

**CORREDOR T5 - corredor exclusivo de ônibus  
ligando a Barra da Tijuca à Penha**

**RIO****PREFEITURA****TRANSPORTES**

# INTRODUÇÃO

**RIO****PREFEITURA****TRANSPORTES**

O Rio de Janeiro apresenta uma rede de transporte coletivo de grande capacidade que atende aos principais eixos de deslocamento no sentido radial, apresentando carência de ligações transversais de transporte coletivo. O Corredor T5 representa a primeira ligação transversal de transporte coletivo de grande capacidade, com característica integradora com os eixos de transporte radiais...

Corredor T5 e eixos radiais



**... tendo sido concebido como um corredor fechado, seguindo o conceito da tronco – alimentação.**

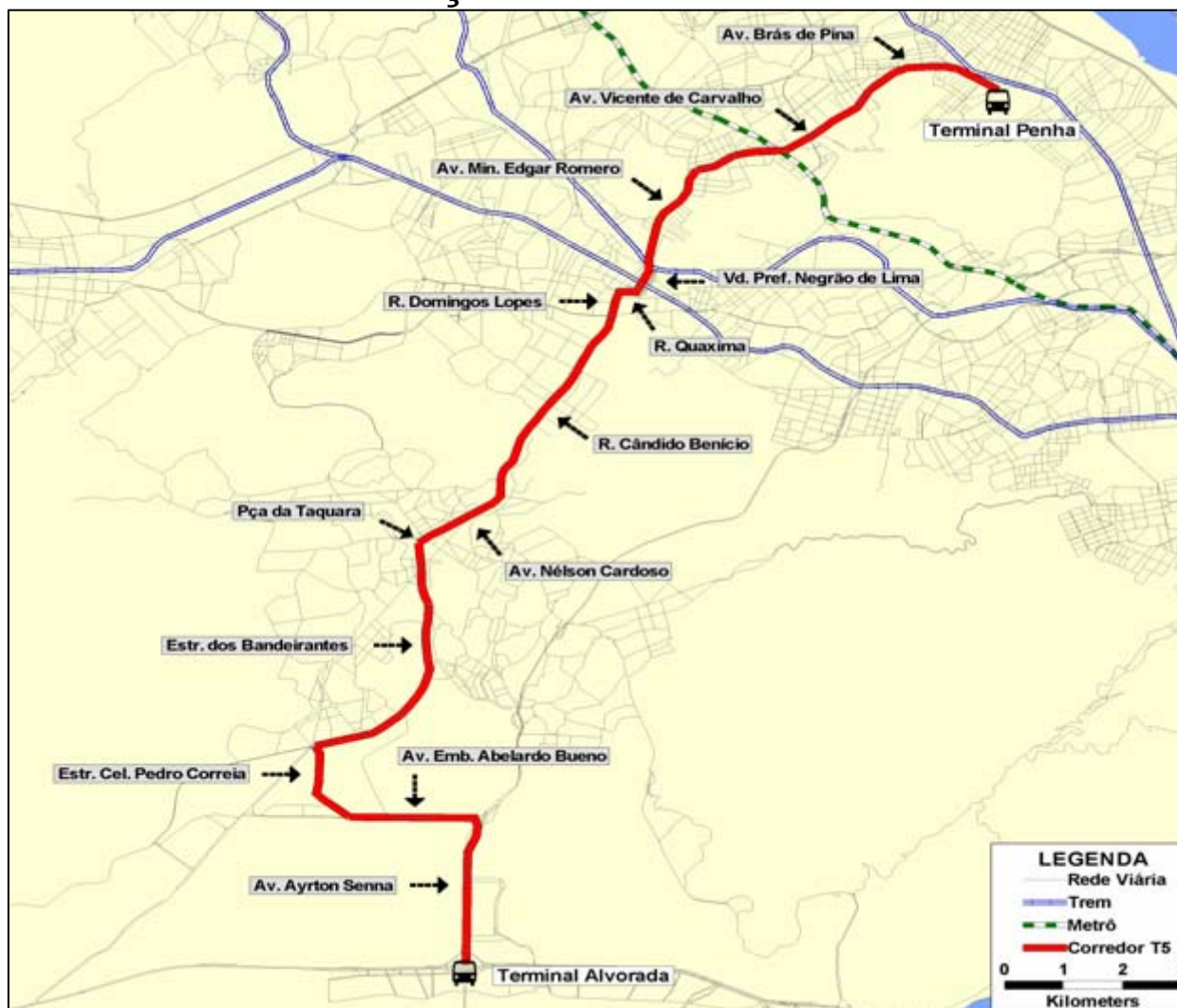
### Concepção Geral do Sistema

- Sistema Tronco – Alimentador, com estação central e com ônibus com porta à esquerda
- Totalmente segregado do tráfego geral, com interrupções nos cruzamentos
- Possibilidade de ultrapassagem nas estações, para linhas expressas
- Estações com plataforma a 90cm de altura para embarque em nível com os ônibus
- Pagamento de tarifa e validação do bilhete nas estações e terminais, visando minimizar o tempo de embarque/desembarque dos passageiros e aumentar a velocidade comercial do sistema
- Integrado com os principais eixos radiais de elevada capacidade do Município: Ramais Deodoro, Belford Roxo e Saracuruna de trem e Linha 2 do metrô
- Servido por linhas de ônibus alimentadoras e complementares:
  - Linhas Alimentadoras: linhas mais curtas interligando o Corredor T5 com os bairros localizados na área de influência do traçado;
  - Linhas Complementares: linhas mais longas ligando o Corredor T5 ao Centro da Cidade e principais sub-centros urbanos (Zona Sul, Méier, Saens Pena,...)

# CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

O corredor deverá ser implantado ao longo de vias com elevado volume de viagens por ônibus, ligando a Barra da Tijuca à Penha.

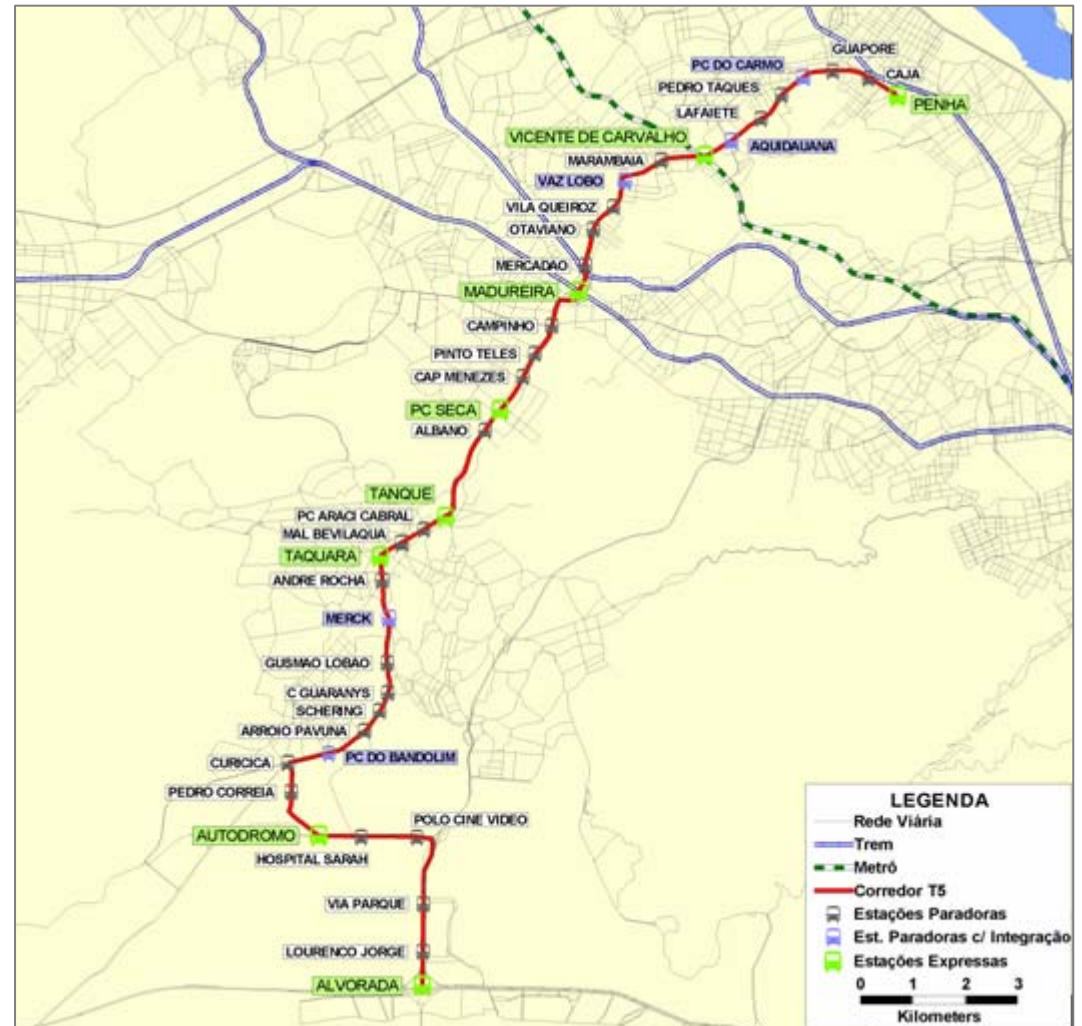
### Traçado Corredor T5



# O Corredor T5 segue o traçado há muito proposto para este eixo transversal...

## Características do Corredor T5

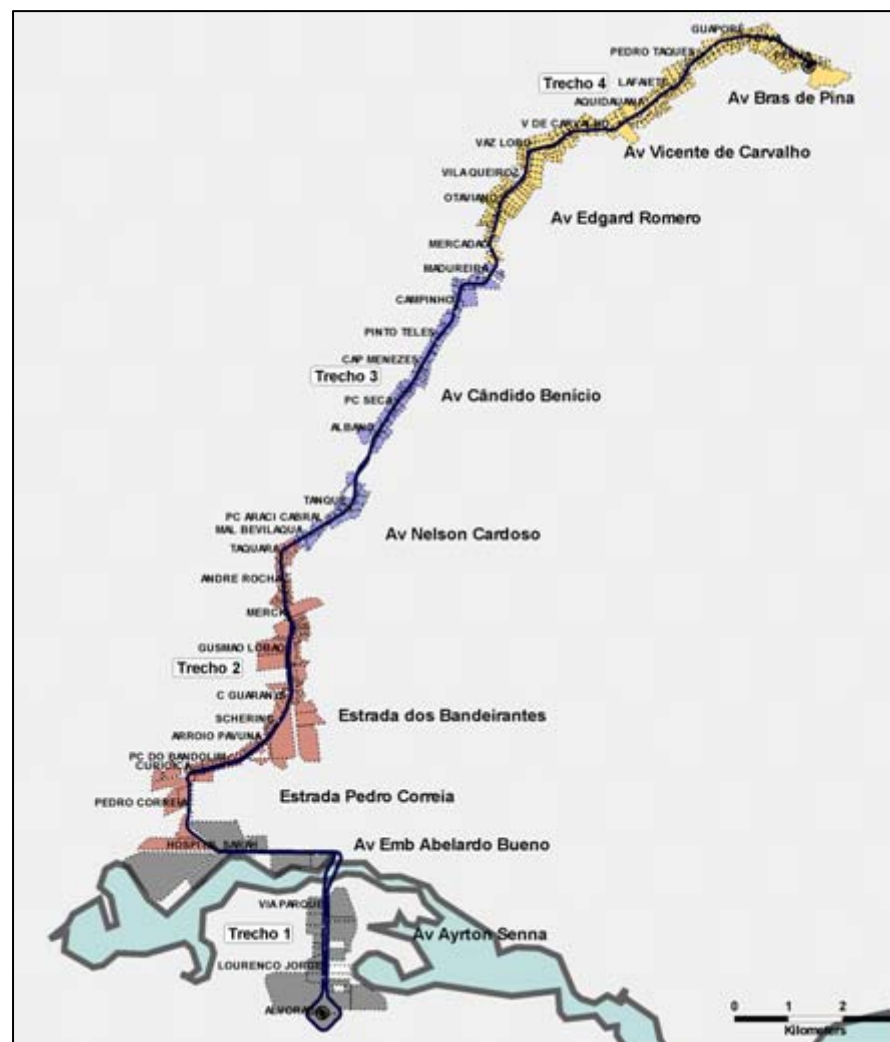
- O corredor T5 tem a extensão de 28 km
- O T5 é composto por:
  - 2 terminais: Alvorada e Penha
  - 6 estações duplas (linhas expressas e paradoras): Autódromo, Taquara, Tanque, Praça Seca, Madureira e Vicente de Carvalho
  - 30 estações simples (linhas paradoras)
- Haverá 13 pontos de integração: Alvorada, Autódromo, Praça do Bandolim, Merck, Taquara, Tanque, Praça Seca, Madureira, Vaz Lobo, Vicente de Carvalho, Aquidauana, Praça do Carmo e Penha



Para efeitos de apresentação, o Corredor T5 foi dividido em quatro trechos, com características distintas.

## Trechos

- Trecho 1 – Constituído pelo Terminal Alvorada, Avenida Ayrton Senna e Avenida Embaixador Abelardo Bueno
- Trecho 2 – Constituído pela Estrada Cel. Pedro Correa e Estrada dos Bandeirantes
- Trecho 3 – Constituído pela Avenida Nelson Cardoso, Avenida Cândido Benício, Rua Domingos Lopes, Rua Quaxima e Viaduto Negrão de Lima
- Trecho 4 – Constituído pela Avenida Min. Edgard Romero, Avenida Vicente de Carvalho e Avenida Brás de Pina



**Nesse trecho serão construídas duas obras de arte especiais e 5 estações, sendo 1 do tipo Expresso-Parador, além da completa remodelação do Terminal Alvorada.**

### Trecho 1

#### Características

- Estrutura associada:
  - Terminal Alvorada
  - Estação Lourenço Jorge – Parador
  - Estação Via Parque – Parador
  - Estação Pólo Cine Vídeo – Parador
  - Estação Hospital Sarah – Parador
  - Estação Autódromo – Expresso-Parador
- Obras de Arte Especiais (OAE):
  - Construção de Mergulhão na Av. Ayrton Senna – próximo à Cidade da Música
  - Construção de Ponte para a transposição da Lagoa de Jacarepaguá



**Nesse trecho serão construídas 10 estações, sendo 1 do tipo Expresso-Parador, e um canal a céu aberto, que deverá ser tamponado.**

## Trecho 2

### Características

#### ■ Estrutura Associada:

- Estação Pedro Correia – Parador
- Estação Curicica – Parador
- Estação Praça do Bandolim – Parador
- Estação Arroio Pavuna – Parador
- Estação Schering – Parador
- Estação Comandante Guarany's – Parador
- Estação Gusmão Lobão – Parador
- Estação Merck – Parador
- Estação André Rocha – Parador
- Estação Taquara – Expresso-Parador

#### ■ Obras de Arte Especiais:

- Tamponamento de canal



**Nesse trecho serão construídos um mergulhão, um viaduto, bem como 10 estações, sendo 3 tipo Expresso-Parador.**

### Trecho 3

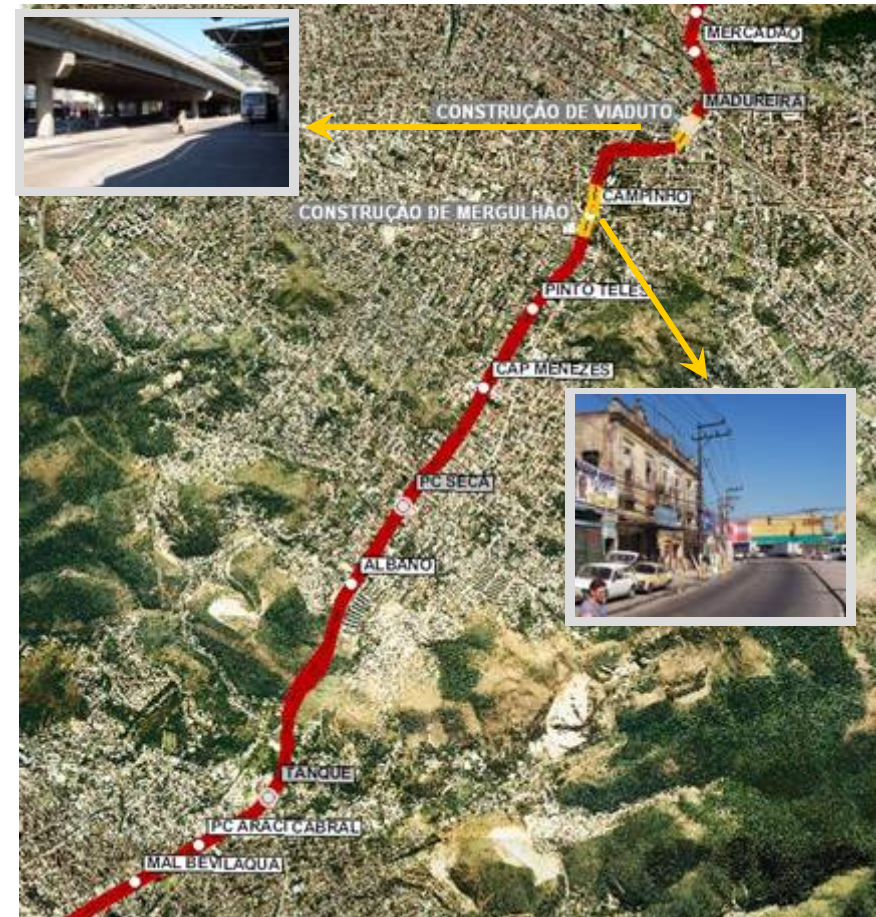
#### Características

##### ■ Estrutura Associada

- Estação Mal. Bevilaqua - Parador
- Estação Praça Araci Cabral – Parador
- Estação Albano - Parador
- Estação Tanque - Expresso-Parador
- Estação Praça Seca – Expresso-Parador
- Estação Cap. Menezes - Parador
- Estação Pinto Teles - Parador
- Estação Campinho - Parador
- Estação Madureira – Expresso-Parador
- Estação Mercado - Parador

##### ■ Obras de Arte Especiais

- Construção de Megulhão, para ligação da Avenida Cândido Benício à Rua Domingos Lopes
- Construção de Viaduto paralelo ao Viaduto Negrão de Lima

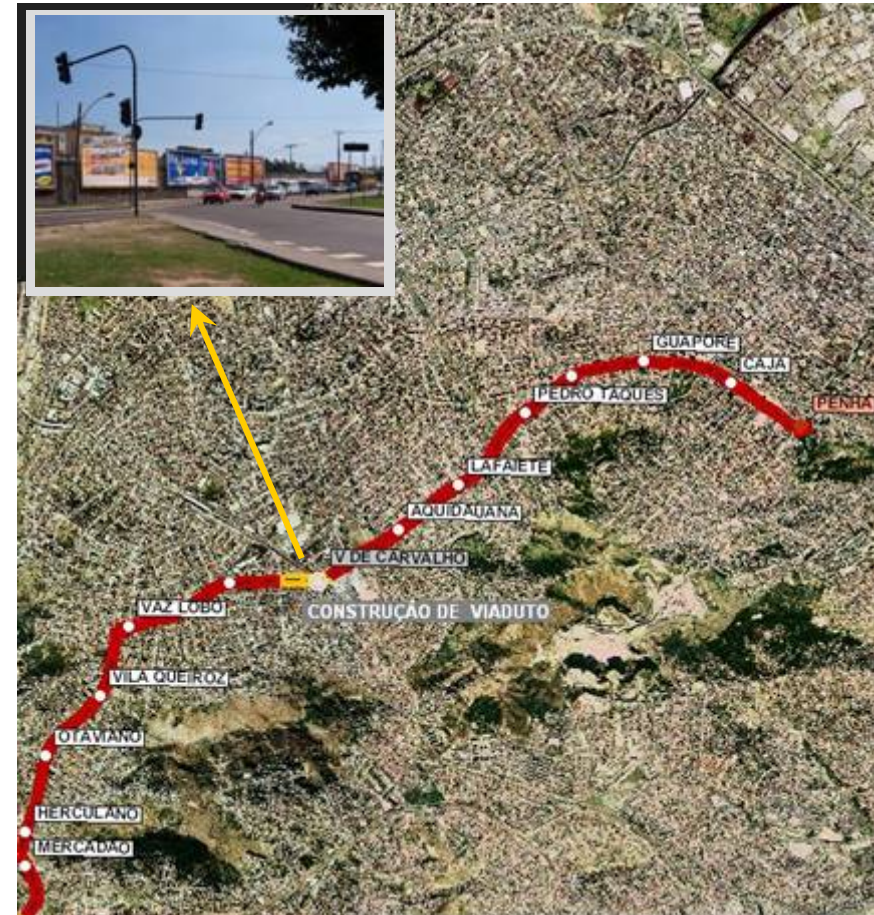


**Nesse trecho deverá ser construído um viaduto, 8 estações, sendo 1 do tipo Expresso-Parador, bem como o Terminal da Penha, localizada no Largo da Penha.**

#### Trecho 4

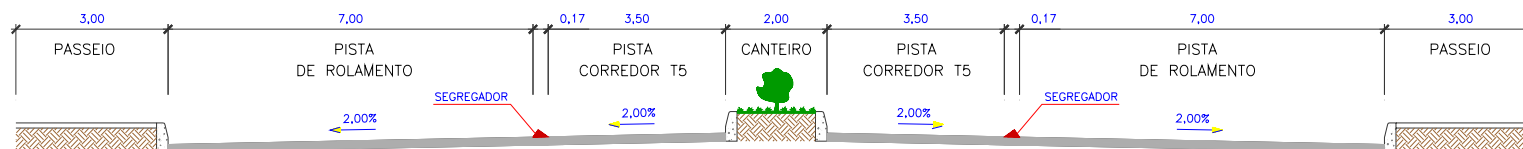
#### Características

- Estrutura Associada
  - Estação Otaviano – Parador
  - Estação Vila Queiroz – Parador
  - Estação Vaz Lobo – Parador
  - Estação Marambaia – Parador
  - Estação Vicente de Carvalho – Expresso-Parador
  - Estação Aquidauana – Parador
  - Estação Pedro Taques – Parador
  - Estação Praça do Carmo – Parador
- Obras de Arte Especiais
  - Construção de Viaduto para transposição da Linha 2 do Metrô

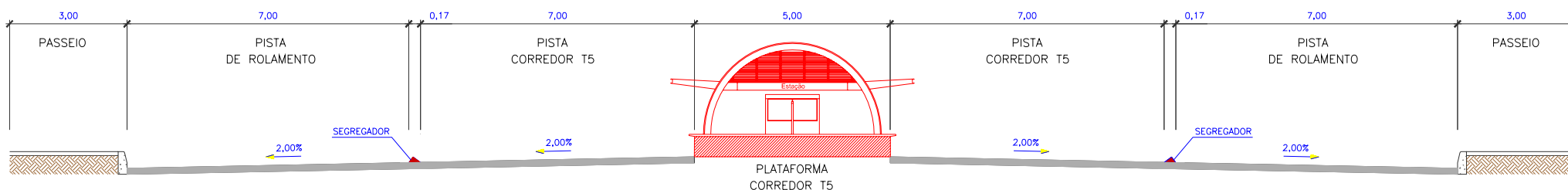


O projeto viário permite a ultrapassagem junto às estações, de forma a permitir a oferta de serviços de ônibus expressos.

### Seção tipo no Corredor T5



### Seção tipo no local da estação



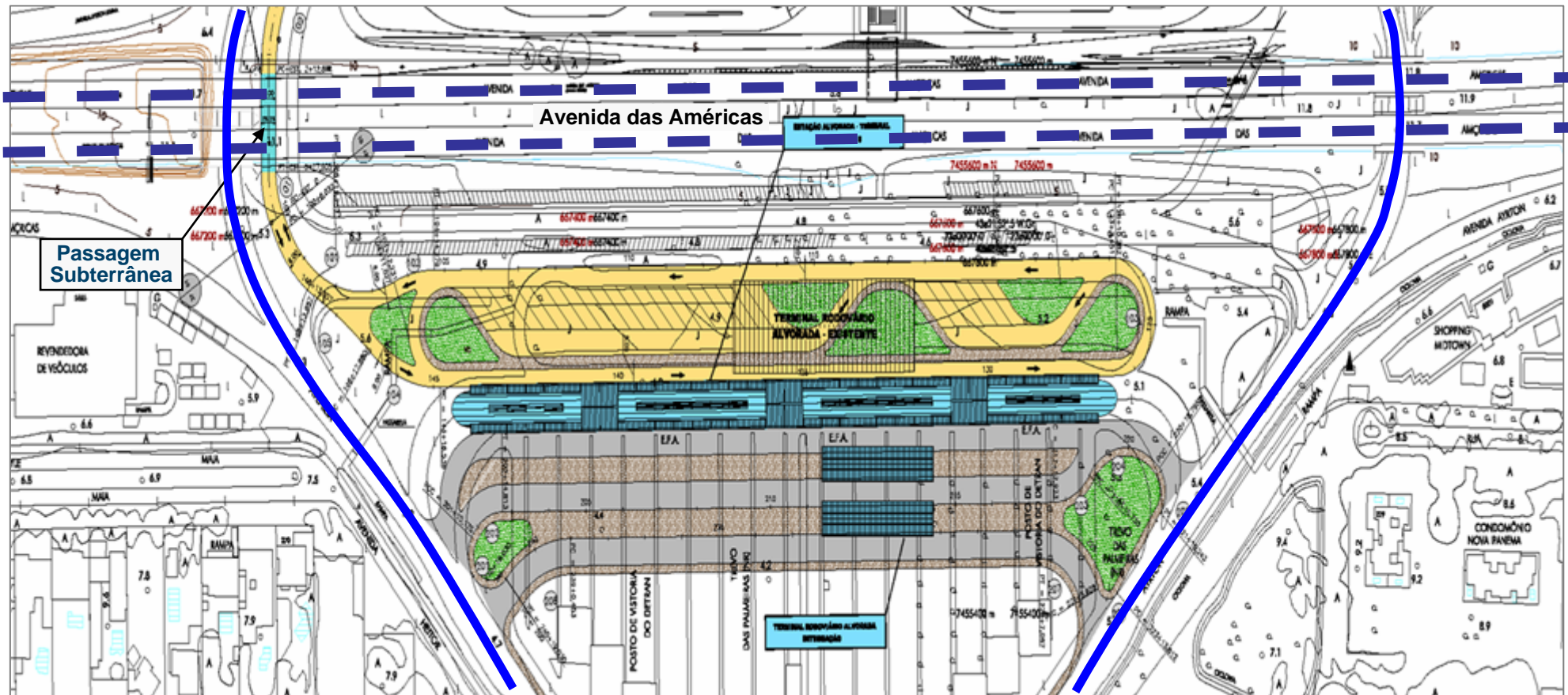
O corredor apresenta uma faixa por sentido ao longo de todo o trecho, com duas faixas por sentido nas estações

## O T5 considera o uso de cartões inteligentes no sistema de bilhetagem eletrônica, devendo ter sua operação monitorada através de sistema de controle centralizado

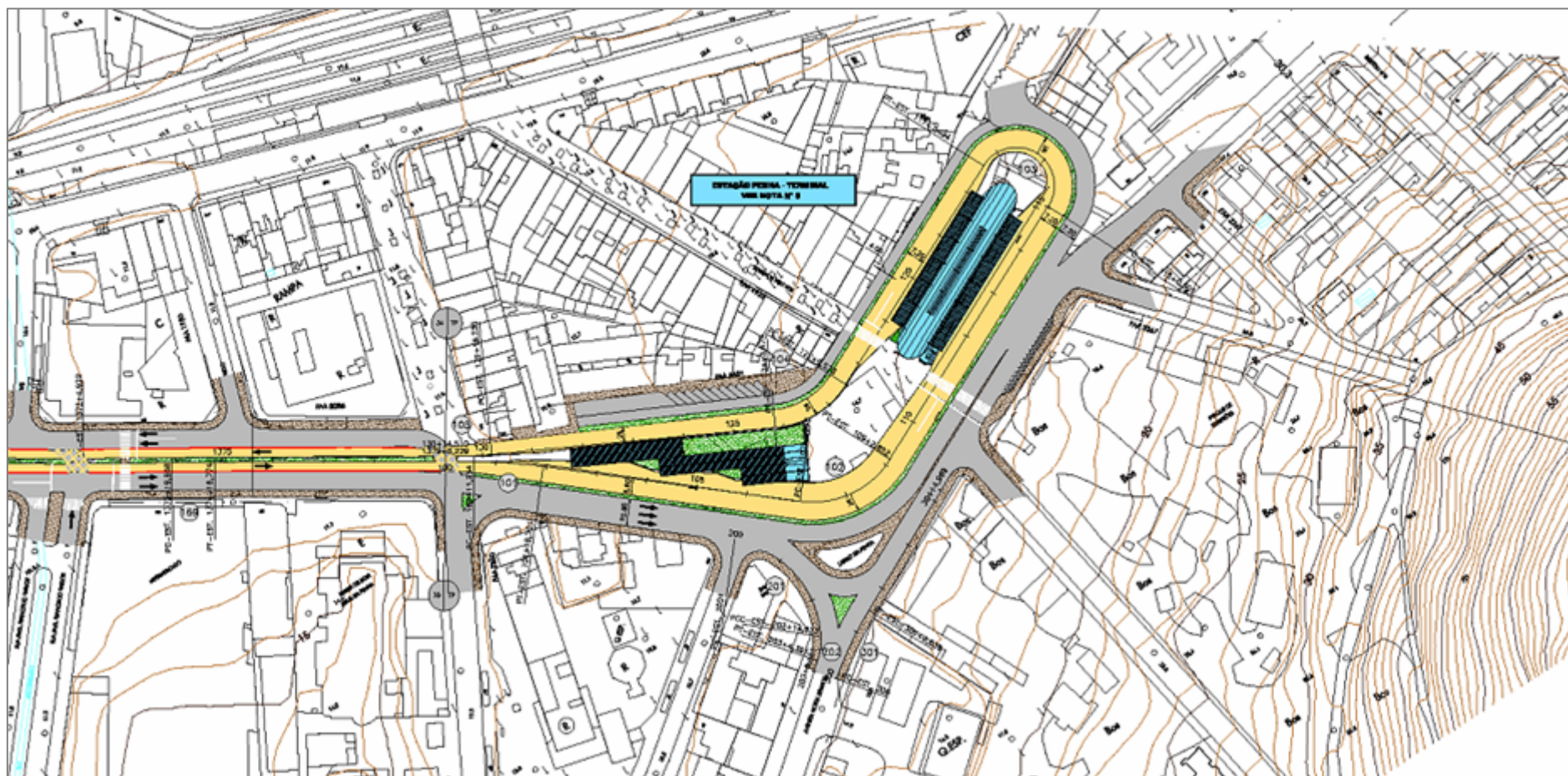
- Sistema de Bilhetagem: nas estações e sistemas alimentador e complementar, compatível com a tecnologia adotada no Município do Rio de Janeiro (Rio Card)
- Sistema de Rastreamento: veículos tronco com módulo GPS com monitoramento através do CCO
- Sistema de Comunicações: dados e voz entre CCO, veículos e estações
- Circuito Fechado de TV: nas estações e terminais, conectados ao CCO

# TERMINAIS E ESTAÇÕES

O atual Terminal Alvorada deverá ser modificado, com a instalação de bilheterias e de catracas, para o controle de acesso na área paga que otimiza o acesso das pessoas ao embarque no sistema, reduzindo os tempos de transbordo



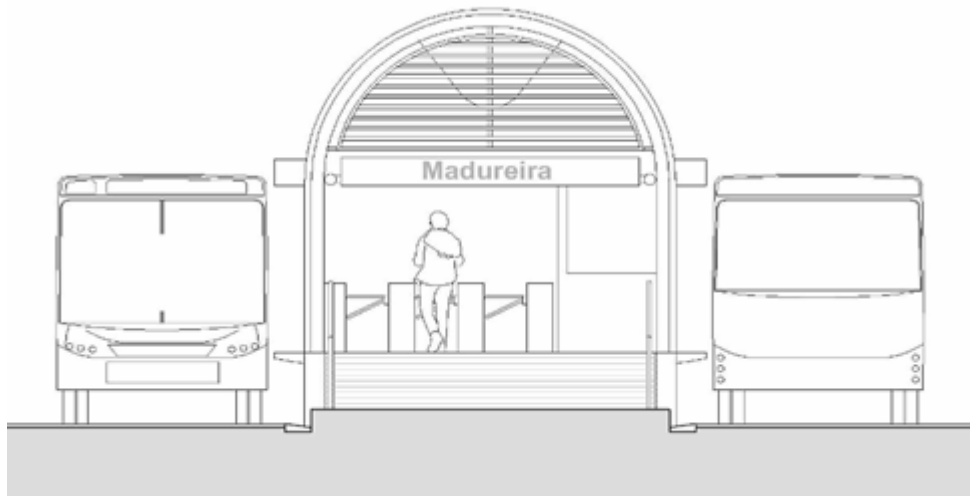
No extremo oposto do Corredor será construído um novo terminal de ponta no Largo da Penha, nos mesmos moldes do Terminal Alvorada



As estações do T5 possuirão características arquitetônicas adequadas às peculiaridades locais, principalmente no tocante ao conforto térmico...

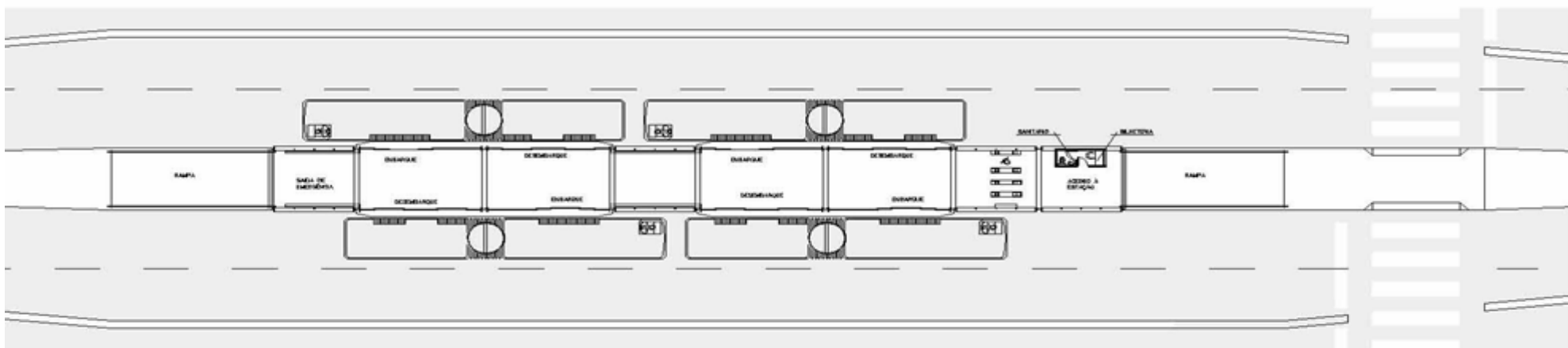
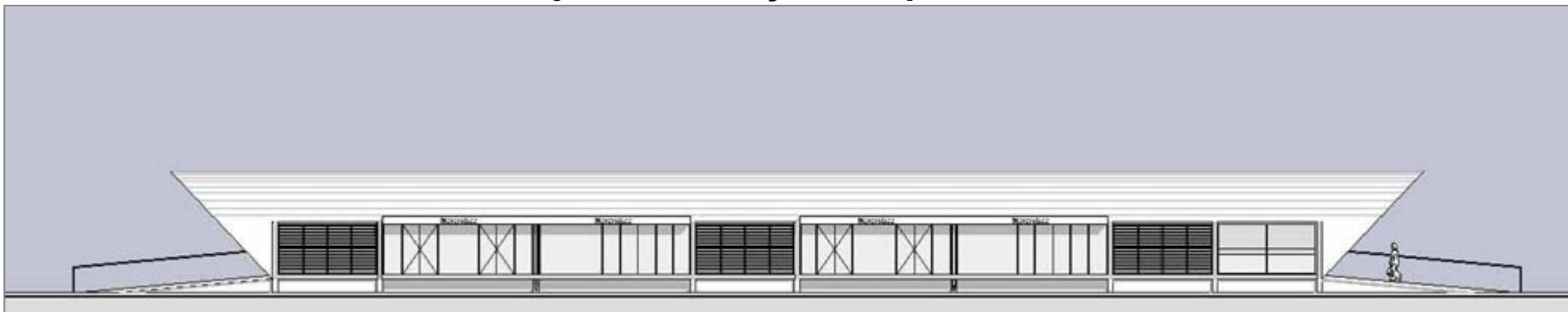


Projeto arquitetônico das estações do T5



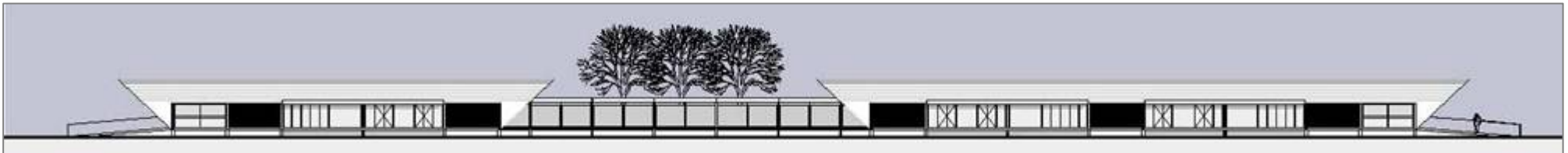
O projeto da estação simples permite a parada simultânea de 2 ônibus por sentido.

### Projeto da estação simples do T5



**Além disso, o projeto das estações permite a combinação de módulos de tal forma a permitir, para as estações duplas, a parada simultânea de até 3 ônibus em cada sentido (1 expresso e 2 paradores).**

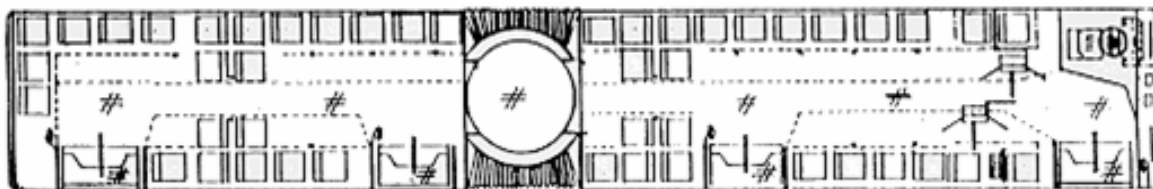
### **Projeto arquitetônico das estações duplas do T5**



**O projeto das estações foi concebido de maneira a facilitar o transbordo dos passageiros, especialmente aquelas integradas com os sistemas ferroviário e metroviário**

# CARACTERÍSTICAS DO VEÍCULO

O veículo padrão das linhas tronco (expressa e paradora) deverá ser do tipo articulado, para acomodar um maior número de passageiros por ônibus.



### Características dos ônibus articulados

- As linhas tronco são operadas com ônibus dotados de:
  - portas no lado esquerdo
  - piso elevado a 90 cm do solo
  - capacidade para 160 passageiros
  - sem catraca interna

A garagem dos ônibus articulados deverá ser em terreno disponível na Taquara, acomodando áreas específicas para o abastecimento, manutenção e lavagem dos veículos.





# SISTEMA T5

## O Corredor T5 será constituído por duas linhas tronco (expressa e paradora), 37 linhas alimentadoras e 12 complementares.

### ***Linhas atuais na área de influência do Corredor T5***

- 90 linhas municipais
  - 33 linhas incorporadas ao T5
  - 57 linhas fora do sistema T5

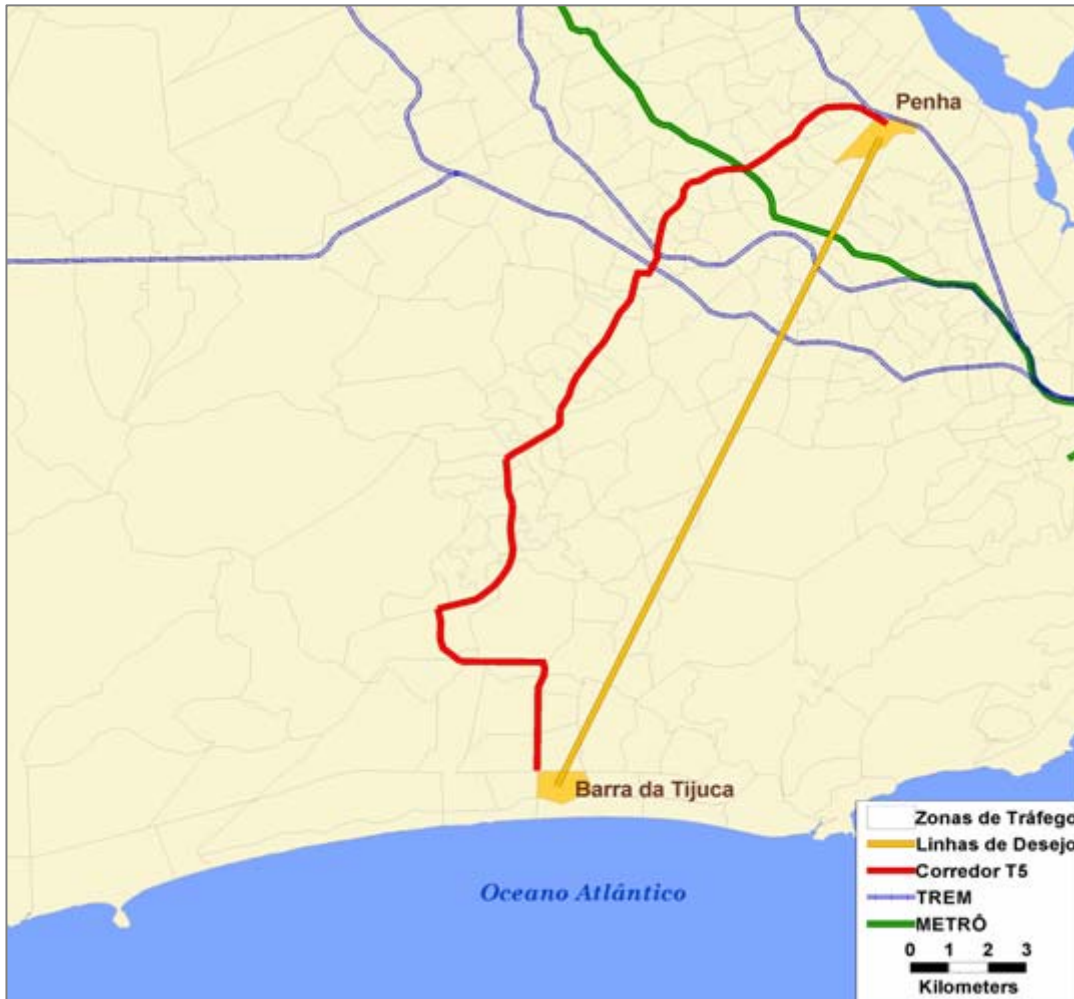
### ***Linhas fora do sistema***

- 28 mantidas
- 2 Seccionadas
- 19 Desviadas
- 8 Eliminadas

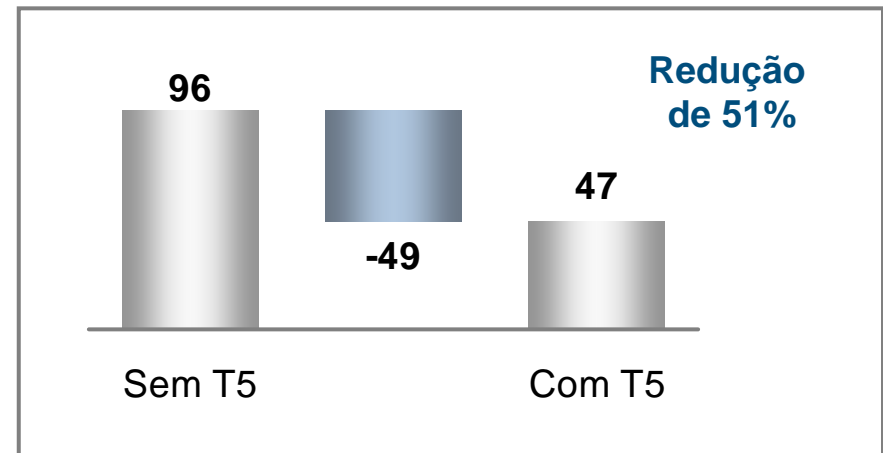
### ***Sistema proposto com o T5***

- Projeto funcional indica que:
  - 6 das linhas atuais geraram 12 linhas T5
  - 10 novas linhas foram criadas
    - 9 Alimentadoras
    - 1 Complementar
- Linhas incorporadas ao T5
  - 37 linhas alimentadoras
  - 12 linhas complementares
- Integração com Supervia e Metrô
  - Ramal Deodoro: Estação Madureira
  - Ramal Belford Roxo: Estação Mercado
  - Ramal Saracuruna: Estação Penha
  - Linha 2: Estação Vicente de Carvalho

As alterações propostas na área de influência do T5 foram concebidas de modo a gerar uma melhora do nível de serviço (tempo de viagem).



Tempo de viagem (min)



Barra da Tijuca (Terminal Alvorada) – Penha

Serviços utilizados pelo passageiro:

Cenário sem T5: 2 linhas comuns

Cenário com T5: T5

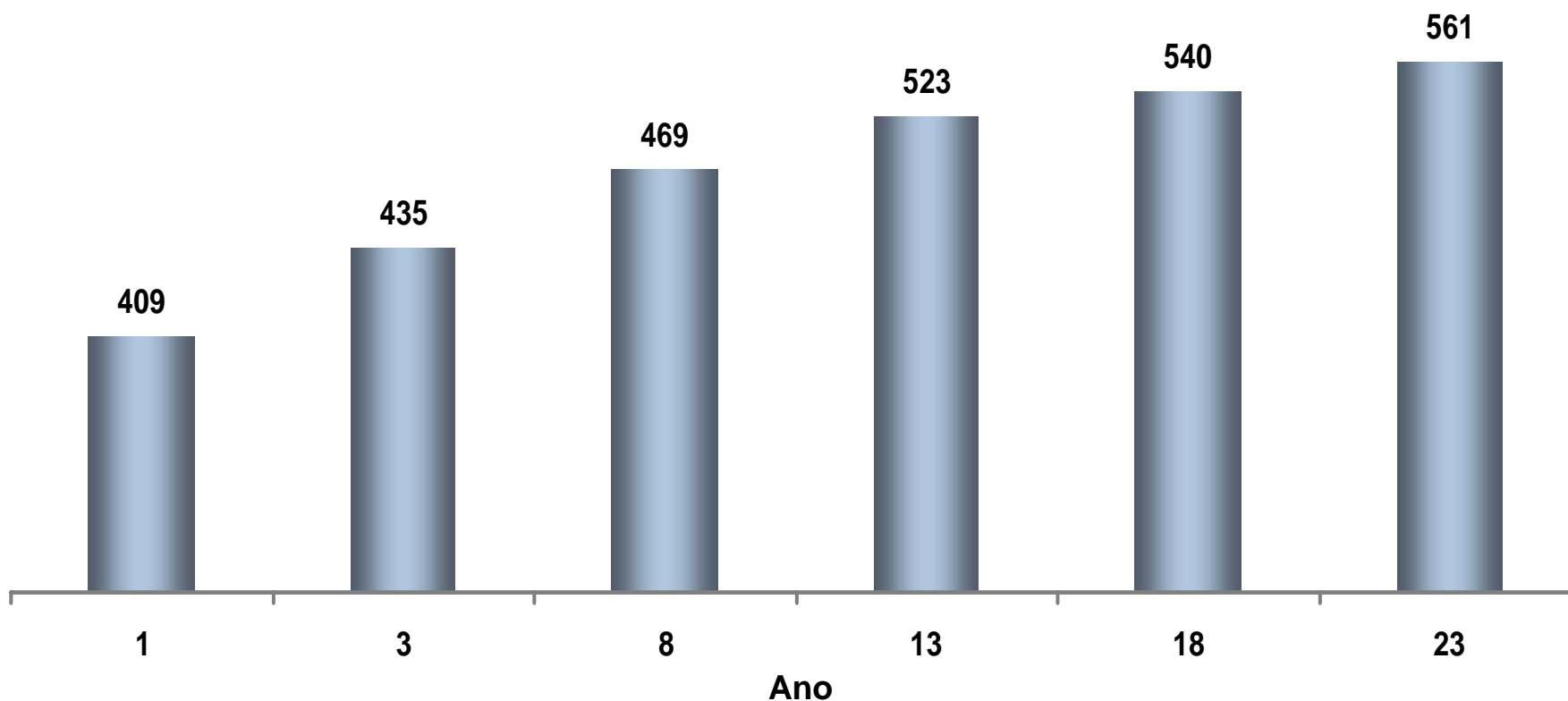
# CENÁRIOS TARIFÁRIOS/DEMANDA

## Para a estimativa da demanda do futuro Corredor T5, foram considerados três cenários tarifários.

| Cenário 1: Tarifa mínima         | Cenário 2: Tarifa intermediária  | Cenário 3: Tarifa de ar condicionado |
|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| • T5 lindeiro: R\$ 1,80          | • T5 lindeiro: R\$ 1,80          | • T5 lindeiro: R\$ 2,20              |
| • T5 e alimentadora: R\$ 1,80    | • T5 e alimentadora: R\$ 2,20    | • T5 e alimentadora: R\$ 2,20        |
| • T5 e 2 Alimentadoras: R\$ 1,80 | • T5 e 2 Alimentadoras: R\$ 2,60 | • T5 e 2 Alimentadoras: R\$ 2,20     |
| • T5 e complementar: R\$ 2,70    | • T5 e complementar: R\$ 3,10    | • T5 e complementar: R\$ 3,30        |
| • T5 e Metrô: R\$ 3,40           | • T5 e Metrô: R\$ 3,40           | • T5 e Metrô: R\$ 3,80               |
| • T5 e Supervia: R\$ 3,40        | • T5 e Supervia: R\$ 3,40        | • T5 e Supervia: R\$ 3,80            |

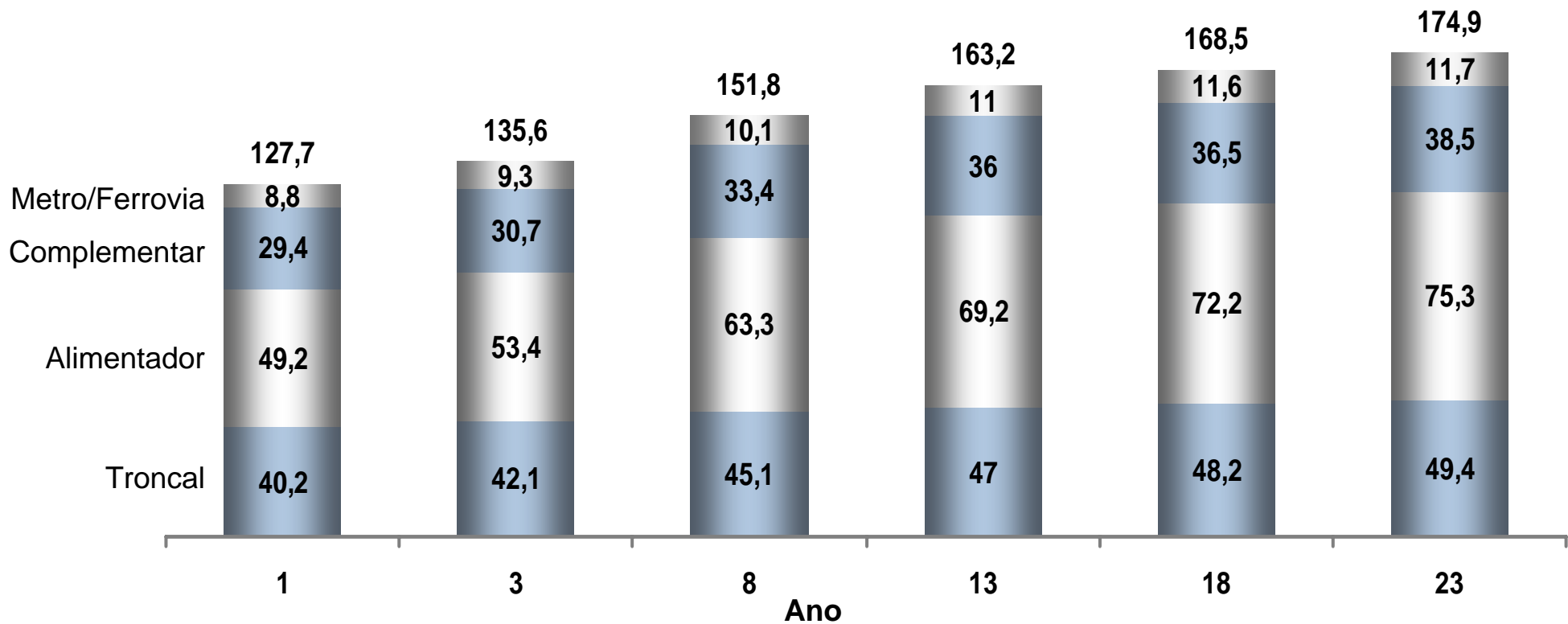
O cenário 1 - *tarifa mínima* apresenta um crescimento da demanda diária do Corredor T5 de 410 mil (1º ano) para 560 mil (23º ano).

Cenário 1 (tarifa mínima) - demanda diária  
(mil)



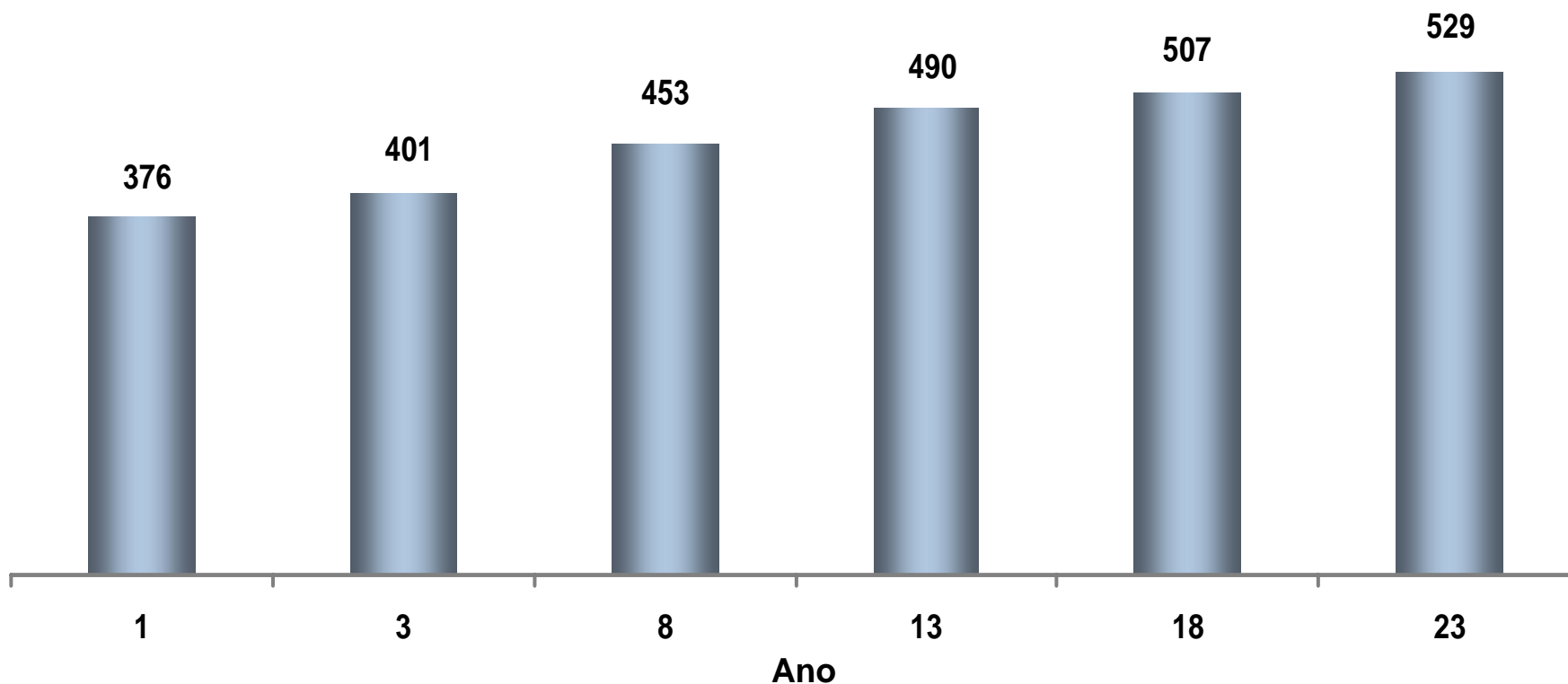
A simulação indica para o período pico manhã, cenário 1, que cerca de 40% das viagens realizadas utilizam alimentadoras e 30% das viagens são lindeiras.

**Cenário 1 - demanda passageiros/ano  
(MM)**



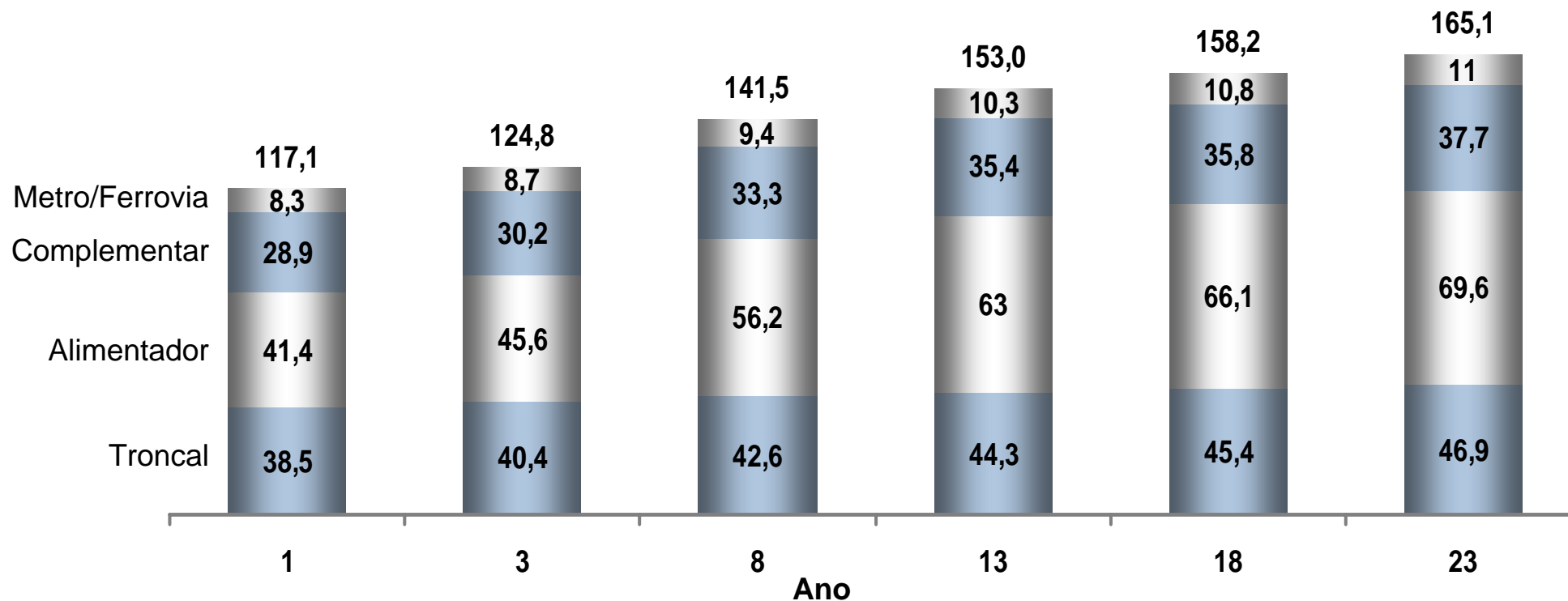
No que se refere ao Cenário 2 - *tarifa intermediária*, a demanda diminuiu em cerca de 7%, face ao cenário 1, variando de 376 mil (1º ano), para 530 mil (23º ano).

Cenário 2 (tarifa intermediária) - demanda diária  
(mil)



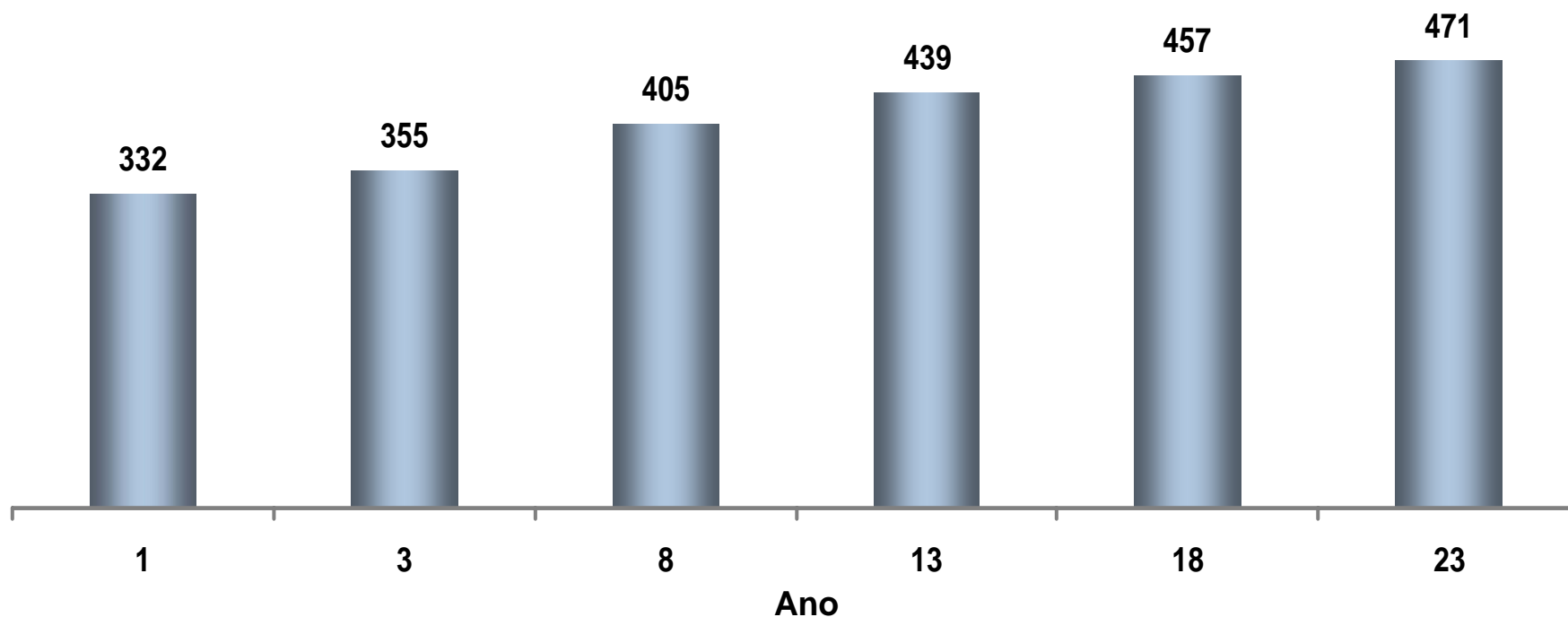
**Verifica-se no cenário 2, para o período pico-manhã, que as viagens que utilizam alimentadoras e as lindeiras correspondem a 68% do total de viagens.**

**Cenário 2 - demanda passageiros/ano  
(MM)**



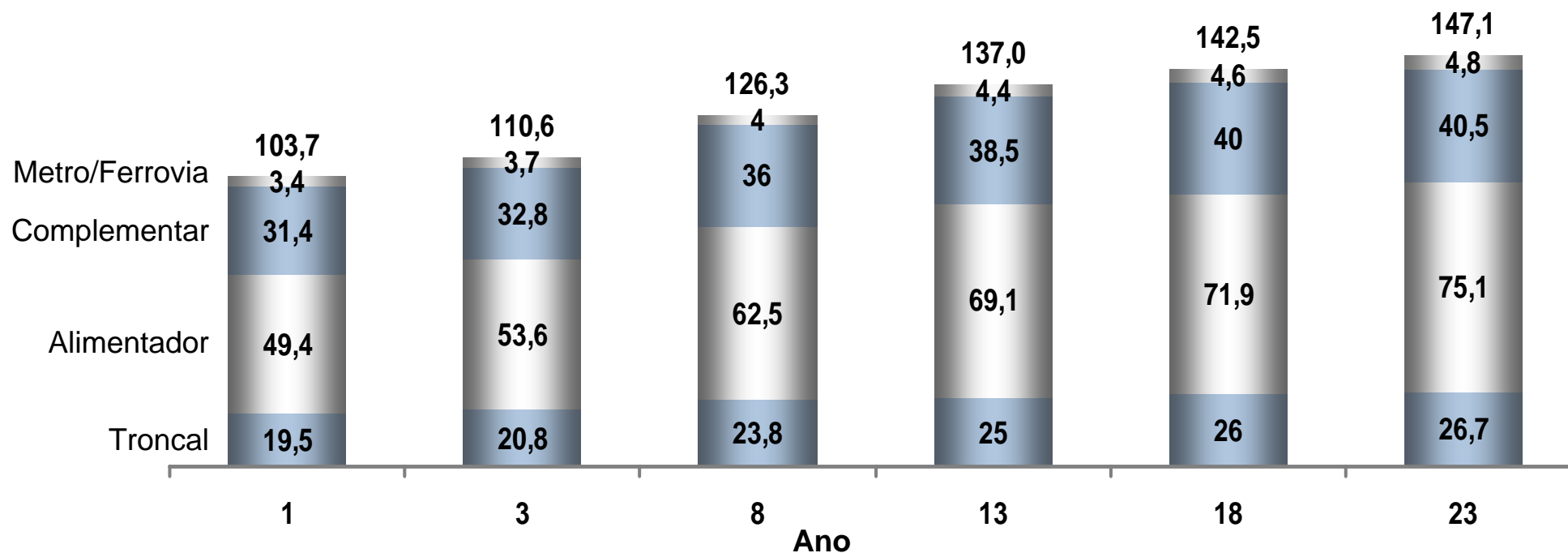
No Cenário 3 - *tarifa ar condicionado*, estima-se que a demanda diária deverá variar de 332 mil no 1º ano, para 470 mil no 23º ano.

Cenário 3 (tarifa ar condicionado) - demanda diária  
(mil)

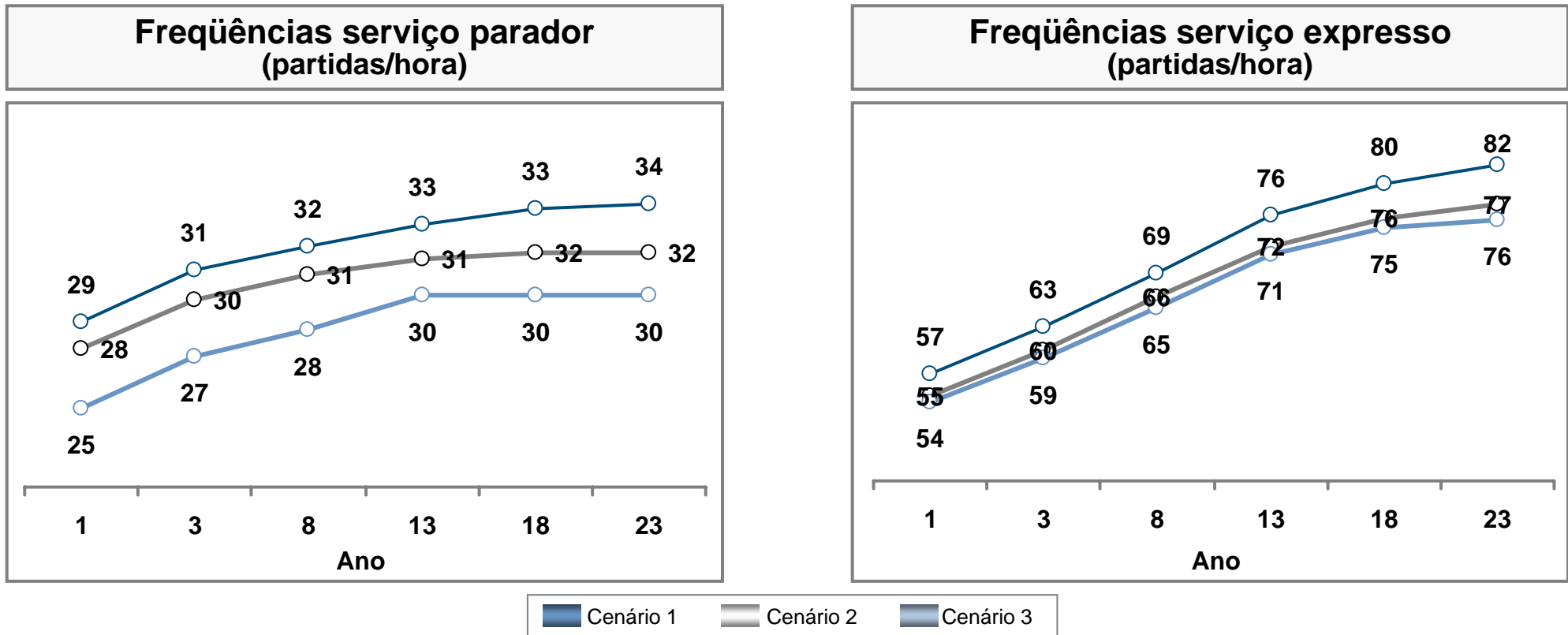


Considerando o período pico manhã, verifica-se no cenário 3 que as viagens que utilizam alimentadoras ou são lindeiras correspondem a 67% do total de viagens.

**Cenário 3 - demanda passageiros/ano  
(MM)**



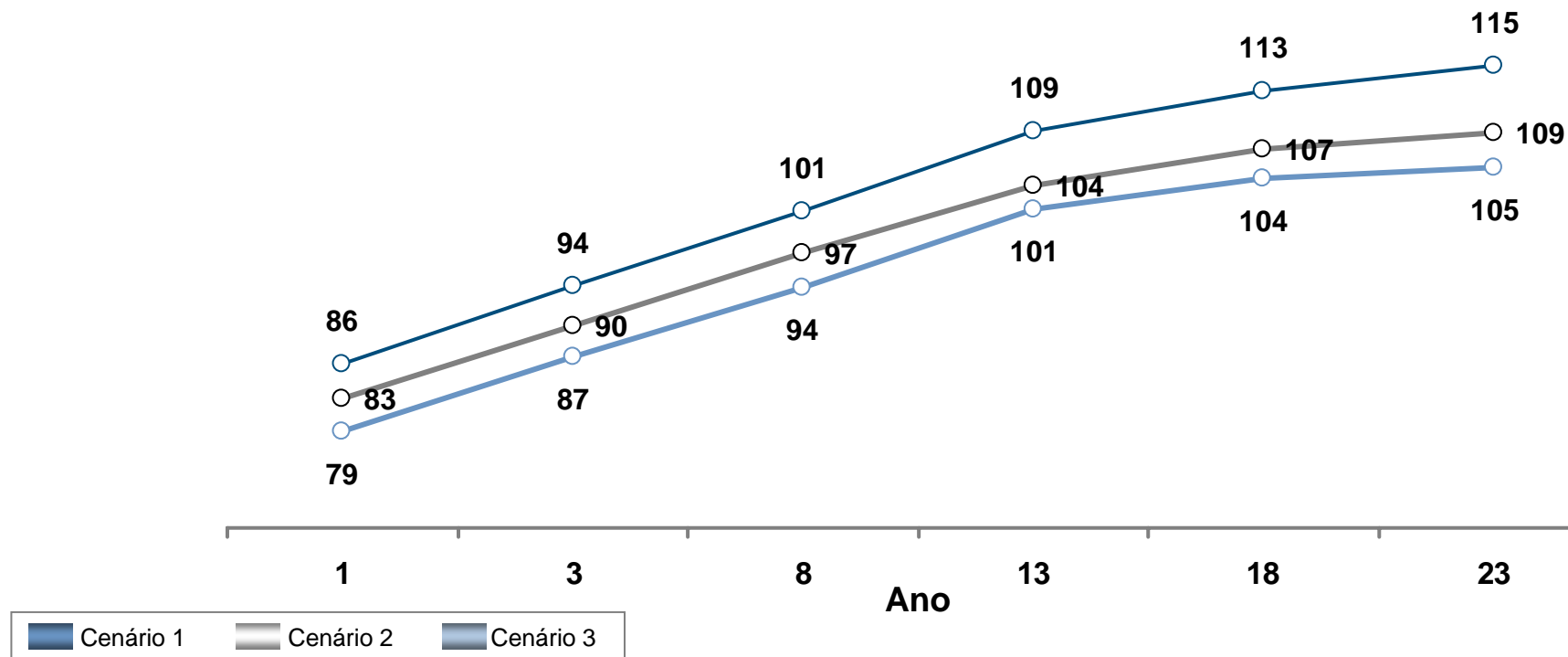
Foi realizado um ajuste iterativo da oferta no Sistema T5 e demais linhas, calculando-se as freqüências dos serviços parador e expresso...



... obtendo-se freqüências variando de 25 partidas/h/sentido no 1º ano, no serviço parador, até 82 partidas/h/sentido no 23º ano, no serviço expresso

... o que resulta em uma freqüência combinada variando de 80 partidas/h/sentido no 1º ano até 115 partidas/h/sentido no 23º ano.

### Freqüências serviço expresso + parador (partidas/hora)



Correspondendo a intervalos variando de 45 segundos no 1º ano, no Cenário 3, até 31 segundos no 23º ano no Cenário 1

**RIO****PREFEITURA****TRANSPORTES**

# INVESTIMENTOS

**RIO****PREFEITURA****TRANSPORTES**

## Composição dos investimentos no T5<sup>1)</sup> (R\$ MM)

| Item   | Valor financeiro<br>(R\$ MM) |
|--|------------------------------|
| Infra-estrutura  | 214,9                        |
| Estações   | 49,1                         |
| Garagem troncal e CCO  | 12,3                         |
| Garagem alimentador <sup>2)</sup>                                | 17,9                         |
| Desapropriação   | 147,3                        |
| Sistemas   | 3,7                          |
| Sinalização + operação tráfego durante obras                     | 13,4                         |
| Material rodante articulado – início da operação                 | 105,9                        |
| Material rodante convencional – início da operação <sup>2)</sup> | 67,5                         |
| <b>Total</b>   | <b>632,1</b>                 |

Nota: 1) ao longo de 25 anos  
2) não considerado na avaliação econômica

# CONCLUSÕES

## No caso de simultaneidade nas condições críticas, os resultados apresentam reduções significativas.

### Situação crítica avaliada

- Situações críticas consideradas simultaneamente:
  - Redução de 5 % nas demandas estimadas para cada horizonte;
  - Aumento de 10 % nos custos de investimentos



| Resultados  | Situação 1 | Situação 2 |
|---|------------|------------|
| Valor presente do caixa<br>fluxo de caixa livre <sup>1)</sup> (R\$<br>MM) | 7,94       | - 8,9      |
| Taxa interna de retorno<br>financeira (TIRF)                              | 13,0 %     | 11,0 %     |

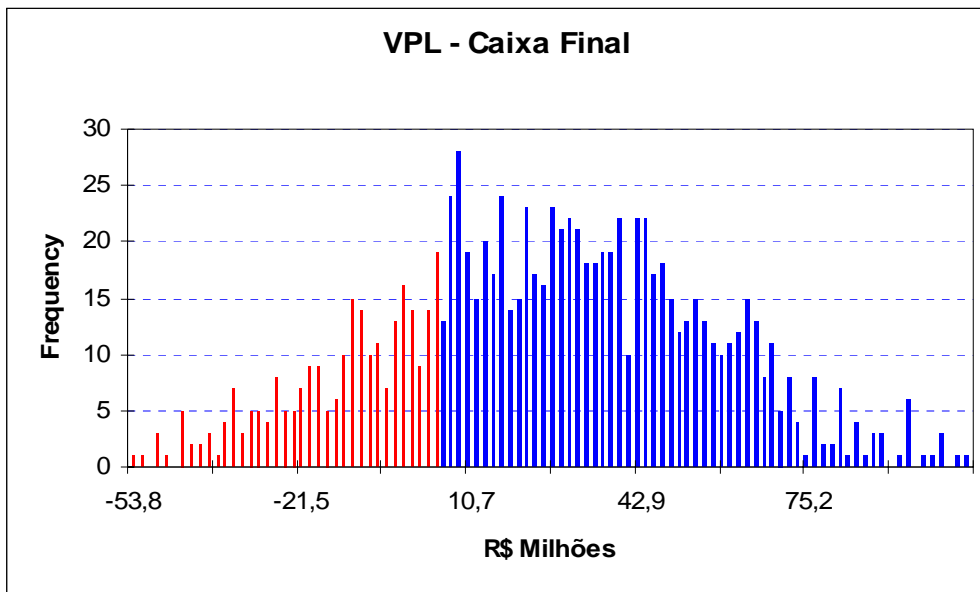
**Para tanto, algumas hipóteses foram consideradas para subsidiar esta análise...**

### **Hipóteses consideradas para as duas situações analisadas**

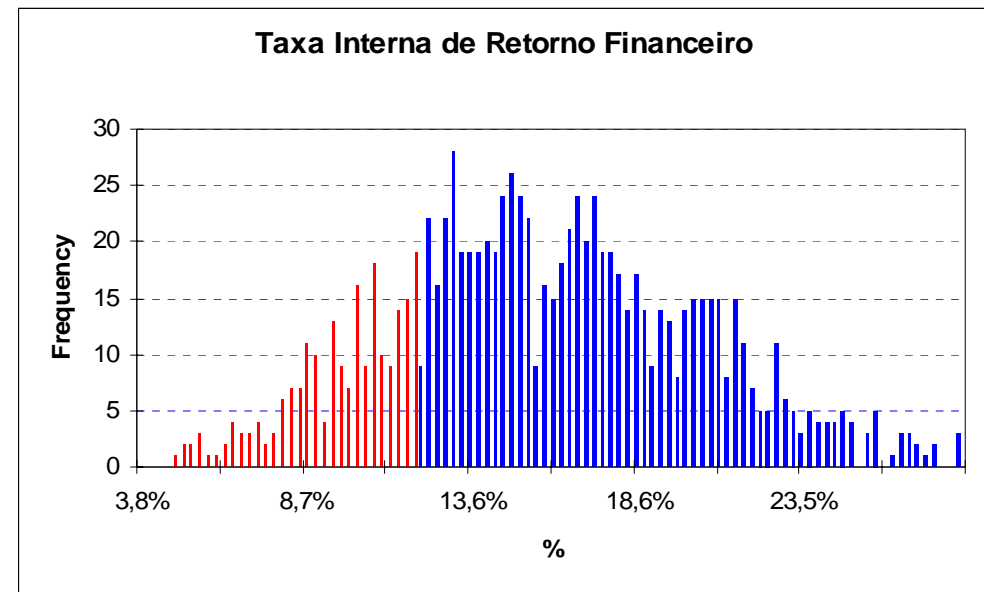
- **Variação dos Custos de Investimento do Concessionário:**
  - -10% até + 20%
- **Variação da demanda pagante:**
  - -20% e + 10%
- **Variação dos custos operacionais do ônibus articulados:**
  - -10 % até + 20 %

... que indica para a Situação 1, probabilidades de retorno satisfatório no entorno de 75 %.

## Análise de risco – Situação 1



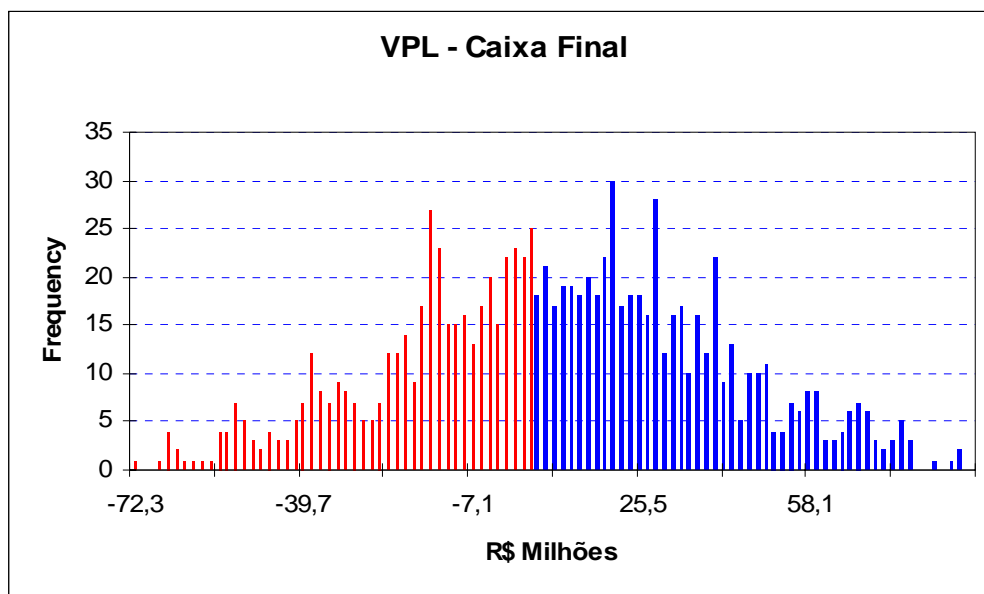
Probabilidade = 74 %  
VPL Caixa Final  $\geq$  R\$ 5 milhões



Probabilidade = 78 %  
TIRF  $\geq$  12 %

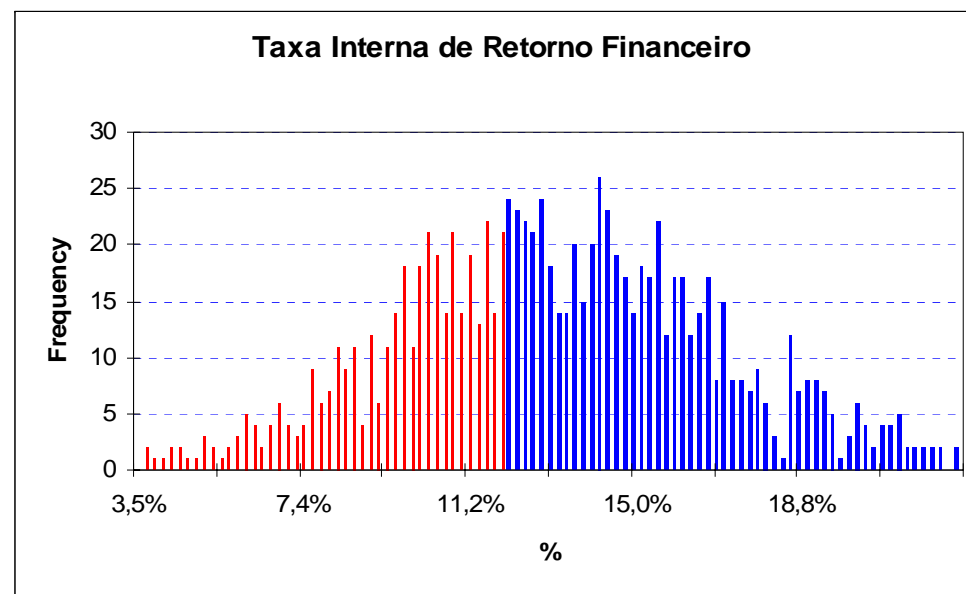
Na Situação 2, a probabilidade de se obter retorno satisfatório cai para cerca de 60%.

## Análise de risco – Situação 2



Probabilidade = 55 %

VPL  $\geq$  R\$ 5 milhões



Probabilidade = 62 %

TIRF  $\geq$  12 %

## Os resultados obtidos mostram que o projeto do Corredor T5 apresenta atratividade tanto do ponto de vista público quanto privado.

- Localizado em área com tendência de adensamento populacional e de empregos
- Capacidade de contribuir para a revitalização urbana de trechos atualmente bastante degradados
- Atendimento de eixo transversal de demanda elevada, integrado aos eixos radiais, minimizando a necessidade de deslocamentos em direção ao Centro da Cidade e, portanto, contribuindo para a redução dos congestionamentos
- Geração de benefícios econômicos, sociais e ambientais através da reorganização do sistema de transporte público
- Potencial de retorno financeiro atrativo para o Concessionário: IPK superior a 5
- Primeiro corredor de ônibus totalmente segregado no Rio de Janeiro, o que pode se tornar uma referência para projetos futuros visando a reorganização de todo o sistema municipal
- Reduz riscos no caso da implantação futura de linha de metrô, permitindo que a frota passe a operar em outros corredores;
- Custo baixo comparativamente a implantação de sistemas sobre trilhos:
  - Cerca de 15 a 20% do investimento previsto para o Transpan e para a Linha 6