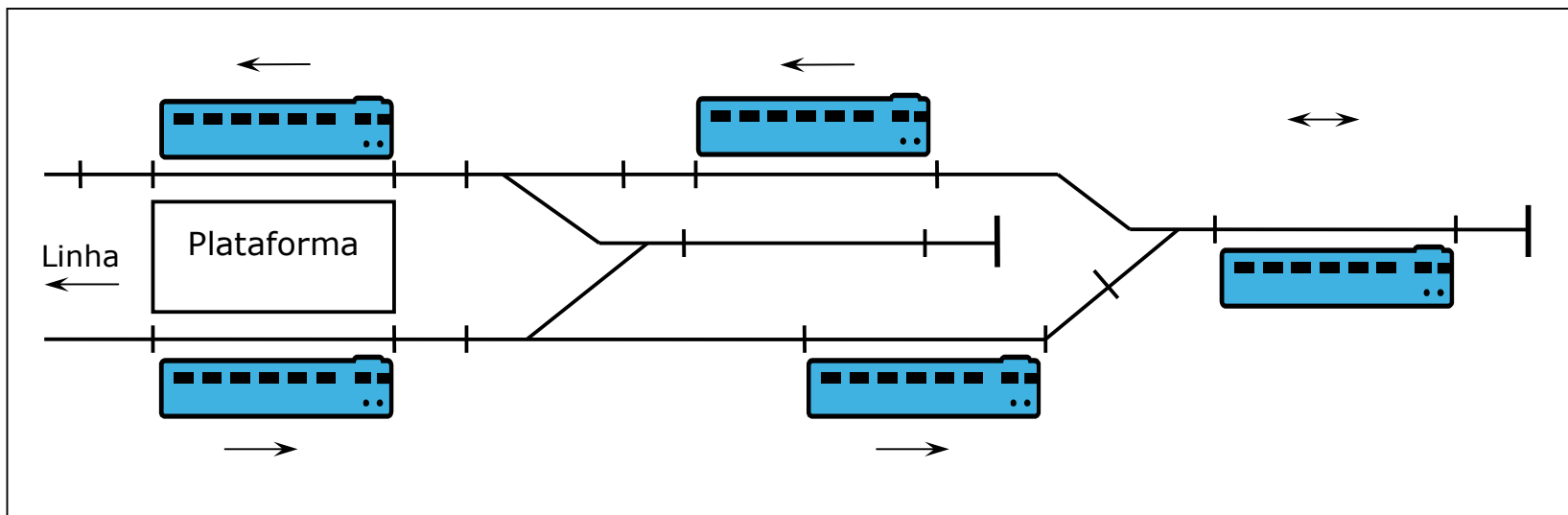


## Fatores e efeitos, Soluções

Manobras - Estudo



# Exemplo de Região de Manobras

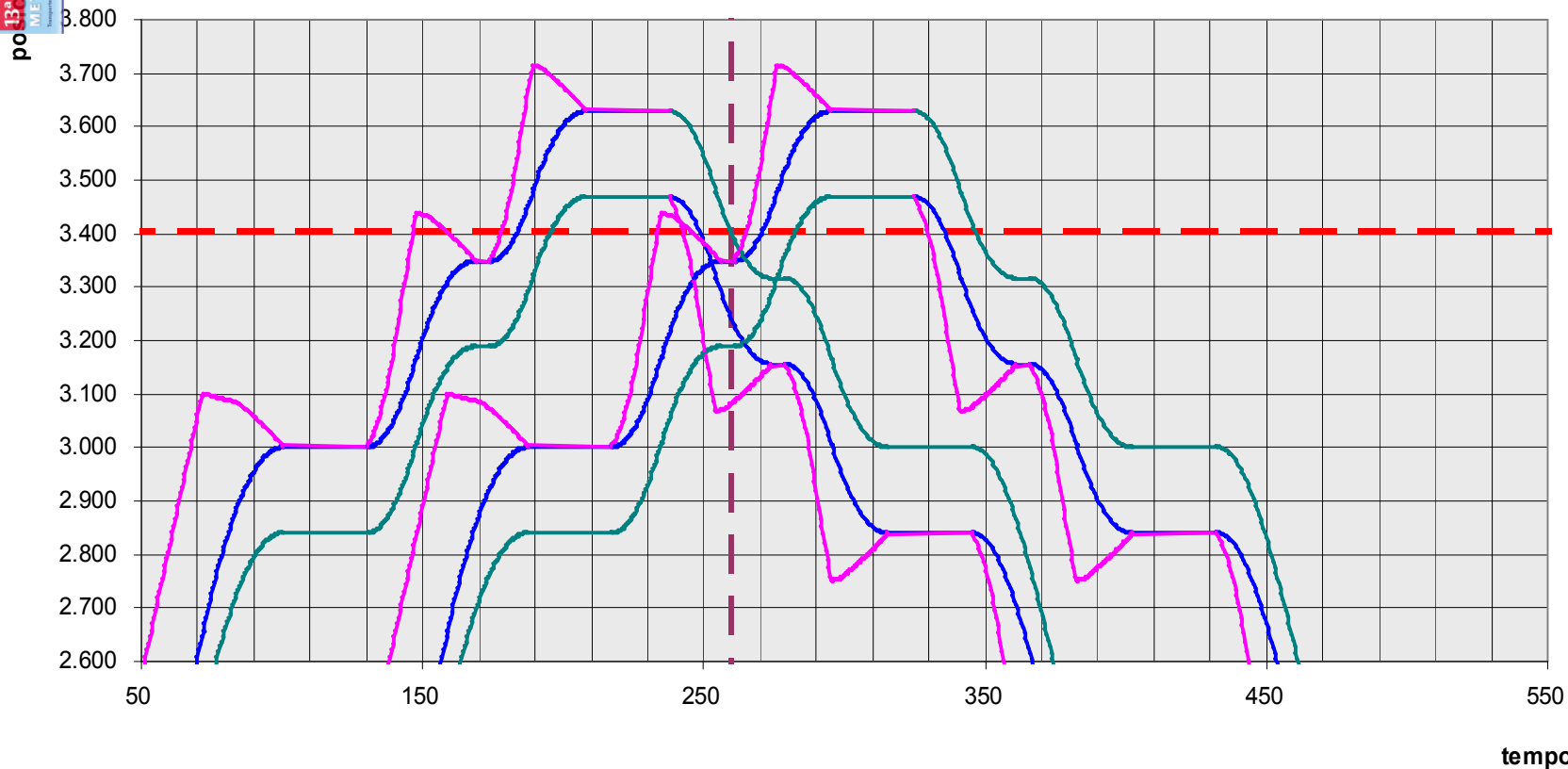


# Região de Manobras – Estudos preliminares



## Fatores e efeitos, Soluções

Manobras - Estudo





## Resumo e Conclusões



### Estudos e simulações propostos

- Possibilitam determinar limitantes do desempenho:
  - Se satisfatórios → eliminam riscos de projeto
  - Se insatisfatórios → alertam o mais cedo possível para busca de soluções





## Resumo e Conclusões

---

### Estudos e simulações propostos

- Possibilitam comparar alternativas
  - Traçados – interferências, trechos de escape
  - AMVs – comprimentos, velocidades permitidas
  - Material rodante – comprimento, desempenho



### Estudos e simulações propostos

- Permitem identificar características limitantes que nenhum recurso da sinalização poderá contornar posteriormente



## Resumo e Conclusões

---

### Estudos e simulações propostos

- Há conhecimento e ferramentas disponíveis assegurando a viabilidade quanto a:
  - Tecnologia
  - Prazos
  - Custos

# Região de Manobras – Estudos preliminares



Josafá A. Neves

[Josafa.neves@terra.com.br](mailto:Josafa.neves@terra.com.br)

(11) 9172 8568

Tadashi Nakagawa

[tadashi@trendseng.com.br](mailto:tadashi@trendseng.com.br)

(11) 3549 3600