

MOBILIDADE URBANA

CONSTRUINDO CIDADES INTELIGENTES

ALTERNATIVAS DE TRANSPORTE COLETIVO:

METRÔS E TRENS DE PASSAGEIROS



CBTU

Companhia Brasileira de Trens Urbanos

Superintendência Regional de Belo Horizonte

UBIRAJARA TADEU MALAQUIAS BAÍA

Analista Técnico – CBTU/STU-BH

SISTEMAS DE METRÔS EM OPERAÇÃO

Período de Inauguração	Quant. Sistemas
Até 1899	5
de 1900 a 1949	17
de 1950 a 1986	78
de 1986 a 1999	40
desde 2000	41
TOTAL	181

Continente	Quant. Sistemas
África	1
América Central	2
América do Norte	26
América do Sul	15
Ásia	62
Europa	74
Oceania	1
TOTAL	181

SISTEMAS DE METRÔS EM OPERAÇÃO POR PAÍSES



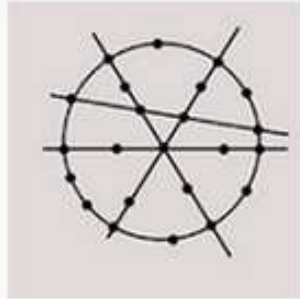
Países com
somente um
sistema:

Arábia Saudita	Colômbia	Grécia	Rep. Dominicana
Argentina	Coreia do Norte	Hungria	Rep. Tcheca
Armênia	Dinamarca	Irã	Romênia
Austrália	Egito	Israel	Singapura
Áustria	EAU	Malásia	Suécia
Azerbaijão	Filipinas	Noruega	Suíça
Bielorrússia	Finlândia	Peru	Tailândia
Bulgária	Geórgia	Porto Rico	Uzbequistão

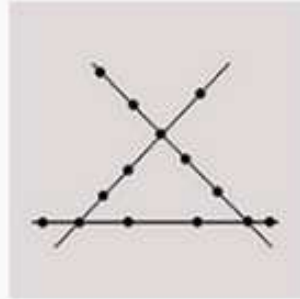
TIPOLOGIAS DE TRAÇADOS DE SISTEMAS DE METRÔ



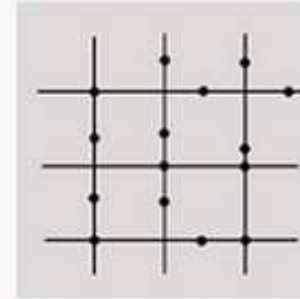
em anel
(ex: Glasgow)



em anel com linhas radiais
(ex: Madrid, Moscovo, Viena)



linhas secantes
(ex: Minsk, Kiev, São Paulo)



malha ortogonal
(ex: Londres, Paris, Berlim, Nova York)



em cruz com linha comum
(ex: Oslo, São Francisco, Bruxelas, Rio de Janeiro, Porto)



linear
(ex: Lima, Varsóvia, Belo Horizonte, Helsinquia)



com duplo cruzamento
(ex: Lille, Roterdão)



em cruz com estação em comum
(ex: Roma, Quioto)

CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA DE METRÔ

- MATERIAL RODANTE / TUE -

1. Tamanho das Composições: de 4 a 10 carros (4 carros)
2. Capacidade de Passageiros: de 1.500 a 3.000/TUE (1.026 pass.)
3. Intervalo das Viagens na HP: < 6 min (4 min)
4. Frequência das Viagens na HP: 20 a 40 trens (13 trens)
5. Taxas de Aceleração e de Desaceleração: altas (médias)
6. Velocidade de Operação: 25 a 40 km/h (37,6 km/h)
7. Capacidade: > 40.000 pass./HP/sentido (25.000 pass.)

CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA DE METRÔ

- ESTAÇÕES e VIA PERMANENTE -

1. Sistema Troncal com Terminais de Integração Intermodal (**sim**)
2. Sistema Totalmente Segregado (**sim**)
3. Sistema Completamente Supervisionado por um CCO (**sim**)
4. Distância Média entre Estações: de 0,5 a 2,0 km (**1,57 km**)
5. Área Territorial Atendida: alta densidade populacional (**baixa**)
6. Tipo de Via em Relação ao Tecido Urbano:
 - Superfície (**27,02 km – 95,81 %**)
 - Elevada (**0,15 km – 0,54 %**)
 - Subterrânea (**1,03 km – 3,65 %**)



METRÔ-SP LINHA AMARELA (L4)

CARACTERÍSTICAS DE UM SISTEMA DE METRÔ

- CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO -

- Superfície: USD\$ 10 a 30 milhões/km
- Elevada: USD\$ 25 a 60 milhões/km
- Subterrânea: USD\$ 50 a 150 milhões/km

Normalmente nestes valores estão envolvidos todos os custos dos demais sistemas necessários à operação, administração e manutenção de uma linha de metrô, tais como: material rodante (trens), sinalização e controle de tráfego, CCO, estações, oficinas de manutenção, desvios/pátios de estacionamento, rede aérea/subestações de energia, bilhetagem, equipamentos para manutenção da via permanente, etc.

Metrô de Tashkent / Uzbequistão (2,2 mi hab.)



Metrô de Bucareste / Romênia (2 mi hab.)



Metrô de Baku / Azerbaijão (2,1 mi hab.)



Metrô de Estocolmo / Suécia (0,8 mi hab.)







O resultado é sensivelmente espetacular e belo.

METRÔ DE SÃO PAULO – 2012

- ANÁLISE ECONÔMICA -

PREJUÍZO FINANCEIRO: R\$ 34,8 milhões

Economia com:	Quantidade	Valor
Emissão de poluentes	902 toneladas	R\$ 217 milhões
Consumo de combustível	461.833 litros	R\$ 969 milhões
Custo operacional (ônibus)	271.725 km	R\$ 1,388 bilhões
Custo operacional (automóveis)	1.359.946 km	R\$ 805 milhões
Manutenção e operação de vias	-	R\$ 52 milhões
Tempo de viagem	666.707 horas	R\$ 3,614 bilhões
Custos com acidentes de trânsito	14 acidentes	R\$ 164 milhões
TOTAL		R\$ 7,209 bilhões

Fonte: Relatório de Sustentabilidade do Metrô 2012

GUERRA URBANA: CARRO X ÔNIBUS

1 ÔNIBUS = 57 VEÍCULOS PARTICULARES



SOLUÇÃO URBANA:

TRANSPORTE PÚBLICO

**1 ÔNIBUS = 57 VEÍCULOS
PARTICULARES**

**1 TREM = 13 ÔNIBUS
URBANOS**

**1 TREM = 733 VEÍCULOS
PARTICULARES**

**1 TREM = FILA de 4,4 km de VEÍCULOS
PARTICULARES**

TAXA DE OCUPAÇÃO DO TRANSPORTE INDIVIDUAL = 1,4 PESSOAS/CARRO

CAPACIDADE DE TRANSPORTE DO ÔNIBUS = 80 PESSOAS/ÔNIBUS

CAPACIDADE DE TRANSPORTE DO TREM = 1.026 PESSOAS/TREM

SOLUÇÃO URBANA: ÔNIBUS E METRÔ



=



1 Trem Lotado (padrão METRÔ-BH c/ 4 Vagões) Equivale a uma Fila de 4,4 km de Veículos Particulares (Uno Mille)



TRENS METROPOLITANOS (Subúrbio)

CPTM
GRANDE SÃO PAULO



MILÃO - ITÁLIA



NAGÓIA - JAPÃO

POLÔNIA



TRENS REGIONAIS



IRÃ (COREIA DO SUL)



**IRLANDA
(COREIA DO SUL)**

MUITO OBRIGADO!



CBTU

Companhia Brasileira de Trens Urbanos

Superintendência Regional de Belo Horizonte

ubirajara@cbtu.gov.br

telefone: 3250-3923