

Expansão da Linha 5 - Lilás

Apresentação das Características Técnicas dos Novos Trens



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO

ESTRUTURA DA APRESENTAÇÃO

- Cenário Atual e Futuro da Linha 5
- Características Básicas dos Trens
- Diferenciais da Nova Frota
- Sustentabilidade e Segurança
- Vídeo de Encerramento



CENÁRIO ATUAL E FUTURO DA LINHA 5

Linha 5 Lilás



- Extensão Atual da Linha: 8,4 Km (6 Estações)
- Total de Trens: 8
- Média Diária de Passageiros: 250 mil
- Integração com Linha 9 - Esmeralda da CPTM
- Integração com 2 Terminais de Ônibus Urbanos da EMTU e 3 Terminais da SPTrans



Frota F
8 Trens
Fabricação: 2001 a 2002

ALSTOM

Linha 5 Lilás



- Extensão Total da Linha: 20,2 Km (17 Estações)
- Total de Trens: 34
- Expectativa Diária de Passageiros: Cerca de 770 mil
- Integração com Linha 9 - Esmeralda da CPTM
- Integração com 2 Terminais de Ônibus Urbanos da EMTU e 3 Terminais da SPTrans
- Integração com o Futuro Monotrilho da Linha 17 - Ouro
- Integração com as Atuais Linhas 1 - Azul e 2 - Verde



Frota F
8 Trens
Fabricação: 2001 a 2002

ALSTOM



Frota P
26 Trens
Fabricação: 2013 a 2014

CAF

Linha 5 Lilás



Mais um passo para a expansão da Linha 5-Lilás até Jardim Ângela

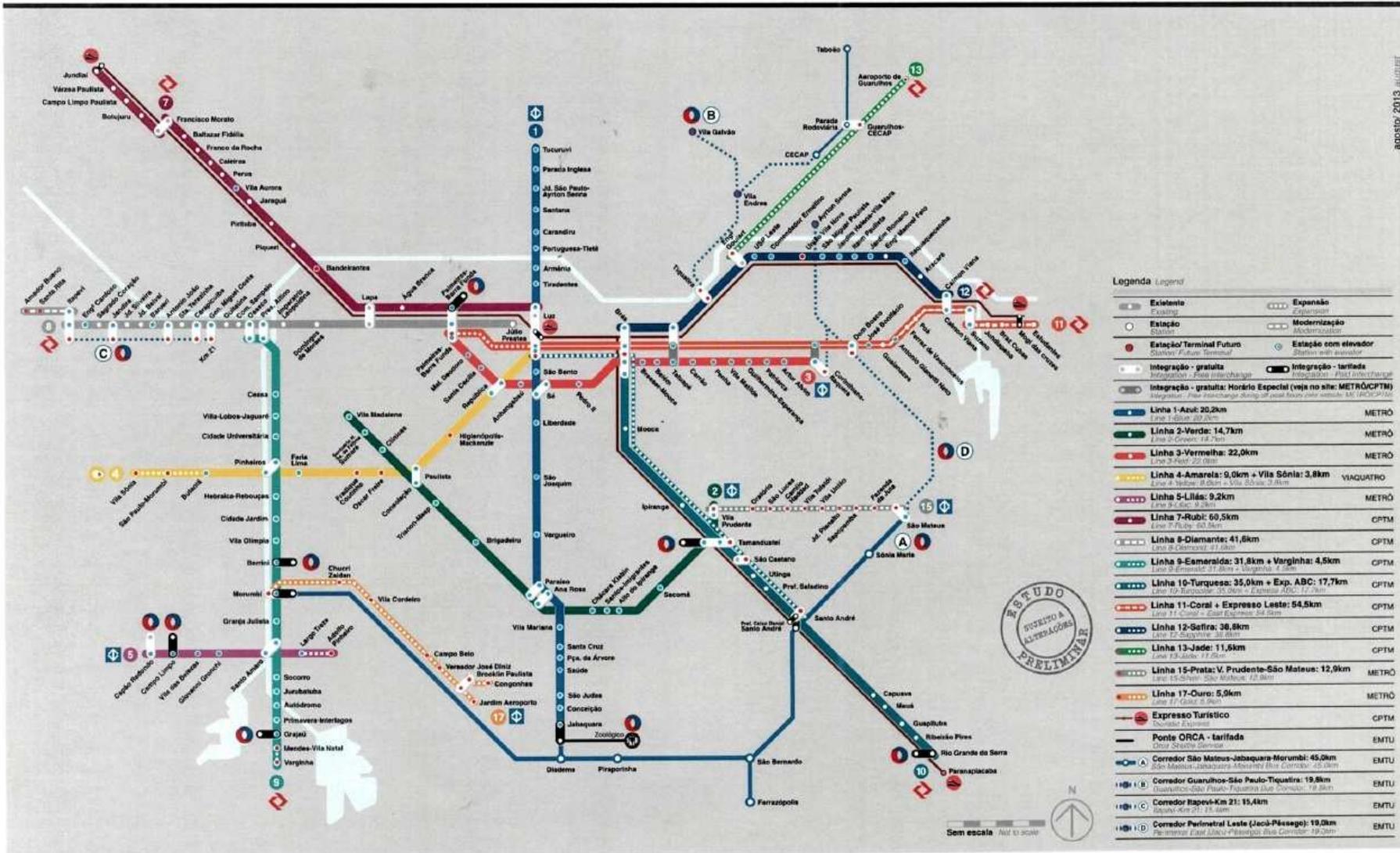


“Após a contratação do projeto funcional, ocorrida no último dia 26, hoje (11/07) foi lançado o [edital de licitação](#) para contratação de empresa para realizar as [sondagens geotécnicas](#) no trecho [entre a estação Capão Redondo e o bairro Jardim Ângela.](#)”

“O traçado inicial aponta que ampliação da linha sentido bairro terá cerca de [quatro quilômetros](#) e [3 novas estações](#): Parque Santo Dias, São José e Jardim Ângela, a [expectativa](#) é que sejam transportados, no trecho total da linha, isto é, da Estação Chácara Klabin até a Estação Jardim Ângela, [900 mil passageiros por dia.](#)”

Fonte: Site do Metrô

Mapa do Transporte Metropolitano - 2014 Metropolitan Transport Network

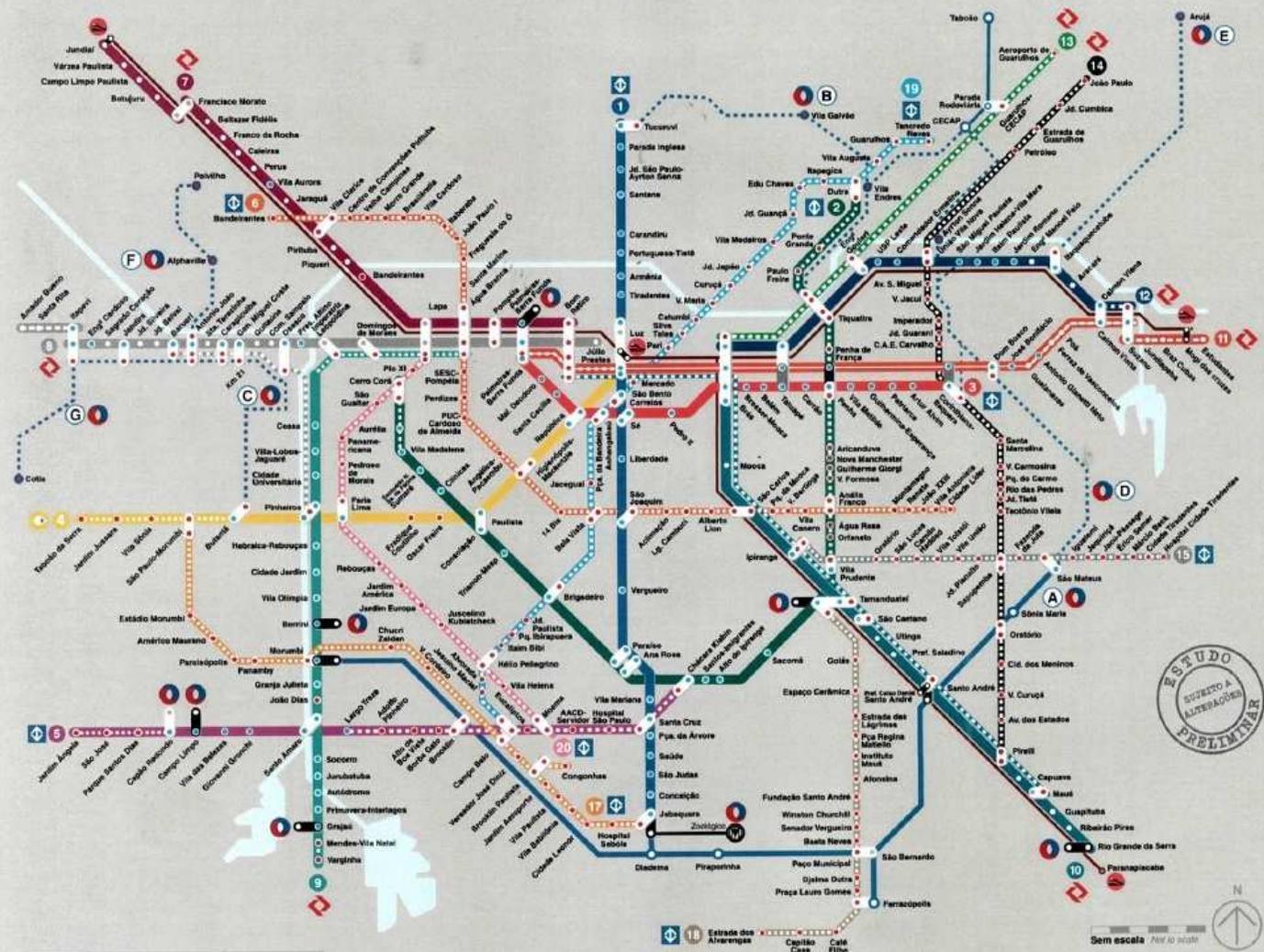


Legenda Legend

	Existente Existing		Expansão Expansion
	Estação Station		Modernização Modernization
	Estação/Terminal Futuro Station/Terminal Future		Estação com elevador Station with elevator
	Integração - gratuita Integration - free		Integração - tarifada Integration - paid
	Integração - gratuita: Horário Especial (veja no site: METRÔ/CPTM) Integration - free: Special Hour (see on site: METRÔ/CPTM)		
	Linha 1-Azul: 20,2km Line 1-Azul: 20.2km		METRÔ
	Linha 2-Verde: 14,7km Line 2-Green: 14.7km		METRÔ
	Linha 3-Vermelha: 22,0km Line 3-Red: 22.0km		METRÔ
	Linha 4-Amarela: 9,0km + Vila Sônia: 3,8km Line 4-Yellow: 9.0km + Vila Sônia: 3.8km		VIAQUATRO
	Linha 5-Lilás: 9,2km Line 5-Lilac: 9.2km		METRÔ
	Linha 7-Rubi: 60,5km Line 7-Ruby: 60.5km		CPTM
	Linha 8-Diamante: 41,6km Line 8-Diamond: 41.6km		CPTM
	Linha 9-Esmalada: 31,8km + Varginha: 4,5km Line 9-Emerald: 31.8km + Varginha: 4.5km		CPTM
	Linha 10-Turquesa: 35,0km + Exp. ABC: 17,7km Line 10-Turquoise: 35.0km + Exp. ABC: 17.7km		CPTM
	Linha 11-Coral + Expresso Leste: 54,5km Line 11-Coral + Expresso Leste: 54.5km		CPTM
	Linha 12-Safira: 38,8km Line 12-Sapphire: 38.8km		CPTM
	Linha 13-Jade: 11,6km Line 13-Jade: 11.6km		CPTM
	Linha 15-Prata: V. Prudente-São Mateus: 12,9km Line 15-Silver: V. Prudente-São Mateus: 12.9km		METRÔ
	Linha 17-Ouro: 5,9km Line 17-Gold: 5.9km		METRÔ
	Expresso Turístico Tourist Express		CPTM
	Ponte ORCA - tarifada Orca Bridge - paid		EMTU
	Corredor São Mateus-Jabaquara-Morumbi: 45,0km São Mateus-Jabaquara-Morumbi Corridor: 45.0km		EMTU
	Corredor Guarulhos-São Paulo-Tiquetira: 19,8km Guarulhos-São Paulo-Tiquetira Corridor: 19.8km		EMTU
	Corredor Itapevi-Km 21: 15,4km Itapevi-Km 21: 15.4km		EMTU
	Corredor Perimetral Leste (Jacú-Paseggi): 19,0km Perimetral East (Jacú-Paseggi) Corridor: 19.0km		EMTU

Rede Futura do Transporte Metropolitano *Future Metropolitan Transport Network*

agosto 2013 august



Legenda *Legend*

	Existente		Expansão
	Estação		Modernização
	Estação/Terminal Futuro		Estação com elevador
	Integração - gratiã		Integração - tarifaã
	Integração - gratiã: Horário Especial (veja no site: METRÔ/CPTM)		
	Linha 1-Azul: 29,2km		METRÔ
	Linha 2-Verde: Cerro Corã-Dufra: 31,2km		METRÔ
	Linha 3-Vermelha: 22,0km		METRÔ
	Linha 4-Amarela: Luz-Tab. da Serra: 15,9km		VIAGUATRO
	Linha 5-Lilã: Jd. Ângela-Chacara Klabin: 24,0km		METRÔ
	Linha 6-Laranja: Bandeirantes-Cid. Lãder: 34,1km		METRÔ
	Linha 7-Rubi: Bom Retiro-Jurãtil: 60,5km		CPTM
	Linha 8-Diamante: B. Retiro-Amador Bueno: 40,8km		CPTM
	Expresso Oeste-Sul: Barueri-Pinheiros: 20,8km		CPTM
	Linha 9-Esmelrã: Água Brãca-Vãrginã: 39,4km		CPTM
	Linha 10-Turquesã: Rio G. da Serra-Brã: 35,0km		CPTM
	Expresso ABC: Mauã-Bom Retiro: 25,7km		CPTM
	Linha 11-Coral + Expresso Leste: 54,5km		CPTM
	Linha 12-Sãfira: Brã: Suzãno: 41,5km		CPTM
	Linha 13-Jãde: Brã: Aeroporto: 25,2km		CPTM
	Linha 14-Ônix: Guarulhos - ABC: 30,5km		CPTM
	Linha 15-Prãta: Ipirãnga-H. C. Trãdentã: 25,8km		METRÔ
	Linha 17-Ouro: Jãbequãra-S. P. Morumbi: 17,9km		METRÔ
	Linha 18-Bronze: Tamãnduãel-Alvãrenga: 20,0km		METRÔ
	Linha 19-Cãstã: Campo Belo-T. Nãves: 26,3km		METRÔ
	Linha 20-Rosa: Lãpa-Moãna: 12,3km		METRÔ
	Expresso Turãstico		CPTM
	Ponte ORCA - tarifaã		EMTU
	Corredor São Mãlãus-Jãbequãra-Morumbi: 45,6km		EMTU
	Corredor Guarulhos-S. Paulo (Tucuruvi)-Tiquãtã: 24,8km		EMTU
	Corredor Rapãvi-Km 21 - Casãca - Butãntã: 30,4km		EMTU
	Corredor Perimãtal Leste (Lãno-Pãssãgo): 25,8km		EMTU
	Corredor Arãji-Itãquãucetãba: 13,0km		EMTU
	Corredor Alphãville (A. Jãko-S. Pãrnãlã-Cãjãmar): 26,6km		EMTU
	Corredor Rapãvi-Cotã: 5,5km		EMTU

Referência: Projetos Relacionados no PPA 2012 - 2015



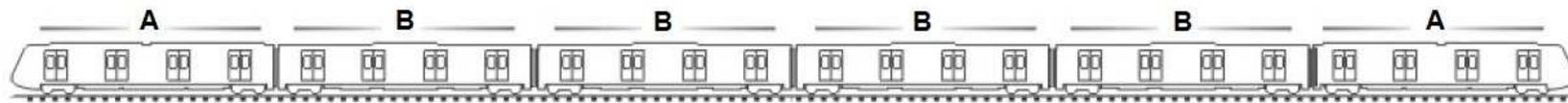
CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS TRENS

CARACTERÍSTICAS DA LINHA

Alimentação Elétrica	Catenária com 1.500 Vcc
Bitola	1.435 mm
Altura do Piso da Plataforma	1.050 mm
Acoplamento entre Trens	Engate do tipo <i>Scharfenberg</i>
Sinalização e Controle	Atual: ATC CBTC em Implantação
Modo de Condução	Manual, Manual Controlado (MCS) e Automático
Comunicação com o CCO	Atual: Rádio VHF Futuro: Rádio VHF e SCMVD

REQUISITOS DE DESEMPENHO

Formação Básica	6 Carros Motorizados
Largura Externa dos Carros	2.800 mm
Capacidade Normal por Trem (8 pass/m ²)	Acima de 1.920 Passageiros
Velocidade Máxima de Projeto	90 Km/h
Velocidade Máxima Comercial	80 Km/h
Aceleração de Projeto	1,12 m/s ²
Desaceleração de Freio de Serviço	1,20 m/s ²
Desaceleração de Freio de Emergência	1,50 m/s ²
Solavanco (Jerk)	$\leq 1 \text{ m/s}^3$



A = Carro Motor com Cabine B = Carro Motor sem Cabine

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO MATERIAL RODANTE

Material da Caixa	Aço Inox Austenítico
Máscara Frontal (Cabine)	Resina de Poliéster e Fibra de Vidro
Captação Elétrica	Pantógrafo
Propulsão	Motor de Corrente Alternada e Inversor IGBT
Frenagem Elétrica	Regenerativa e Reostática
Frenagem de Atrito	Pneumática, com Disco de Freio nas Rodas
Controle de Aderência	Sistema contra Patinagem e Deslizamento das Rodas
Suspensão	Primária e Secundária (Bolsa de Ar com Válvula de Nivelamento)
Auxiliares	4 Inversores para 380 Vca Trifásico, 60Hz e Carregador de 72 Vcc das Baterias
Suprimento de Ar	4 Compressores por Trem
Portas de Passageiros	8 por Carro
Climatização	2 unidades de Ar Refrigerado por Carro
Sonorização	Operador com Usuário, Usuário com Operador e entre Cabines
Comunicação Visual	Mapa Dinâmico de Linha



DIFERENCIAIS DA NOVA FROTA

Gangway

Passagem entre
os Carros

Preparado para
CBTC

Eixos Livres para
Tacômetro

Mapa Dinâmico
de Linha
Todas as Portas

8 Monitores de 17" por Salão
✓ Veiculação de Vídeos
✓ Mensagens Operacionais

Iluminação
Interna e Externa
Com Tecnologia
LED

Banco para Obesos

Intercomunicador
para Cadeirantes

Sistema de Sinalização
e Controle por
CBTC

Painel de Chaves
de Isolação do
Carro - Lado
Interno do Salão

PA Digital, com
Sistema Redundante
Analogico

Sistema de Detecção
e Combate de Incêndio

2 Gravadores de Imagens
(72 horas)
Caixa Preta

8 Intercomunicadores
no Salão
+
1 PMR no Carros A

3 IHMs

Touch Screen
Redundantes no
Console de Condução

Lubrificador
de flange

Ecfriendly
Interface Roda-Trem

Acionamento das Portas
do Salão de Passageiros
e do Pantógrafo por
Motor Elétrico

Sistema **PA/PIS**
Digital e Abrangente

Modo Degradado
de
Tração e Freio
(Bus MVB + Trainline)

Revestimento do
Piso F2
Quanto a Emissão
de Fumaça

Comunicação Terra-Trem

Rádio VHF
+SCMVD

Iluminação Interna
Plena com Ausência da
Alimentação Principal
5 minutos

4 Manipulos de
Emergência por carro
Destramento de Portas no
Salão

CFTV

4 Câmeras no Salão e
2 Cabine (Interno e Via)

Destramento Elétrico
do Basculante das
das Janelas do Salão

- ✓ Temporizador automático
- ✓ Operador (cabine)
- ✓ CCO

Controle de Acesso
à Cabine
Portas Laterais
e Salão

Superfície de Contato
do Pantógrafo em
Metal-Grafite
(atual Cobre)

Comandos Elétricos da Cabine

- ✓ Vidros das Portas
- ✓ Cortina
- ✓ Desembaçador Pára-Brisa
- ✓ Recirculador de Ar

2 Gravadores de Imagens
(72 horas)

Caixa Preta

Sistema de Detecção
e Combate de Incêndio

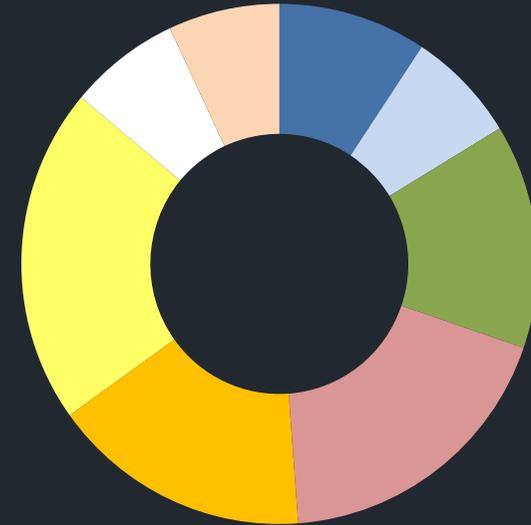
PA Digital, com
Sistema Redundante
Analogico

Sinal de Porta
Destramada no Salão

Baterias Alcalinas de
Níquel-Cádmio
(atual Chumbo-Ácido)

ANÁLISE POR BENEFÍCIOS

- **POST-IT AZUL** - Acessibilidade
- **POST-IT VERDE** – Disponibilidade
- **POST-IT VERMELHO** - *Maintainability*
- **POST-IT LARANJA** - Operacionalidade
- **POST-IT AMARELO** - Segurança
- **POST-IT BRANCO** - Sistema Multimídia
- **PAPEL RECICLÁVEL** - Sustentabilidade



43 DIFERENCIAIS IDENTIFICADOS



CAF

METRÔ

*Projeto Básico e Executivo pela CAF em **Beasain, Espanha** &
Fabricação, Montagem e Testes pela **CAF de Hortolândia, Brasil***



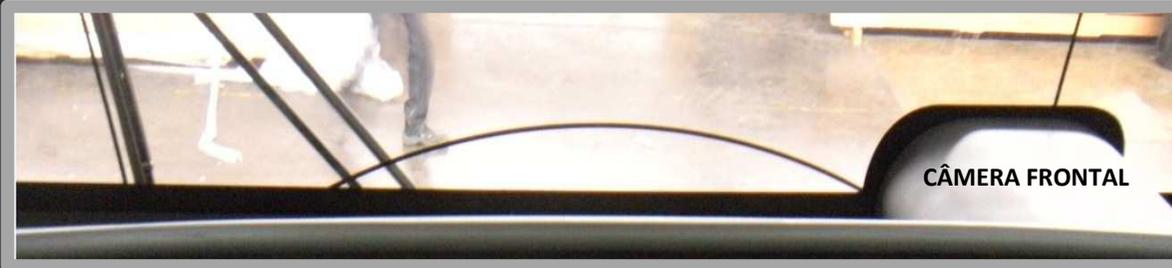
- RAL 7047
- RAL 9011
- RAL 5002
- RAL 5012
- MONDO FT 451

Disposição dos Bancos, Janelas e dos Monitores no Salão



Disposição dos Armários e da Passagem entre Carros

MOCK-UP DO CONSOLE DE CONDUÇÃO



SUSTENTABILIDADE E SEGURANÇA

SUSTENTABILIDADE



Aplicação de Tecnologia LED em Toda Iluminação Externa e Interna do Trem

- Maior Eficiência Luminosa, Estabilidade na Temperatura de Cor e Durabilidade
- Alimentação Diretamente da Bateria (Não Há Perdas por Conversor)

Lubrificador de Flange Embarcado

- Pulverização de Lubrificante nas Rodas do Primeiro Eixo dos Carros A
- Redução do Desgaste da Interface Roda-Trilho
- Aplicação por Distância Percorrida – Tempo por Aplicação: Cerca de 6 Segundos
- Não Polui a Via – Produto *Ecofriendly*

DISPOSITIVOS AUXILIARES PARA SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

- Após Queda de Energia, o Trem Mantém 5 minutos de **Iluminação Interna Plena**, com Ventilação Auxiliar por 30 minutos + Iluminação de Emergência
- **Destravamento Remoto** das Janelas do Salão com **PA Automático**
- Detecção de Incêndios por **Sensores Ópticos**
- Combate a Incêndio por **Água Nebulizada**
- 8 **Intercomunicadores por Salão** + 1 Cadeirante nos Carros A
- 4 **Manípulos de Emergência** e 8 **Botões Soco** por Salão
- Indicação de **Porta Destravada**, Fora de Serviço e Lado de Desembarque





Hortolândia, 05 de Setembro de 2013 - Quinta Feira à Tarde - Teste de Inscrição em Curva

VÍDEO DE ENCERRAMENTO



Clique na Imagem

Vídeo (≤ 3 min)

GCS – GERÊNCIA DE PROJETOS E CONCEPÇÃO DE SISTEMAS
Departamento de Concepção e Projetos de Sistemas de Material Rodante
e Telecomunicações



Claudio Roberto Valentim - Engenheiro Eletricista

Felipe Copche - Engenheiro Eletrônico

Tadeu Ribeiro Silvestre - Engenheiro Eletrônico

Rodrigo Ismail Miguel - Engenheiro Mecânico



Colaborou também com este Trabalho: *José Roberto Cruz de Souza*