

# EVOLUÇÃO E ATUALIDADE DO SISTEMA BRT- BUS RAPID TRANSPORT

*Eng. Carlos Augusto Barbosa Hirsch*

**21ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA**

# AEAMESP



# CONTEUDO

1. BRT- O CONCEITO
2. EVOLUÇÃO DO BRT
3. CONFIGURAÇÕES PRINCIPAIS
4. CAPACIDADES, CUSTOS E PRAZOS
5. BRTs NO MUNDO
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS
7. FONTES E REFERÊNCIAS



# BRT - O CONCEITO



# Bus Rapid Transit- BRT

4

Sistema de transporte coletivo de passageiros sobre pneus que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável, segura e eficiente por meio de infraestrutura segregada com prioridade de ultrapassagem, operação rápida e frequente, excelência em marketing e serviço ao usuário.

Fonte: EMBARQ



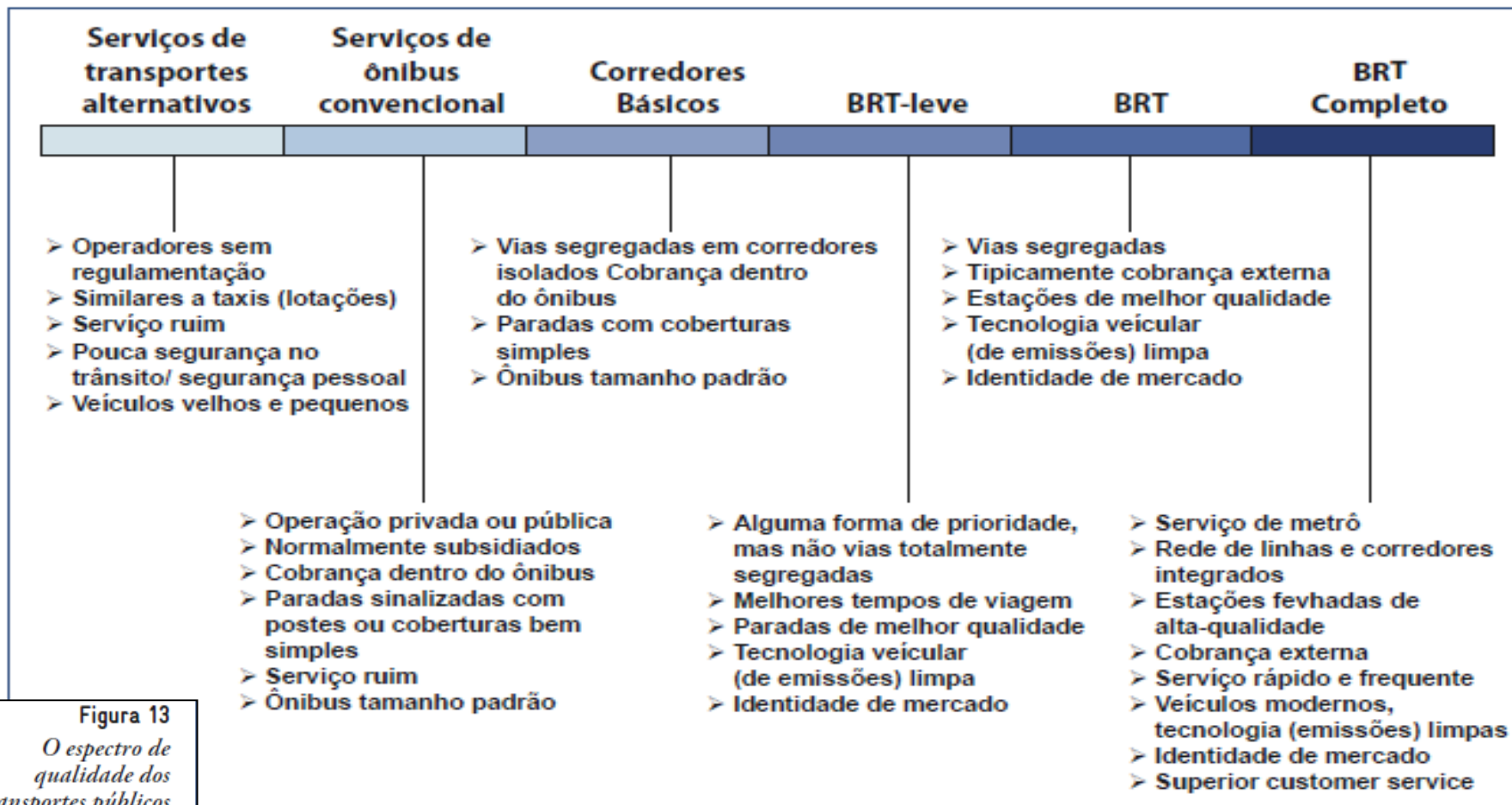
# ELEMENTOS ESSENCIAIS

- Corredores dedicados para a circulação do transporte coletivo;
- Embarque e desembarque no mesmo nível dos veículos;
- Sistema de pré-pagamento de tarifa;
- Veículos de alta capacidade, modernos e com tecnologias mais limpas;
- Transferência entre rotas sem incidência de custo;
- Integração com outros modais de transporte;
- Centro de controle operacional;
- Priorização semafórica;
- Informação em tempo real ao usuário;
- Acessibilidade universal.

Fonte: EMBARQ



# TRANSPORTE PÚBLICO SOBRE PNEUS

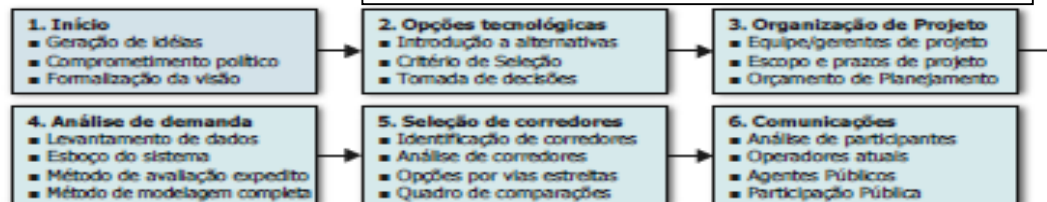


**Figura 13**  
O espectro de qualidade dos transportes públicos sobre pneus.

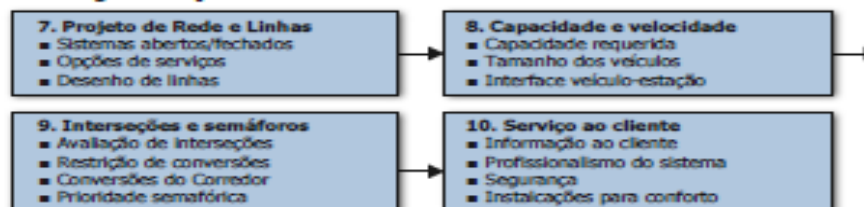
Fonte: Ministério das Cidades, Manual do BRT

# PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE BRT

## I. Preparação



## II. Projeto Operacional



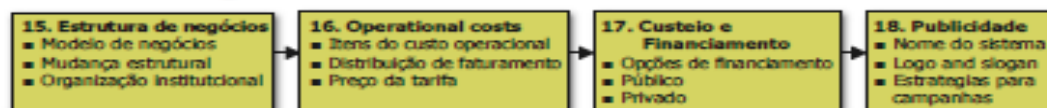
## III. Projeto Construtivo



## IV. Integração



## V. Plano de negócios



## VI. Implementação



Fonte: Ministério das Cidades, Manual do BRT

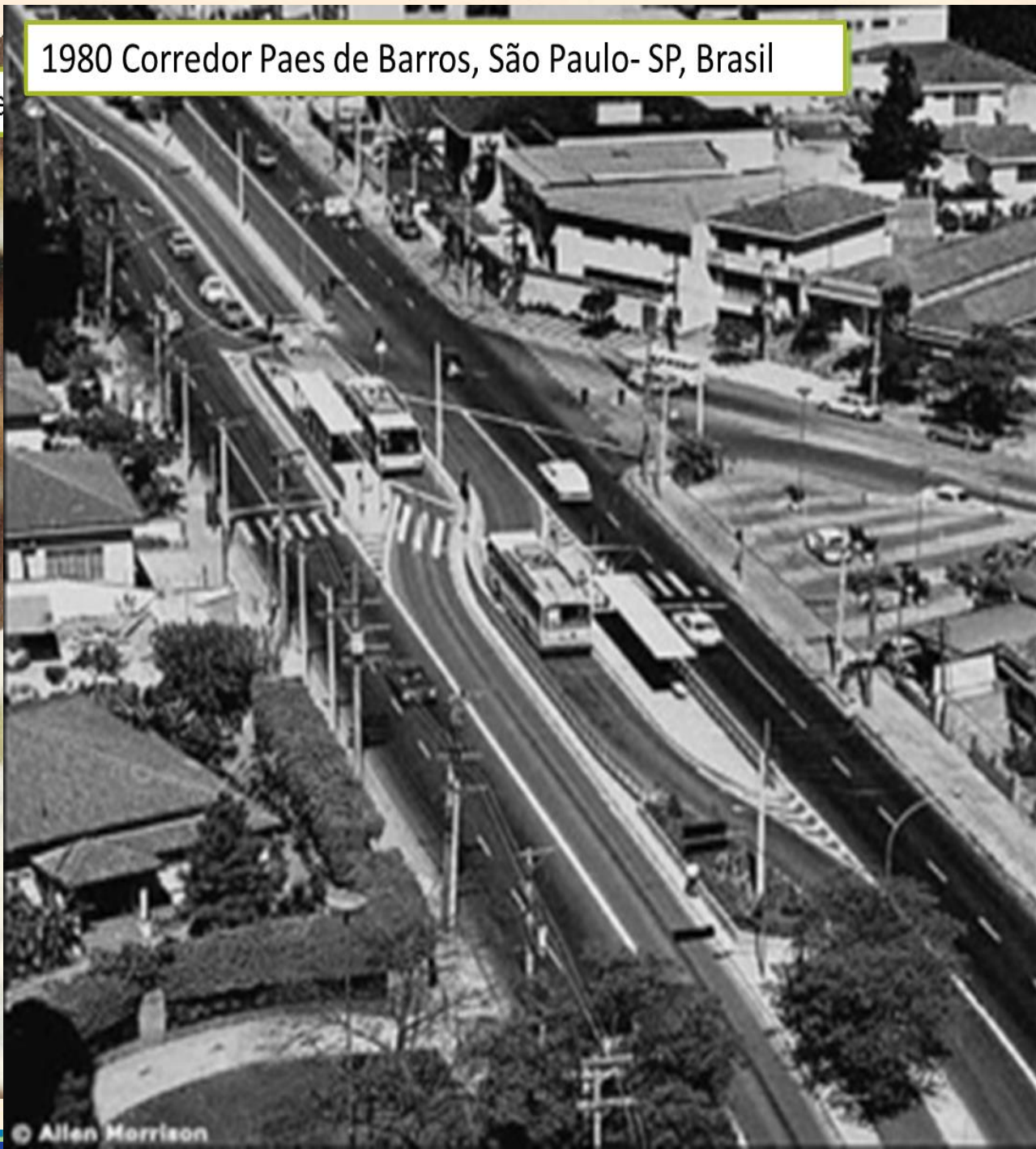
# EVOLUÇÃO DO BRT





1980 Corredor Paes de Barros, São Paulo- SP, Brasil

1983 Aprese

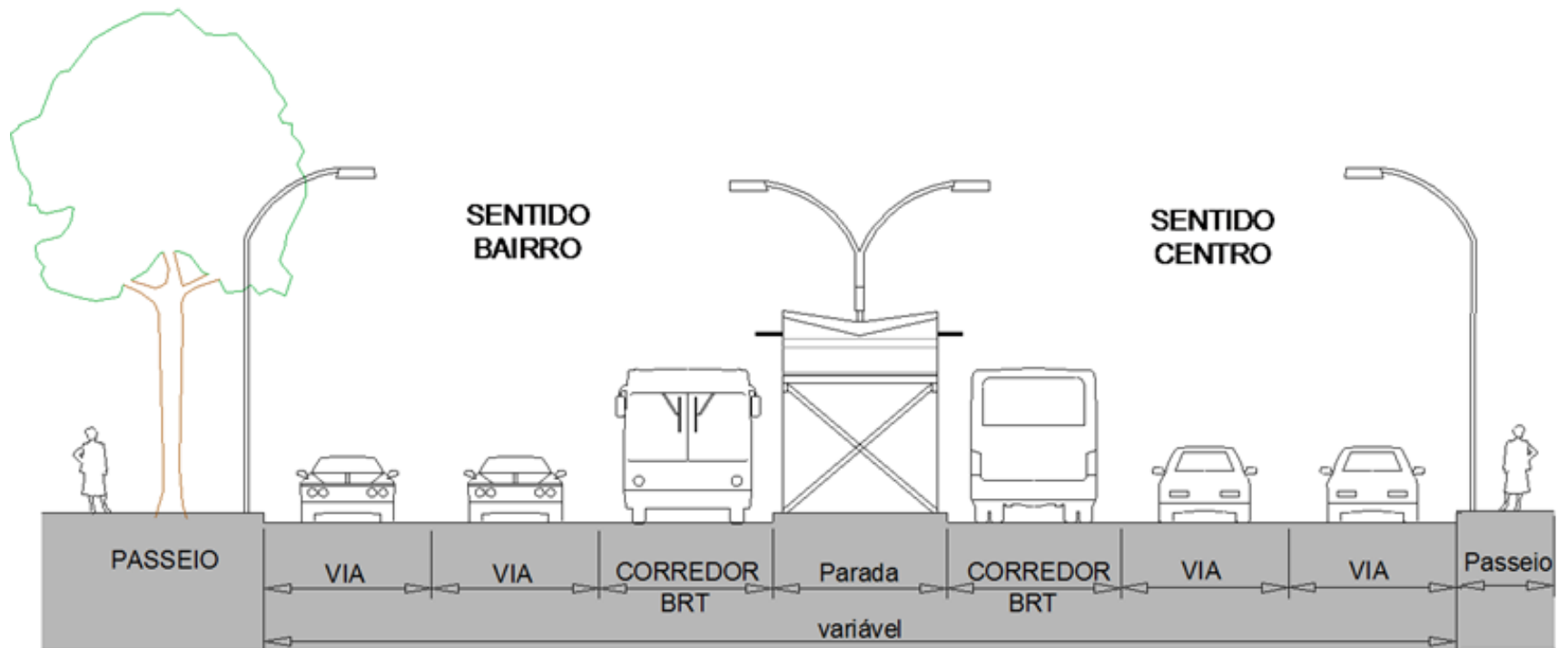


# CONFIGURAÇÕES PRINCIPAIS



# CONFIGURAÇÃO 1

## FAIXA EXCLUSIVA À ESQUERDA SEM ULTRAPASSAGEM



Fonte: Setepla

# CORREDOR PAES DE BARROS

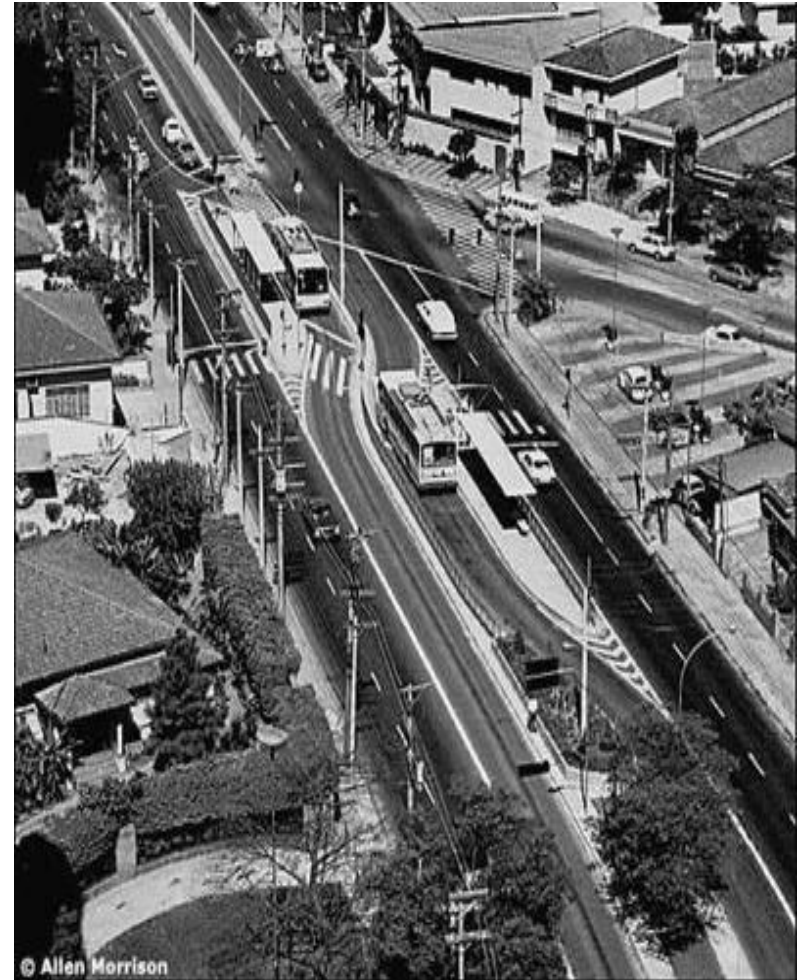
Fonte: Setepla



- Órgão Responsável: SPTRANS (CMTTC)
- Ano de Inauguração : 1980
- Local: São Paulo- SP

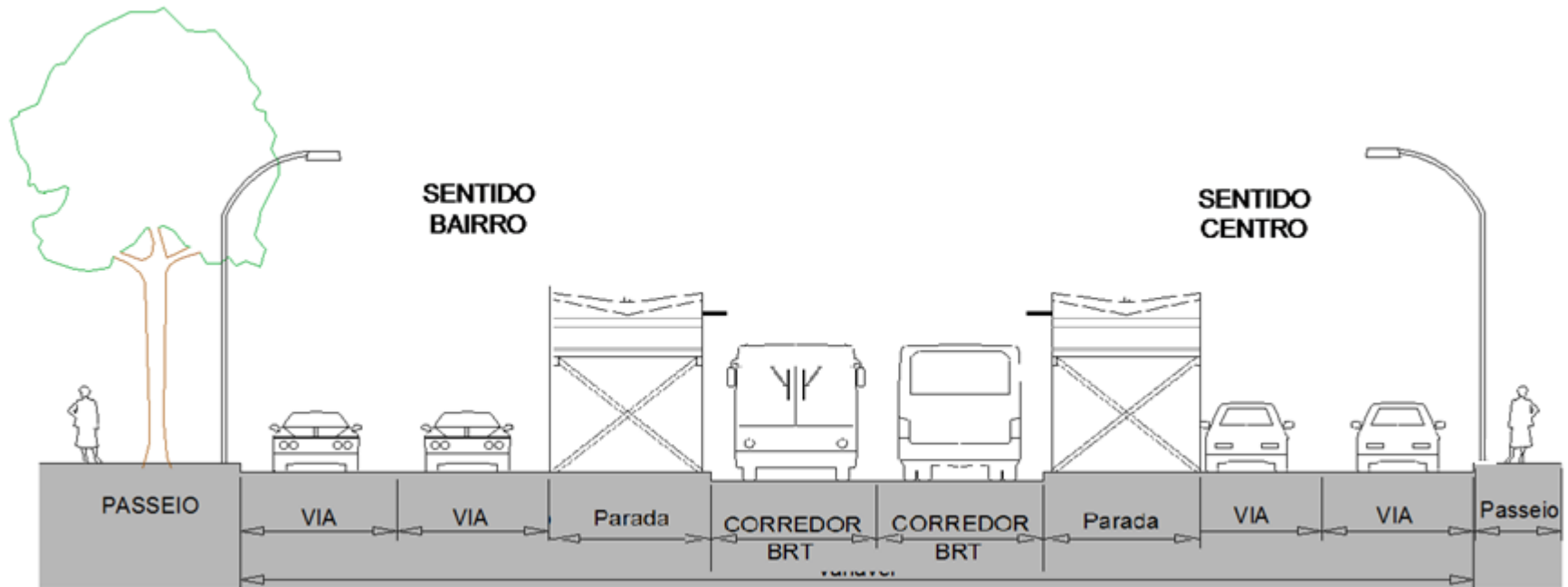
# PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Extensão total: 3,9 km
- Largura total da caixa: 28 m
- Demanda diária: 79.000 pessoas/ dia
- 3.370 passageiros/ hora/ sentido
- Via exclusiva e segregada (tachões)
- Portas à direita
- Estações em todo o corredor: 6
- Velocidade operacional: 18,9 km/h
- Sem embarque em nível
- Sem faixa para ultrapassagem
- Sem pagamento externo
- Pavimento asfáltico no corredor e rígido nas paradas



# CONFIGURAÇÃO 2

## FAIXAS SEGREGADAS CENTRAIS



Fonte: Setepla

# CORREDOR METROPOLITANO ABD



Fonte: EMTU

- Órgão Responsável: EMTU
- Operação: METRA
- Ano de Inauguração : 1988
- Local: Região Metropolitana São Paulo- SP

# PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Extensão total: 45 km
- Largura total da caixa: 35,20 m
- Extensão da ampliação : 12 km
- Demanda diária: 360.000 pessoas/ dia
- 33.000 passageiros na hora pico (6 - 7 a.m.)
- Estações em todo o corredor: 110
- Terminais: 9
- Velocidade operacional: 21 km/h
- Pavimento de concreto em todo o corredor
- Integração: CPTM, Metrô e SPtrans
- Bicicletários em vários terminais
- Sem embarque em nível
- Sem faixa para ultrapassagem
- Pagamento externo: parcial
- ITS parcial



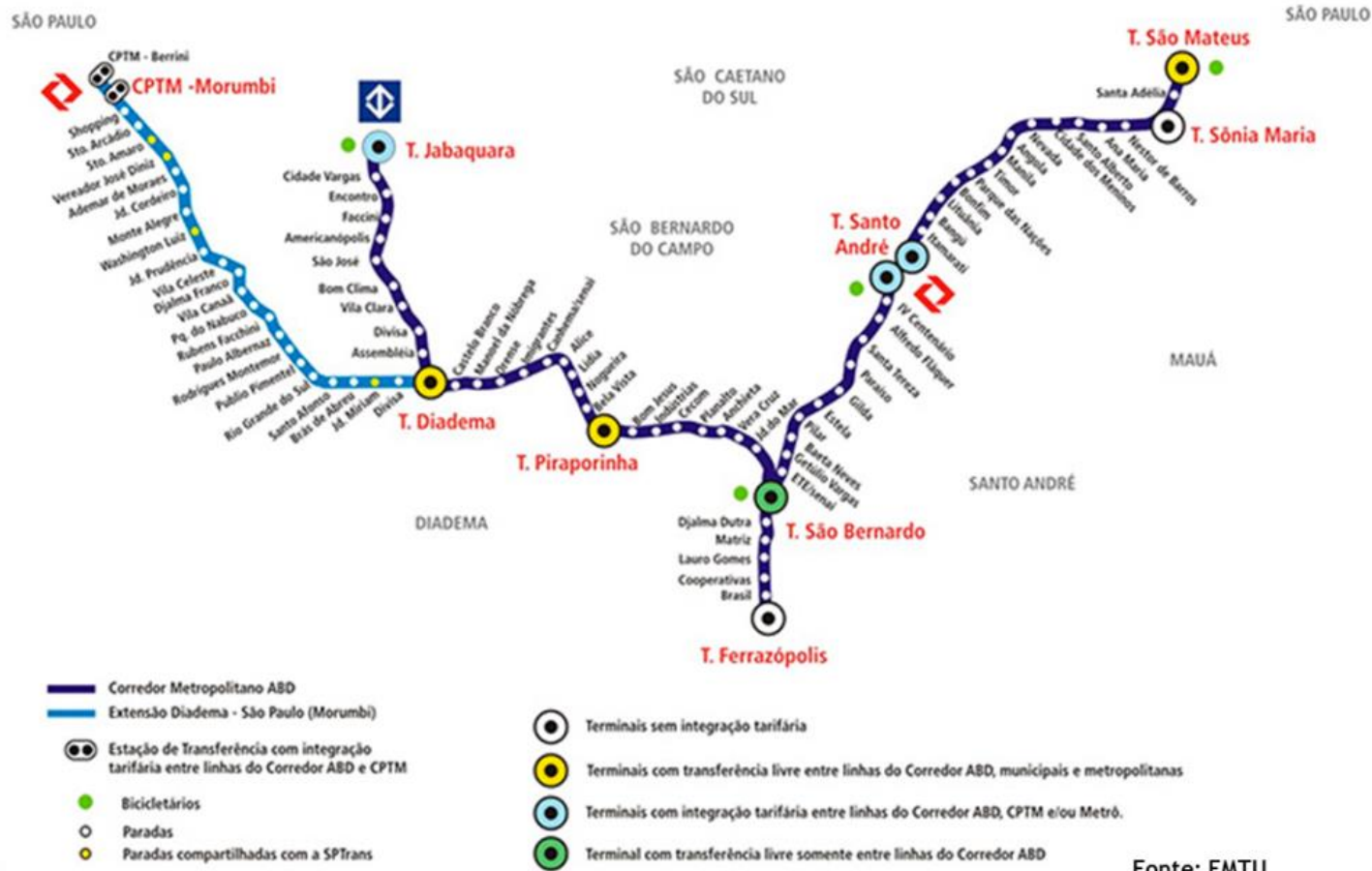
Fonte: Setepla





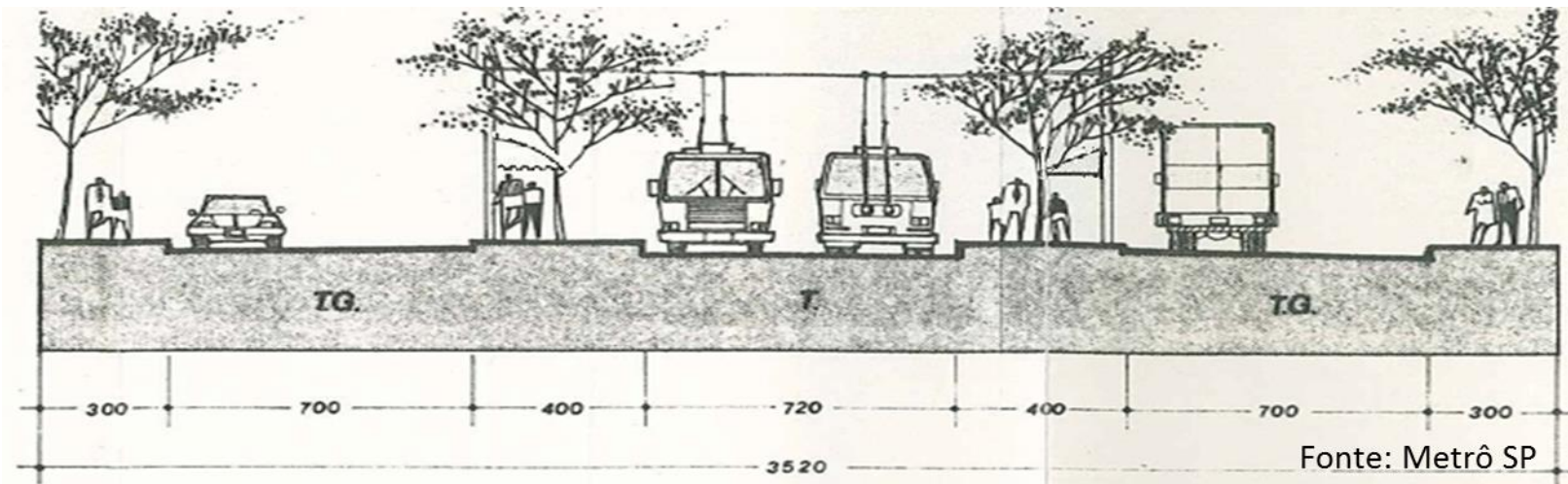
# CORREDOR METROPOLITANO ABD

## Corredor Metropolitano ABD (São Mateus - Jabaquara)



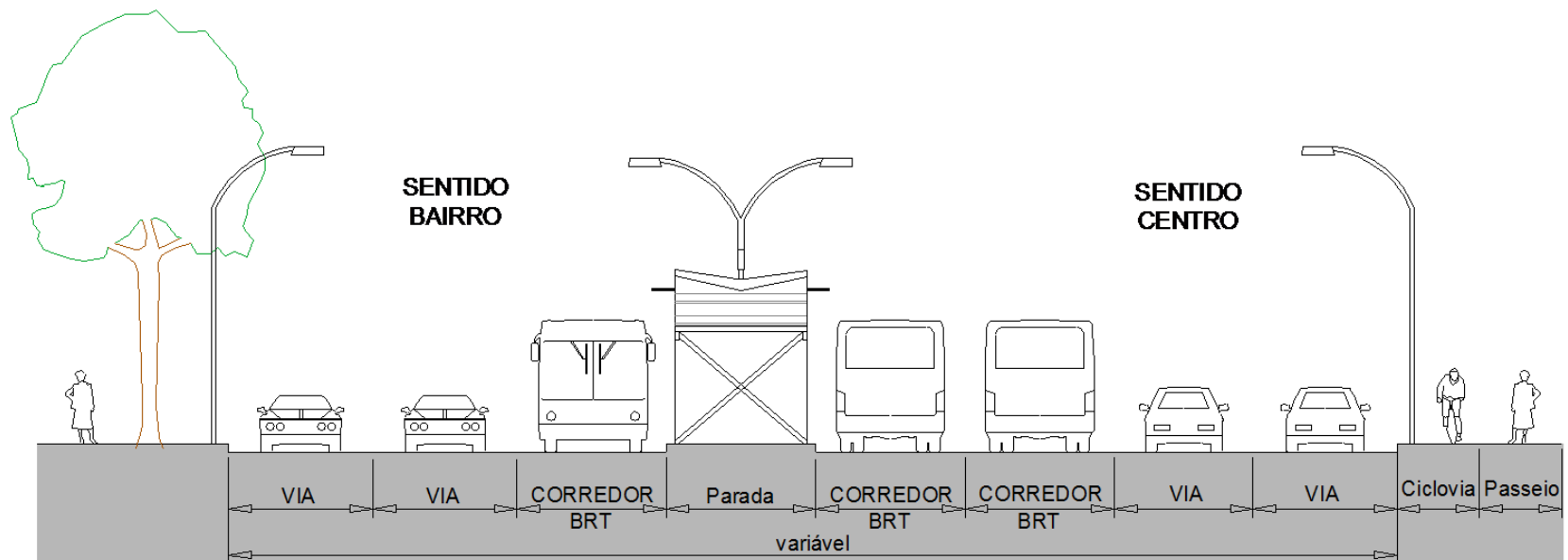
Fonte: EMTU

# TERMINAIS E PARADAS



# CONFIGURAÇÃO 3

## FAIXA EXCLUSIVA À ESQUERDA COM ULTRAPASSAGEM



Fonte: Setepla

# BRT EXPRESSO DF SUL



Fonte: Setepla

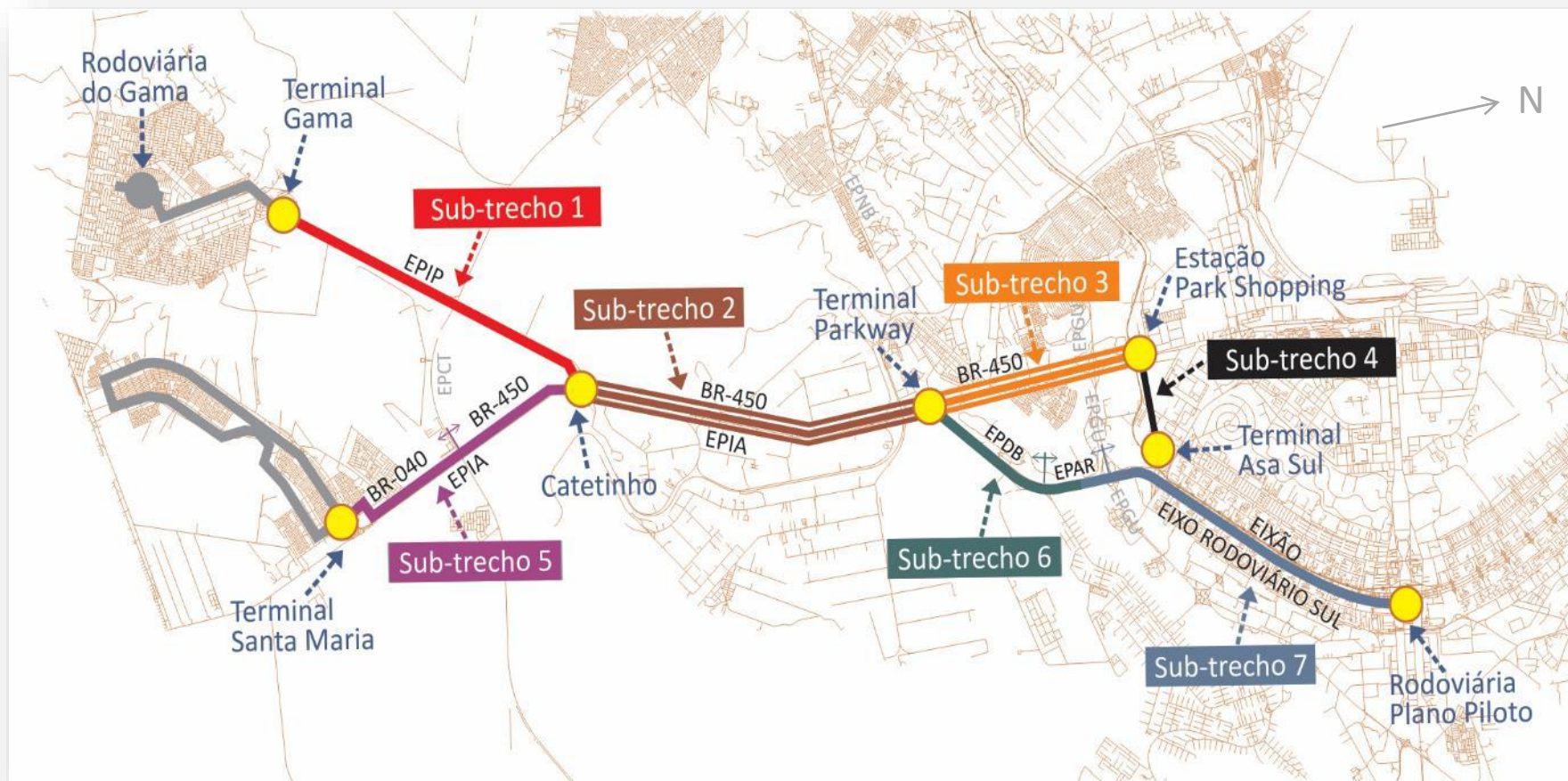
- Órgão Responsável: DER/DF
- Investimento Inicial: 587 M\$
- Ano de Início: 2009
- Ano de Inauguração: 2014
- Local: Brasília- DF

# PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

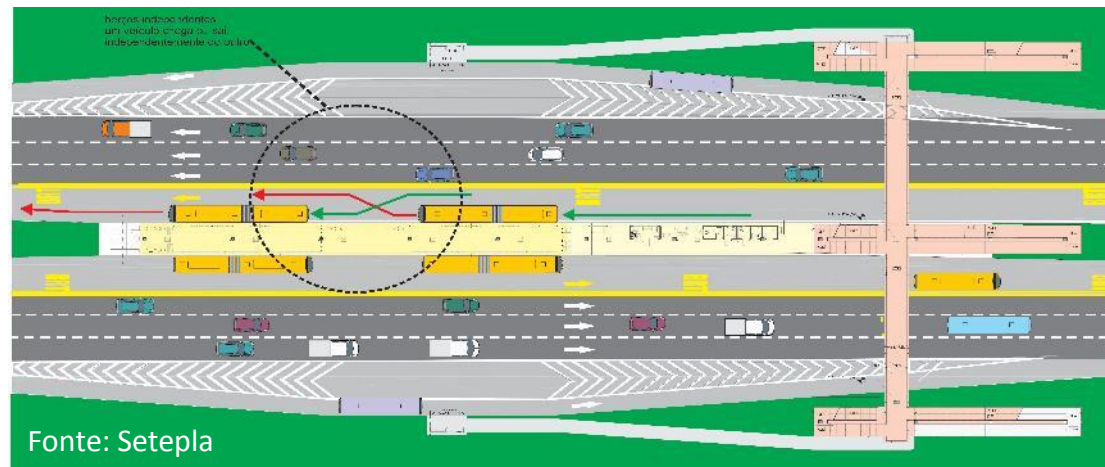
- Extensão: 43,5km
- Largura total da caixa: 40 – 80 m
- Demanda: 270.000 pessoas/dia
- 24.000 passageiros/ hora/ sentido
- 4 terminais e 15 estações
- Acesso em nível nas estações
- Pagamento antecipado da tarifa.
- Linhas expressas e paradoras
- Sistemas ITS e CCO
- Linhas troncais com faixas exclusivas junto ao canteiro central
- Faixas adicionais de ultrapassagem nos pontos de parada
- Linhas Alimentadoras e integração com outros modais
- Pavimento de concreto armado em todo o corredor



# CORREDOR GAMA – SANTA MARÍA – PLANO PILOTO



# TERMINAIS E ESTAÇÕES



# TERMINAIS E ESTAÇÕES

## Terminal Santa Maria



## Terminal Gama





# IDENTIDADE VISUAL



# INTERSEÇÕES E PASSARELAS

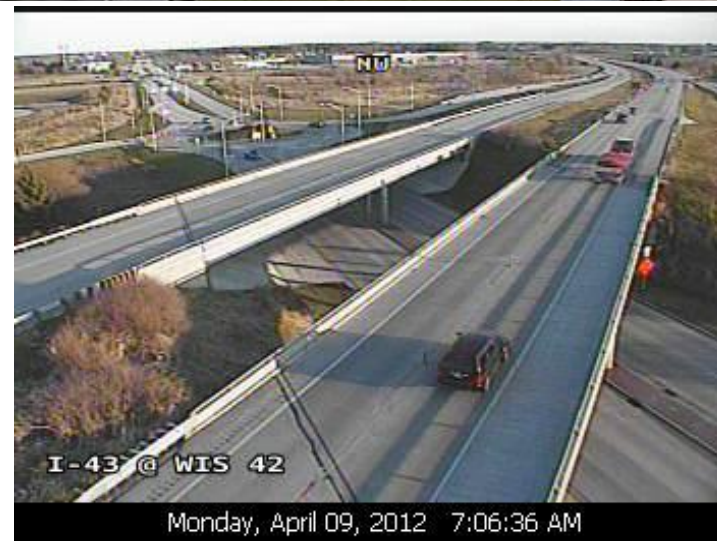
26



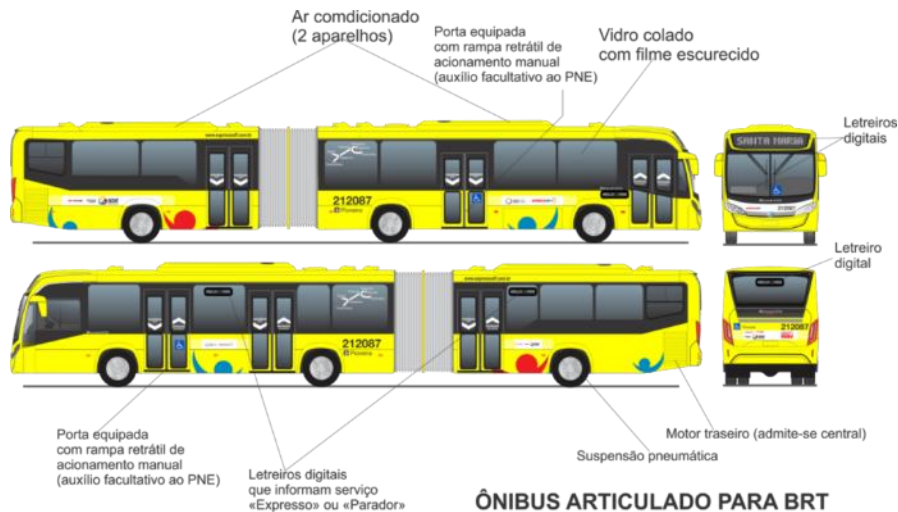
# SISTEMA INTELIGENTE DE TRANSPORTE (ITS)



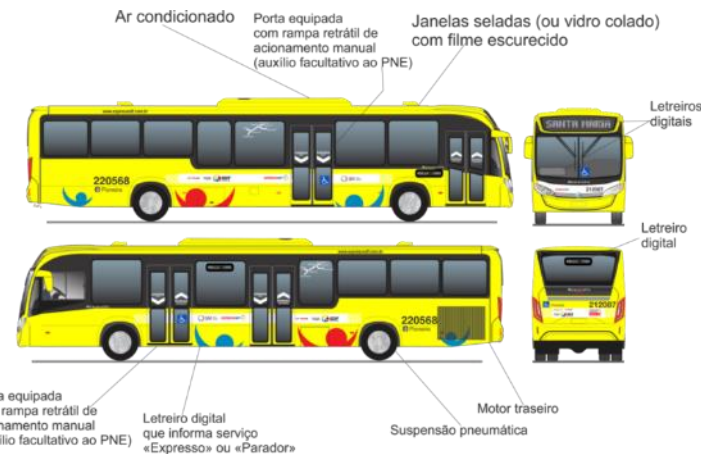
Fonte: Setepla



# MATERIAL RODANTE



**ÔNIBUS ARTICULADO PARA BRT**  
Low-entry  
Comprimento total 20.000 mm



**ÔNIBUS BÁSICO PISO BAIXO PARA BRT**  
Low-entry  
Comprimento total 13.200 mm

## Características da Frota BRT

Atributo/ Tipo	Básico Piso Baixo BRT	Articulado Piso Baixo BRT
Piso Baixo	SIM	SIM
Ar Condicionado	01	02
Suspensão a Ar	SIM	SIM
Janelas	Seladas	Vidro Colado
Quantidade de portas	02 LE + 02 LD	03 LE + 03 LD
Largura de portas	1.100 mm (útil)	1.100 mm (útil)
Catraca+ Validador	SIM*	SIM*
Monitores TV	Conforme edital do STPC	Conforme edital do STPC
GPS	SIM	SIM
Rampa Retrátil	02 (01 LE e 01 LD)	02(01 LE e 01 LD)
Letreiros Digitais	04	05
Comprimento	13.200 mm	20.000 mm
Assentos	30	40
Tipo de assentos	Urbano, encosto alto, estofado	Urbano, encosto alto, estofado
Passageiros em Pé	50	93
Lotação Total	80	130
Piso Taraflex	SIM	SIM
Sistema de "Ajoelamento"	SIM	SIM
Motor	traseiro	traseiro



### ALINHAMENTO DE PORTAS

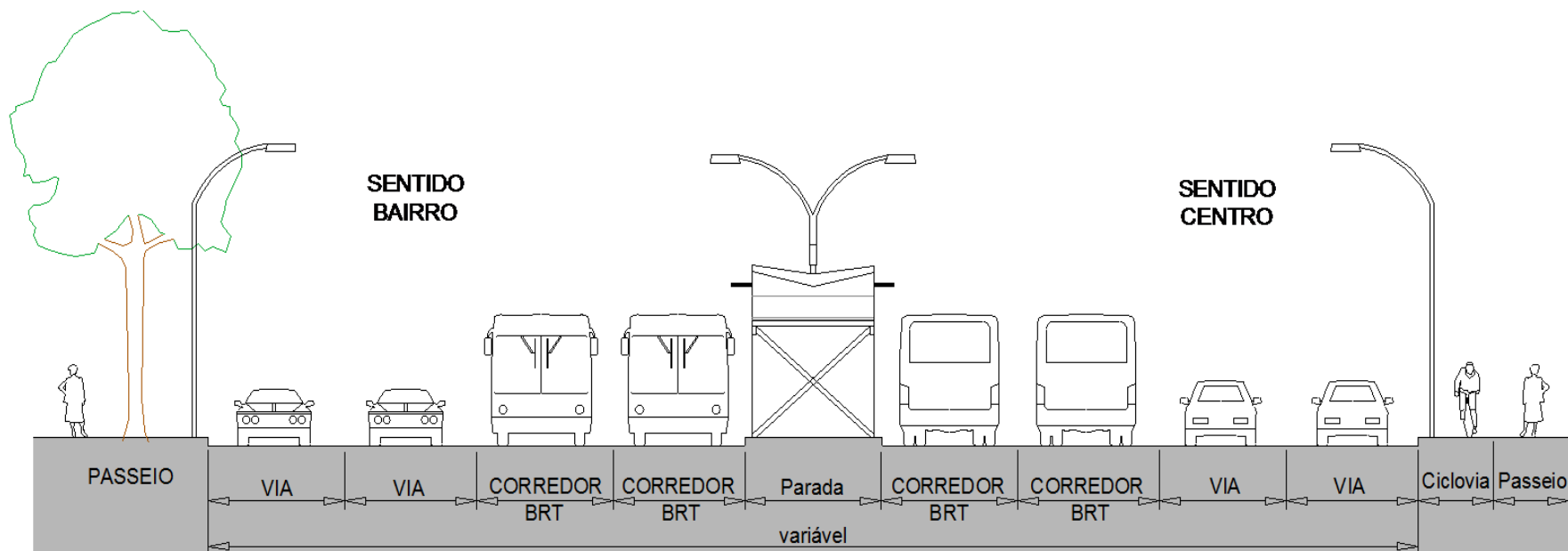
Uso em todas as estações do BRT SUL

Embarque e desembarque por todas as portas disponíveis

Portadores de Necessidades Especiais pela porta A

# CONFIGURAÇÃO 4

## DUAS FAIXAS EXCLUSIVAS À ESQUERDA



Fonte: Setepia

# BRT TRANSBRASIL



Fonte: Setepla

- Órgão Responsável: SETRANS RJ
- Investimento Previsto: R\$ 1,5 BI
- Ano de Início: 2009
- Ano de Inauguração: 2016
- Local: Rio de Janeiro (Brasil)

# PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS

- Extensão: 32 km
- Largura total da caixa: 70 m
- Demanda: 900.000 pessoas/dia
- 44.000 passageiros/ hora/ sentido
- 4 terminais
- 22 estações
- Embarque em nível
- Pagamento antecipado da tarifa.
- Sistemas ITS e CCO
- Velocidade de operação: 36km/h
- Tempo Médio Atual: 2h13min/ Futuro: 1h12min
- Integração com os corredores BRT TransCarioca e TransOlímpica



# CORREDOR BRT TRANSBRASIL



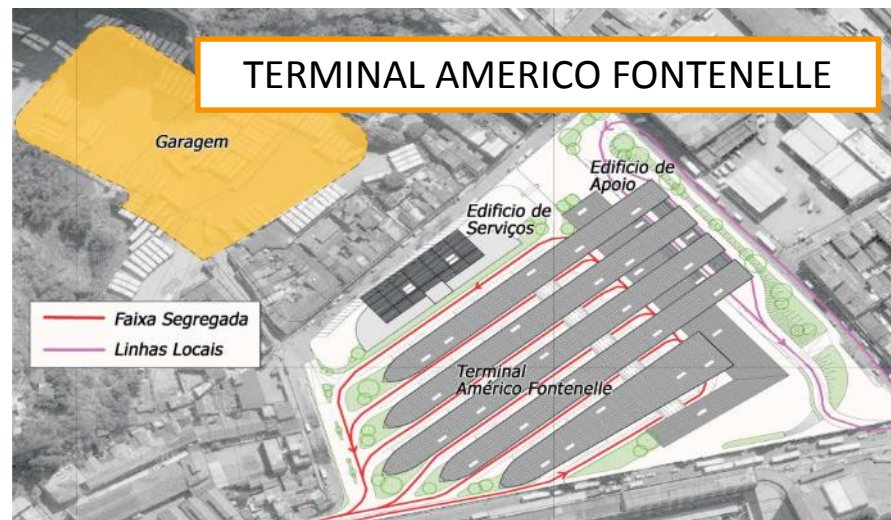


# TERMINAIS E ESTAÇÕES

TERMINAL MARGARIDA

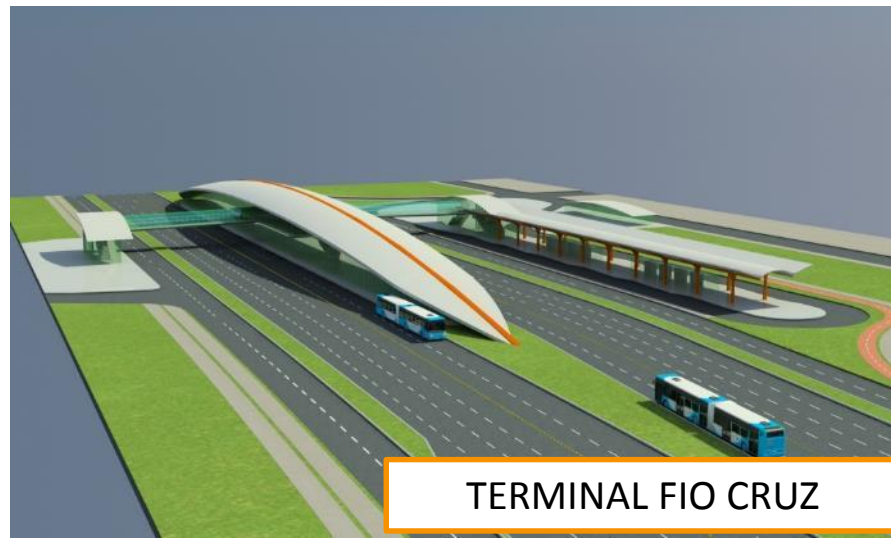


TERMINAL AMÉRICO FONTENELLE



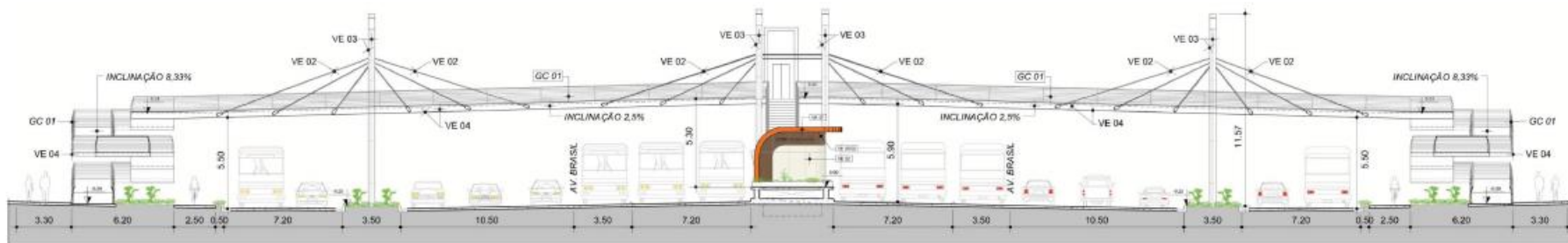
TERMINAL MISSÕES

Fonte: Setepla

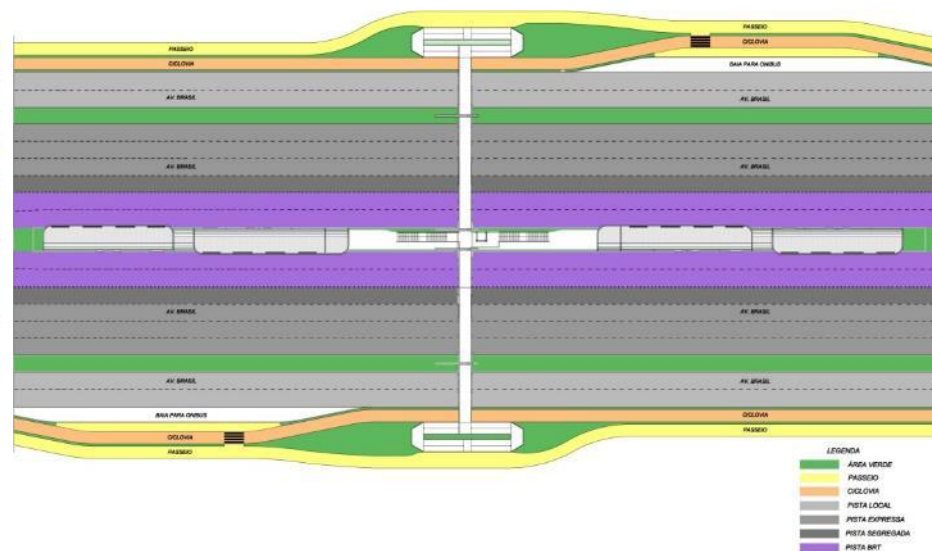


TERMINAL FIO CRUZ

# TERMINAIS E ESTAÇÕES



Fonte: Setepia



# TRANSPOSIÇÕES E IDENTIDADE VISUAL



Fonte: Setepla

# MATERIAL RODANTE

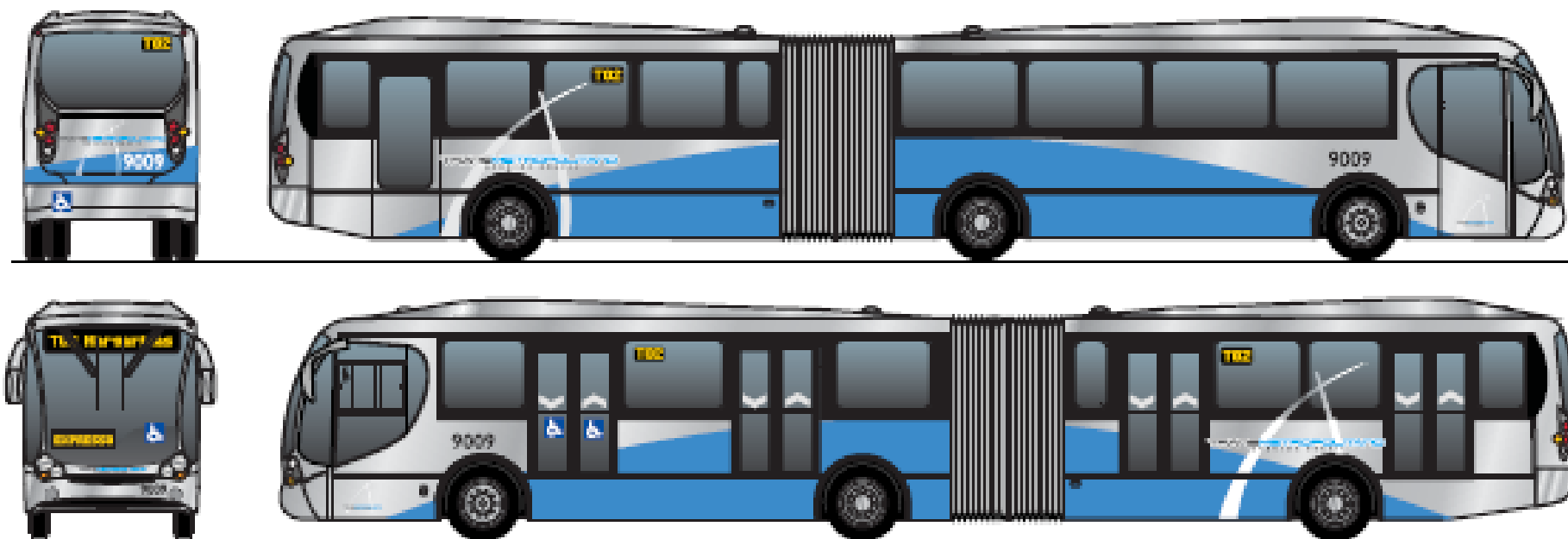


Figura 45: Ônibus articulado com a identidade visual do Sistema Transmetropolitano

Frota inicial: 720 ônibus articulados

# SISTEMA INTELIGENTE DE TRANSPORTE (ITS)

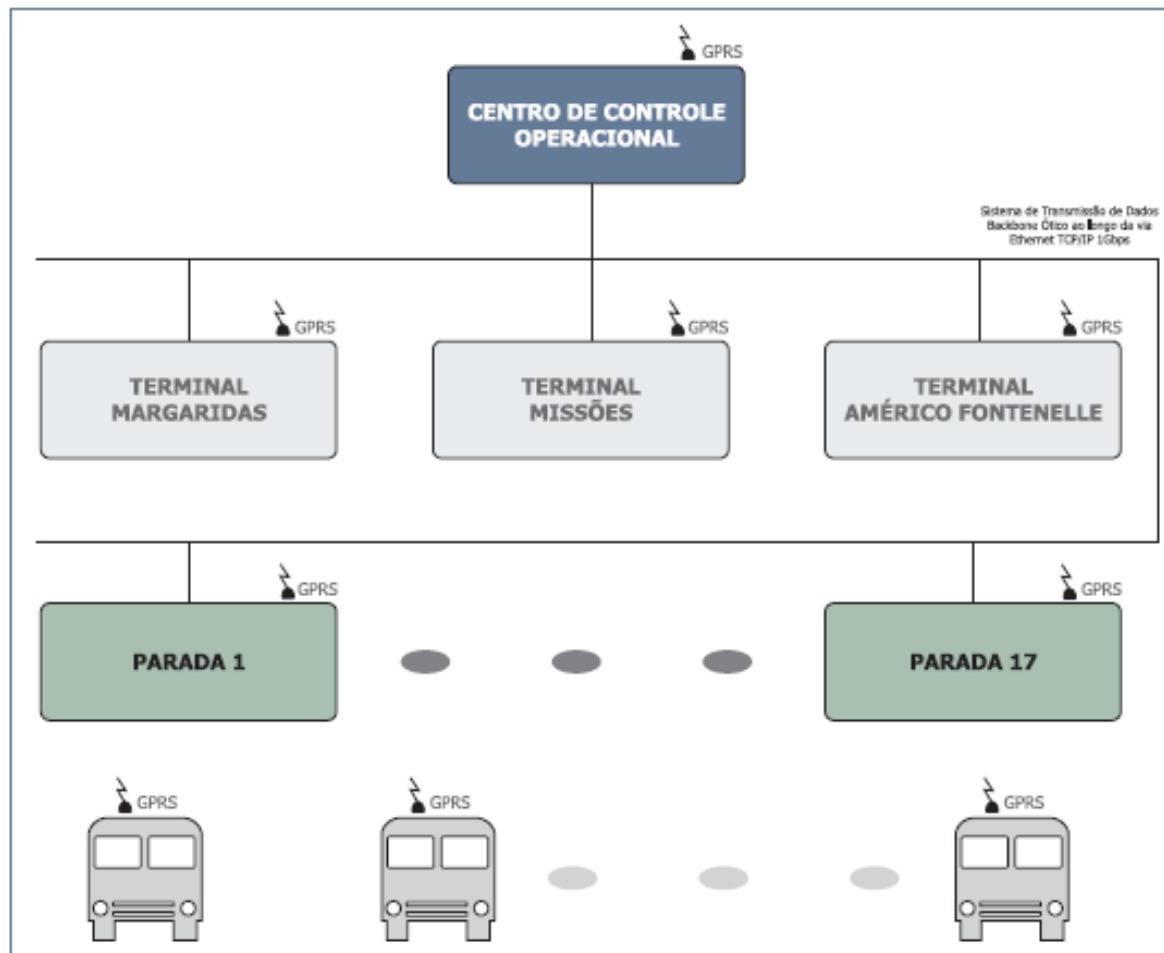
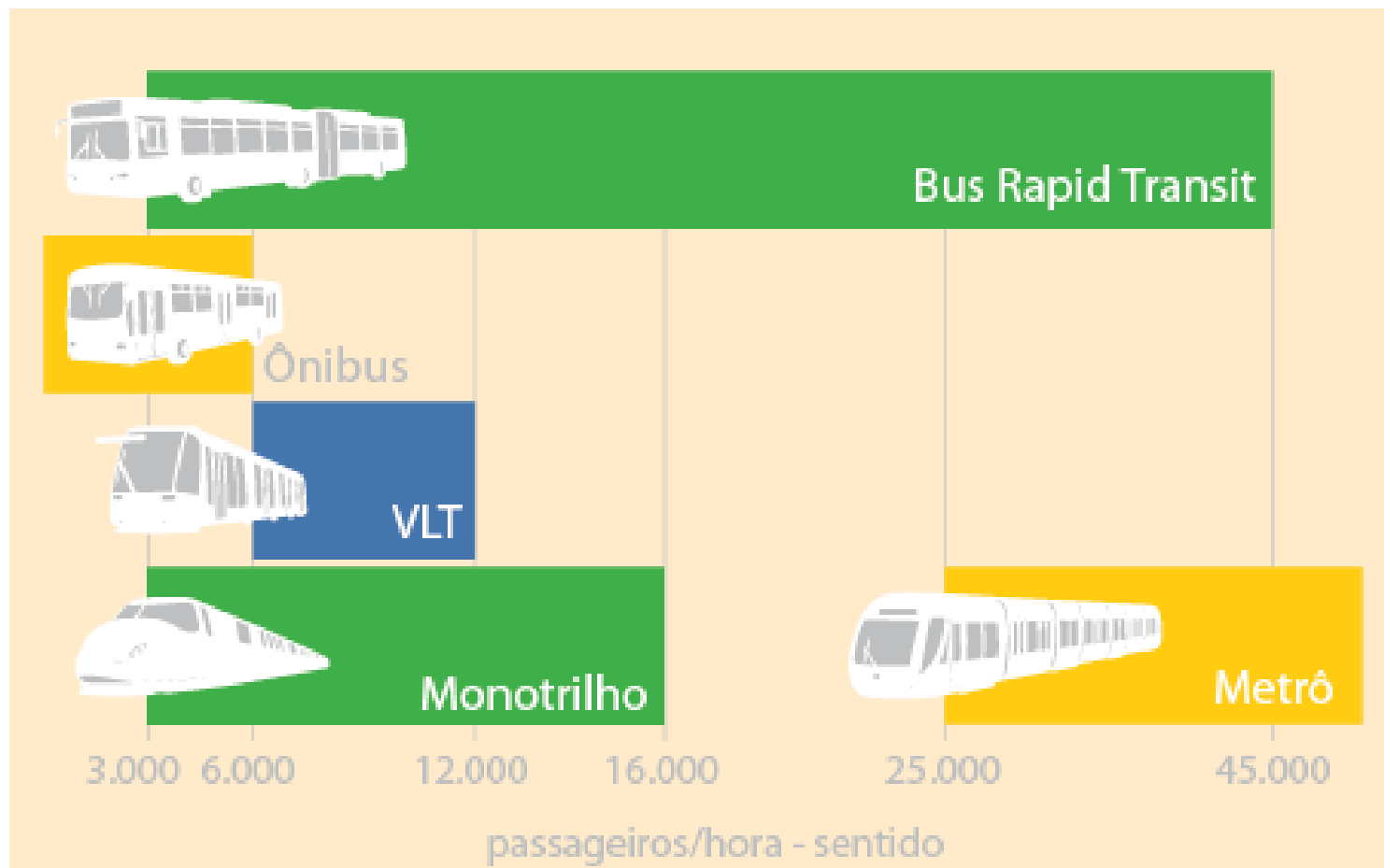


Figura 38: Sistema de Gerenciamento do Corredor Avenida Brasil

# CAPACIDADES, CUSTOS E PRAZOS



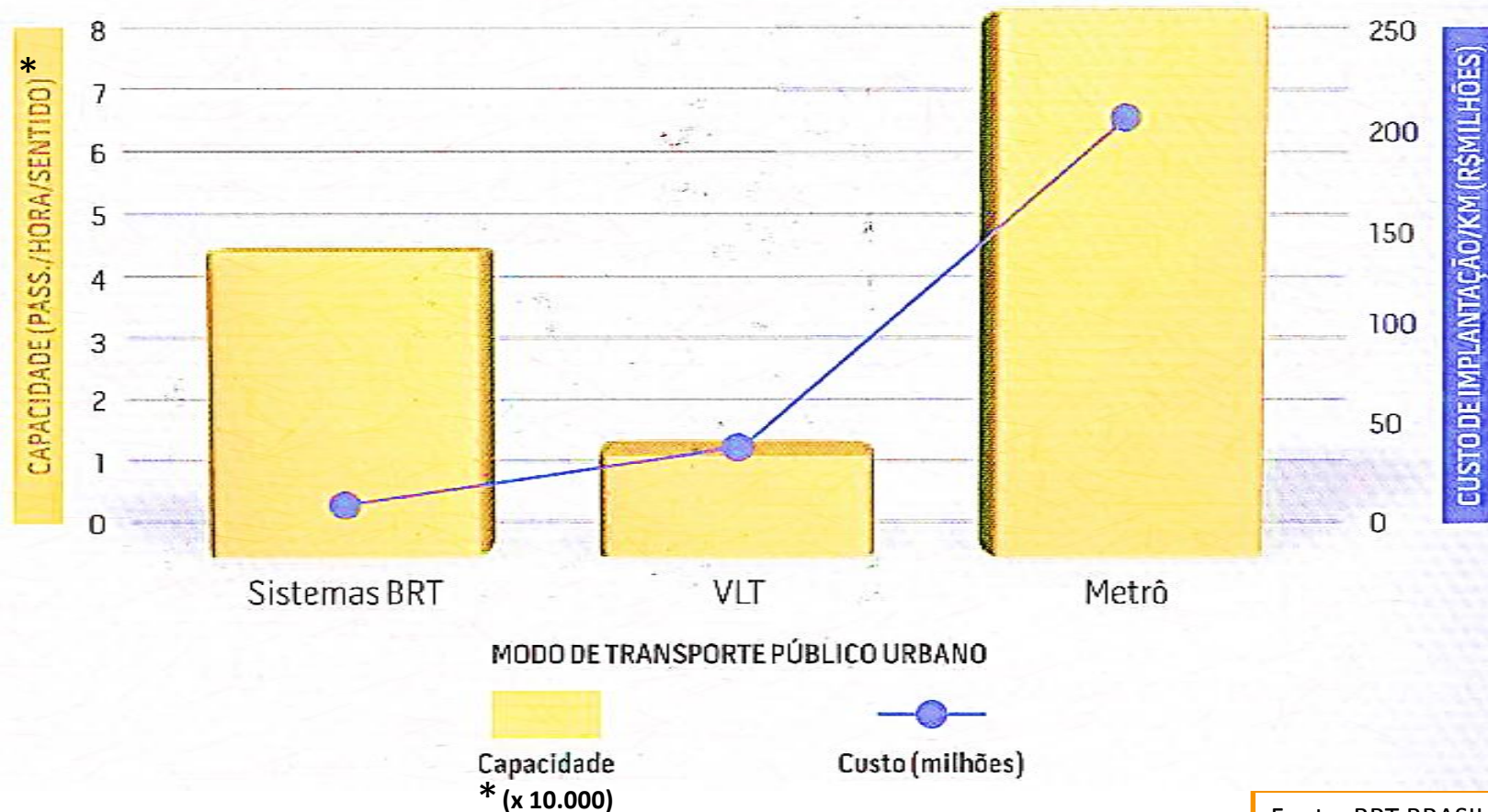
# CAPACIDADE POR MODAL



Fonte: BRT BRASIL

# CAPACIDADE vs CUSTOS

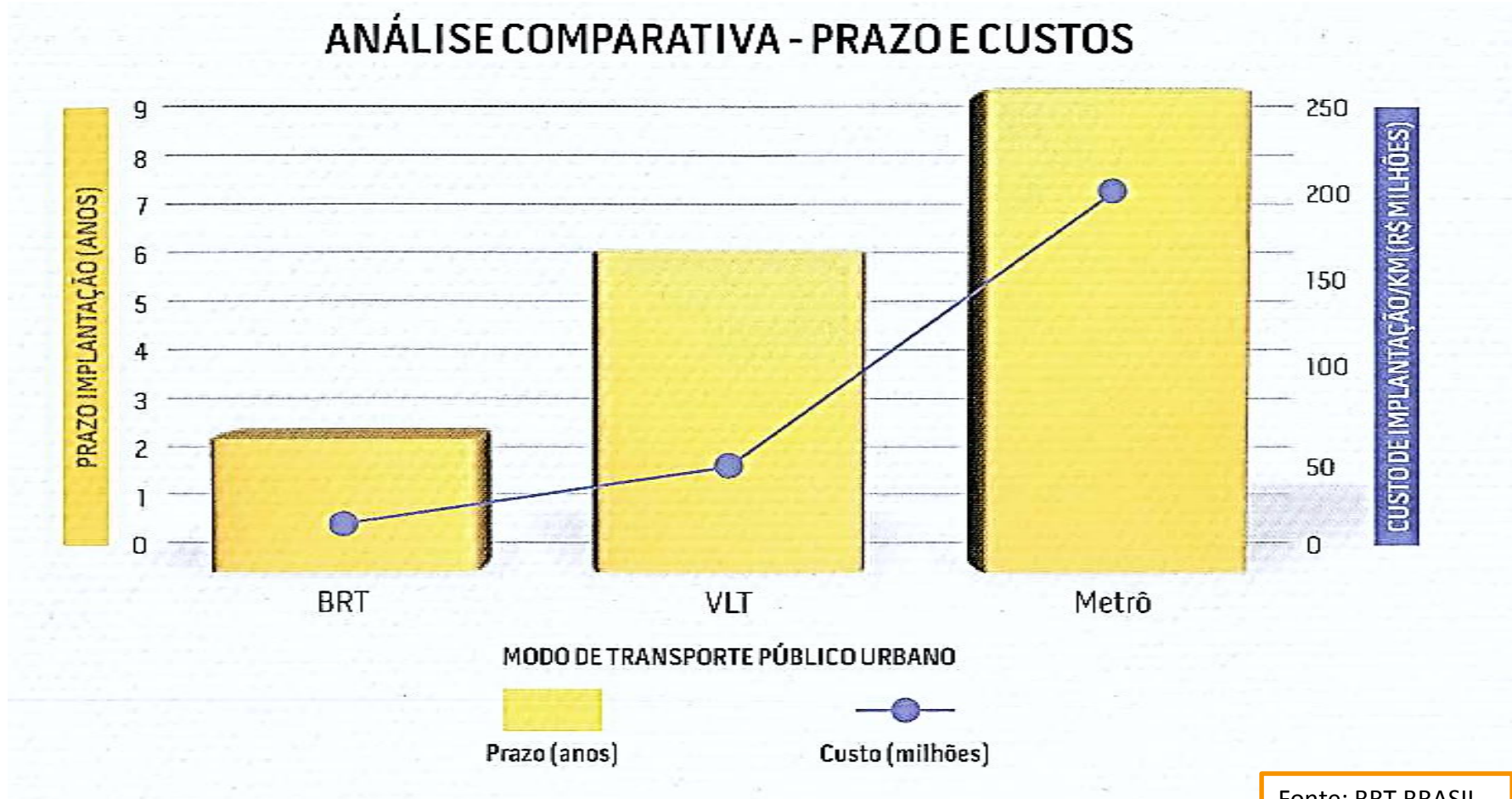
## ANÁLISE COMPARATIVA - CAPACIDADE E CUSTOS



Fonte: BRT BRASIL



# PRAZO vs CUSTOS



# BRT's NO MUNDO



- Demanda diária por continente alcança 32 M pax/dia

### EUA e Canadá

2 países  
27 cidades  
44 corredores  
1,04 M pax/dia  
880 km

### Europa

14 países  
56 cidades  
69 corredores  
1,98 M pax/dia  
935 km

### Ásia

11 países  
40 cidades  
77 corredores  
8,73 M pax/dia  
1.429 km

### África

2 países  
3 cidades  
4 corredores  
0,26 M pax/dia  
83 km

### América Latina e Caribe

12 países  
62 cidades  
197 corredores  
19,98 M pax/dia  
1.740 km

### Oceania

2 países  
6 cidades  
8 corredores  
0,43 M pax/dia  
96 km

Fonte: [brtdata.org](http://brtdata.org), agosto 2015

# CONSIDERAÇÕES FINAIS



# BRT

- Flexibilidade para implantação e operação
- Espectro amplo de capacidade de oferta
- Prazos de implantação menores para mesmas capacidades
- Custos de implantação menores para mesmas capacidades
- Controle do sistema através de ITS para monitoramento, gestão operacional e sistema de informação aos usuários
- Vetor positivo para um desenvolvimento urbano sustentável

# AÇÕES ESSENCIAIS

- **Planejamento Integrado** com o desenvolvimento urbano considerando as integrações modais
- **Viabilidade do Empreendimento:** Técnica, Econômico-financeira, Social e Ambiental
- Buscar máxima **sinergia institucional** (Poder Público e Setor Privado) e envolver todos os *stakeholders*
- **Equacionar previamente** questões como: recursos financeiros, desapropriações, licenças ambientais...
- **Gestão eficaz** que garanta o fluxo de caixa planejado e o cumprimento dos prazos

# FONTES E REFERÊNCIAS



# REFERÊNCIAS

- Padrão BRT de Qualidade. ITDP (Edição 2014)
- BRT: A Historical Perspective. Midgley, Peter (Março, 2015)
- Manual do BRT- Bus Rapid Transit. Guia de Planejamento . Ministério das Cidades. (Dezembro, 2008)

# SITES

- Institute for Transportation and Development Policy- ITDP: [www.itdp.org](http://www.itdp.org)
- Assoc. Latino-Americana de Sistemas Integrados e BRT – SIBRT: [www.sibrtonline.org](http://www.sibrtonline.org)
- BRT Data: [brtdata.org](http://brtdata.org)
- Ministério das Cidades: [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)
- Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos – NTU: [www.ntu.org.br](http://www.ntu.org.br)
- BRT Brasil: [www.brtbrasil.org.br](http://www.brtbrasil.org.br)
- EMBARQ Brasil: [embarqbrasil.org](http://embarqbrasil.org)
- Empresa Metropolitana de Transporte Urbano de SP- EMTU: [www.emtu.sp.gov.br](http://www.emtu.sp.gov.br)
- São Paulo Transporte- SPTrans: [www.sptrans.com.br](http://www.sptrans.com.br)
- Urbanização de Curitiba- URBS: [www.urbs.curitiba.pr.gov.br](http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br)
- Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro- Fetranspor: [www.fetranspor.com.br](http://www.fetranspor.com.br)
- Sener Ingeniería y Sistemas S.A: [www.sener.es](http://www.sener.es)
- Setepla Tecnometal Engenharia S.A.: [www.setepla.com.br](http://www.setepla.com.br)



# EVOLUÇÃO E ATUALIDADE DO SISTEMA BRT- BUS RAPID TRANSPORT

*Eng. Carlos Augusto Barbosa Hirsch*  
*Diretor Comercial Sener- Setepla*  
[carlos.hirsch@setepla.com.br](mailto:carlos.hirsch@setepla.com.br)

# Obrigado

