

PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS VLT DA RMBS

Tadashi Nakagawa

21ª SEMANA DE TECNOLOGIA METROFERROVIÁRIA

AEAMESP



Região Metropolitana da Baixada Santista - RMBS

- Área Territorial - 2.422 km² (<1% da superfície do estado).
- Demografia – 1.7 milhões população fixa – 3 milhões nas férias
- 13 km de cais – 500 mil m² de armazéns
- Aspectos Econômicos:
 - Parque industrial de Cubatão
 - Complexo Portuário de Santos
 - Turismo.



Transporte por ônibus Gerenciado pela EMTU

Passageiros Transportados	5.368.963
Média Dia Útil	208.661
Viagens Realizadas	75.186
Quilometragem Percorrida	3.093.699
Linhas em Operação	61
Frota Cadastrada	505
Consórcios e Permissionárias	5

Cabe a EMTU/SP a responsabilidade do planejamento, projeto, implantação e gestão do Transporte Coletivo intermunicipal de baixa e média capacidade nas Regiões Metropolitanas: Corredores, Estações, Terminais, Linhas de ônibus e de VLTs.



Caracterização do Empreendimento do VLT

- Racionalização da operação de ônibus metropolitanos
- Implantação de 18 km de Linha Troncal estruturadora/articuladora em VLT utilizando 11 km da antiga Linha Férrea
- 23 % de redução da Frota de Ônibus
- Criação do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) que permite a integração de outros modos com o VLT
- No trecho Barreiros/Porto e Conselheiro Nébias / Valongo, implantar um projeto que seja elemento para a requalificação urbana ao longo de toda a região



Investimento no Projeto do VLT da RMBS



PROJETOS
R\$ 34
milhões

OBRA CIVIL
R\$ 360
milhões

VEÍCULOS
VLT e Sistemas
R\$ 461
milhões

- Para a Implementação do Sistema do VLT da RMBS adotou-se a arquitetura de PPP precedida de obra pública



Primeira Fase do VLT da RMBS

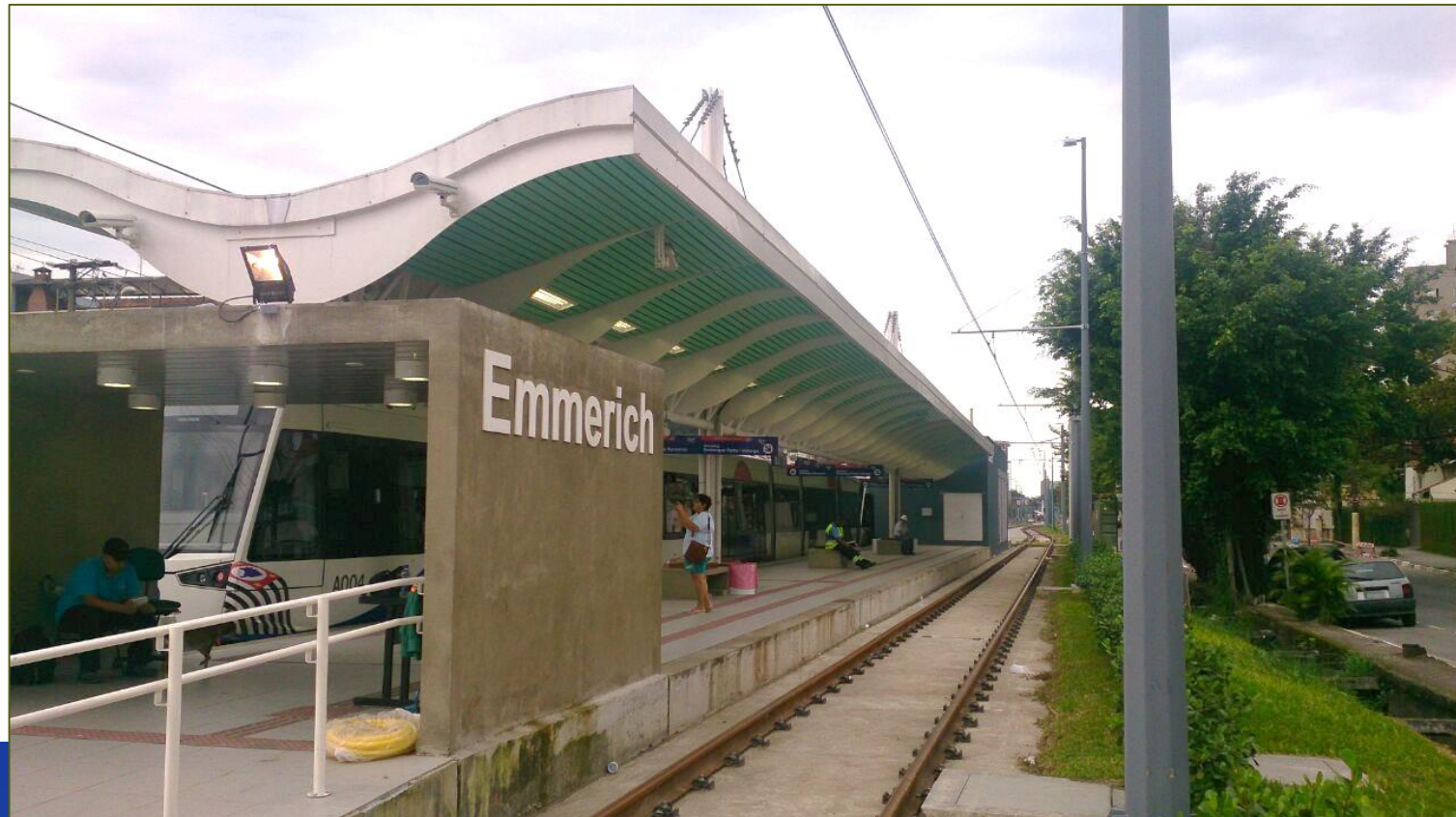


VLT da Baixada Santista Trecho Barreiros - Porto

- Estação Padrão



VLT da Baixada Santista Trecho Barreiros - Porto



VLT da Baixada Santista Trecho Barreiros - Porto



VLT da Baixada Santista Trecho Barreiros - Porto



VLT da Baixada Santista Trecho Barreiros - Porto



VLT da Baixada Santista Trecho Barreiros - Porto



Características da Via Permanente

- Bitola: 1.435 mm
- Raio mínimo de curvas horizontais em vias principais: 25m;
- Raio mínimo de curvas horizontais em vias secundárias: 20m;
- Curvas de transição em vias principais (clotóides): 11m;
- Raio mínimo de curvas verticais (côncava ou convexa): 350m;
- Rampas máximas: 7%;

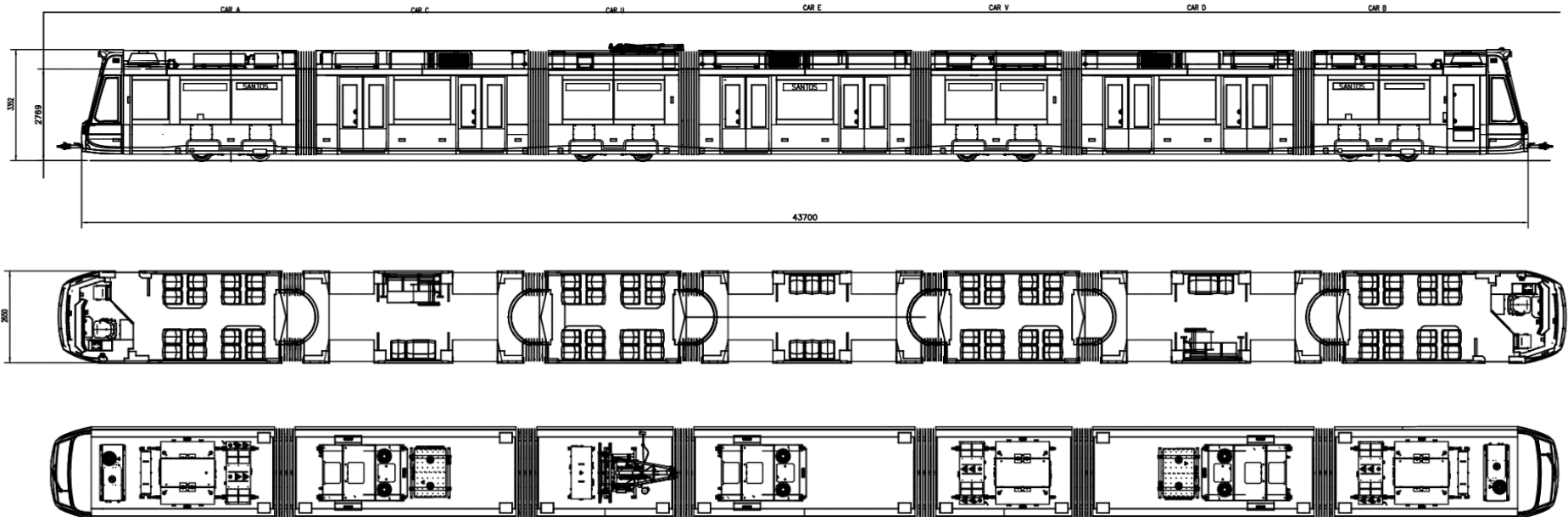


Características Gerais dos Veículos Material Rodante - Fornecimento de 22 VLTs

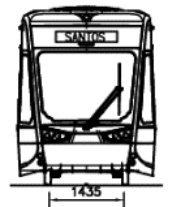
- Veículos de 7 módulos
- Bitola: 1.435 mm
- Largura da caixa: 2,65 m
- Comprimento máximo do Veículo: 45 m
- Altura máxima com pantógrafo em repouso: 3,75m
- Veículos Bidirecionais com cabine em ambas as extremidades
- Passagem(Gangway) entre os módulos do Veículo
- A capacidade mínima do veículo de 400 passageiros
- 6 pass em pé/m²
- 56 passageiros sentados
- 2 bancos para obesos
- Espaço para 2 passageiros em cadeiras de rodas



Sistema de Material Rodante Passageiros



Passageiros Transportados	55,72 M ²
Passageiros em Pé (6P/M ²)	334
Passageiros Sentados	74
Índice de Conforto (4p/m ²)	18%
Total de Passageiros (6p/m ²)	408



Características Gerais dos Veículos

- Captação de energia por pantógrafo
- Em 750 Vcc direta da Catenária
- Aceleração: 1,2 m/s²
- Freio de serviço: 1,3 m/s²
- Freio de emergência: 1,7 m/s² – 3m/s²
- Rampas de até 7%
- Superelevação de até 150 mm
- Velocidade máxima: 80 km/h
- 7 portas plugs ou deslizantes de 1300 mm por lado do Veículo
- Sistema de monitoração e gravação de imagens por vídeo
- Uma câmera por módulo
- Recursos de informações
- Cabine de condução e Salão de passageiros com ar refrigerado
- Cabine de condução com controle local da refrigeração da cabine

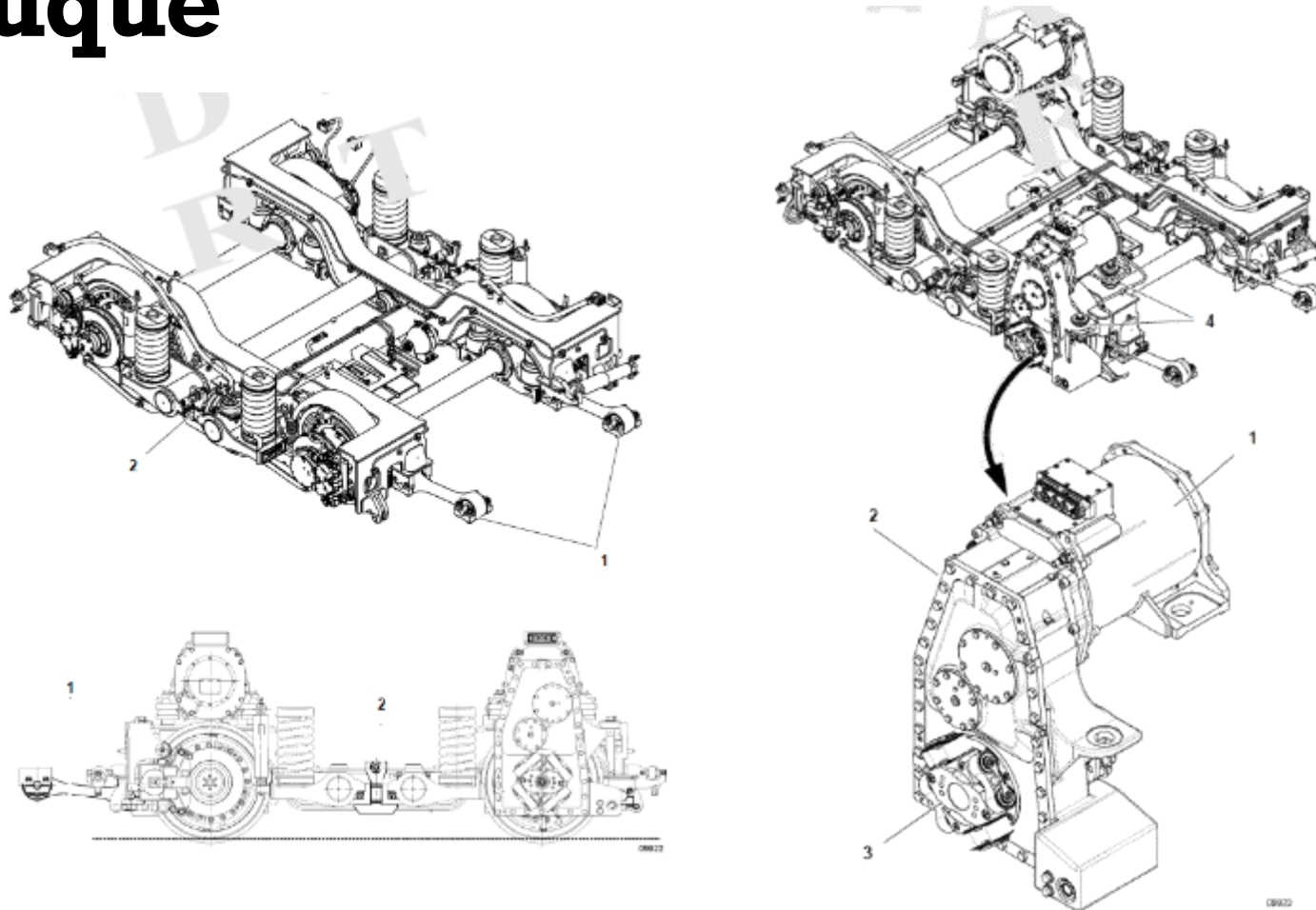


Características Gerais dos Veículos - Salão de Passageiros

- Atendimento ao passageiro com deficiência física
- Luminárias do salão com LED de alto desempenho e longa vida útil
- Veículo com piso baixo sem obstáculos à movimentação do passageiro, em 100% do veículo
- Veículo com espaço para 2 cadeirantes e 2 pessoas obesas



Sistema de Material Rodante Truque

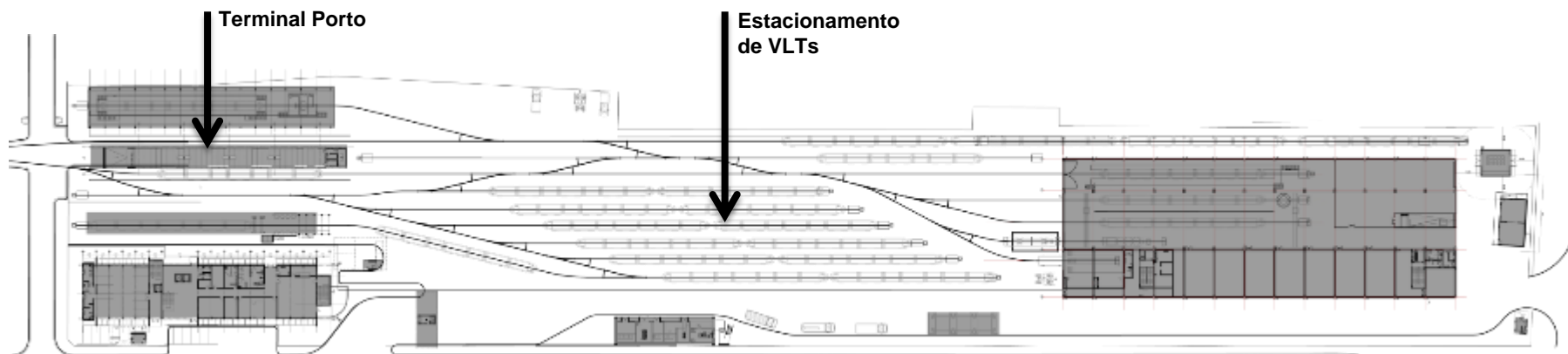


Pátio Porto - Edificações

Área do terreno: 21.000m²

Área construída: aprox. 10.500m²

Estacionamento: 22 VLTs



Bloco A – Oficinas

Bloco B – Administrativo

Bloco C – Guaritas

Bloco D – Depósito de Inflamáveis

Bloco E - Soprador

Bloco F – Torno Rodeiro

Bloco G – Depósito de Lixo

Bloco H – Lavagem de trens

Bloco I – Subestação

Bloco J – Reservatório de Água

Bloco K – Balança Rodoviária



Sistemas do VLT da RMBS



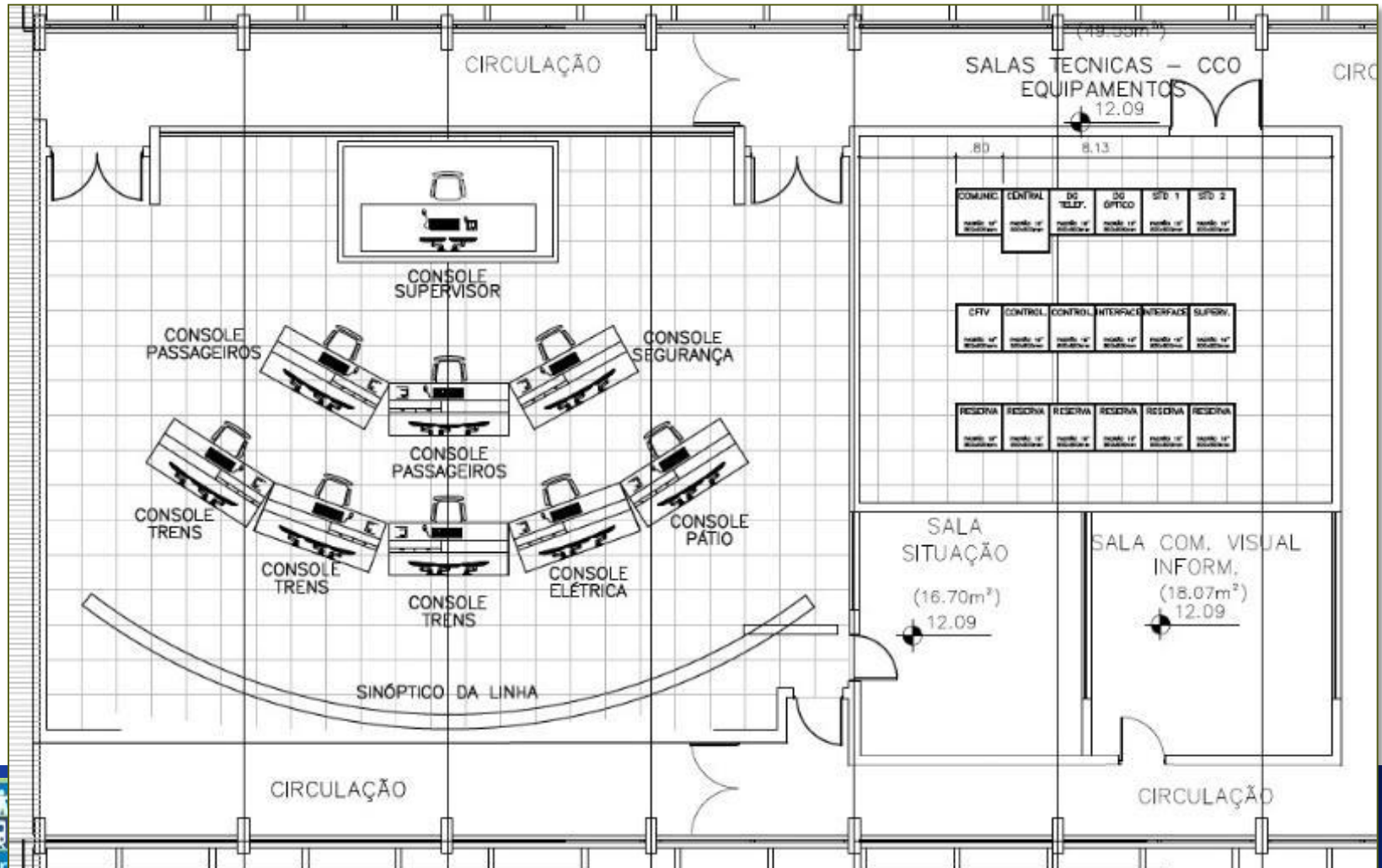
Sistema de Controle Centralizado

- É responsável pelas seguintes funções principais:
- Supervisão e controle da movimentação dos veículos nas vias
- despacho/recolhimento nos Pátios
- Troca de informações / comandos com o Sistema de Sinalização e os operadores
- Supervisão do tráfego viário com troca de informações / comandos com o Sistema de Sinalização e o operador do veículo;
- Alimentação elétrica: supervisão e controle das subestações e distribuição de energia em baixa, média e energia de tração
- Tarifação e Passageiros: centraliza as informações da arrecadação decorrente do fluxo de passageiros pelos bloqueios (catracas) e Movimentação de Passageiros nas estações e Veículos.
- Interlocação com a Polícia Militar para agilidade no atendimento de ocorrências nas estações



Sala de Controle do CCO

Layout



Sistema de Telecomunicações

- O conjunto dos Sistemas de Telecomunicações é formado pelos sistemas de:
- Telefonia
- Radiocomunicação
- Transmissão
- Cronometria
- informação aos passageiros
- Sonorização
- Circuito fechado de TV e gravação de voz



Premissas do Sistema de Alimentação Elétrica

- Suprimento provém de subestações de alta tensão do sistema da Concessionária local, em 13,8 kV
- Subestações Mário Brígido, Voturuá, Vila Nova e Boqueirão, que se localizam a distancias de 650 a 1200 m da linha.
- 11 subestações retificadoras localizadas ao longo da linha
- A tensão de tração será 750 Vcc

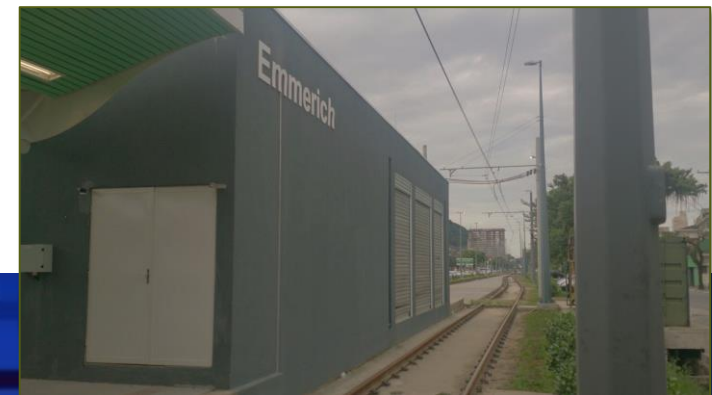
Fonte Primária 13.8 kVca	Subestações de Energia
CPFL – Mario Brígido (*) Setor Elétrico 1	Barreiros
	Mascarenha de Moraes (Entrada da CPFL em 13.8 kVca)
	Antonio Emmerich
CPFL – Voturoá (*) Setor Elétrico 2	José Monteiro (Entrada da CPFL em 13.8 kVca)
	Nossa senhora de Lourdes
CPFL – Boqueirão (*) Setor Elétrico 3	Bernardino de Campos
	Washington Luis (Entrada da CPFL em 13.8 kVca)
	Porto
CPFL – Vila Nova (*) Setor Elétrico 4	Universidade
	Amador Bueno (Entrada da CPFL em 13.8 kVca)
	Valongo
CPFL - Rede de MT (**)	Pátio de Manutenção (Entrada da CPFL em 13.8 kVca)

Premissas do Sistema de Alimentação Elétrica



Premissas do Sistema de Alimentação Elétrica

- Prevista uma subestação Retificadora de 1 MVA a cada duas estações
- Regime de tração “Heavy Traction” de acordo com a IEC 60146
- Utilização de transformadores a seco de três enrolamentos
- Dimensionamento para suportar carga no horário de pico, sem restrições operacionais Contatores e seccionadoras da Rede Aérea instalados próximo às mesmas, com comando e controle através de painéis na estação de domínio ou pátio.

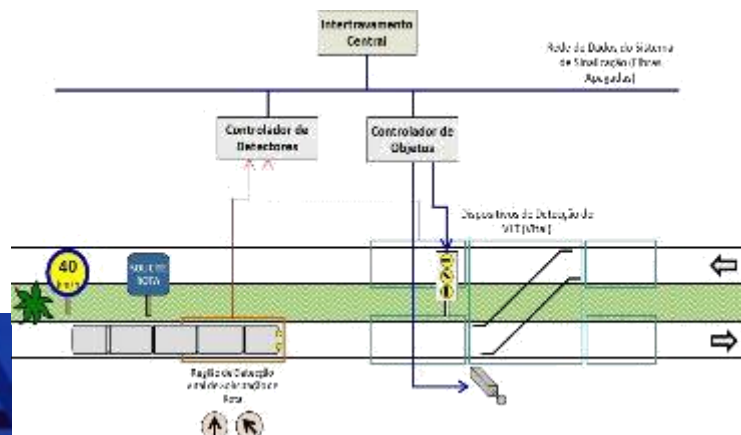


Rede Aérea



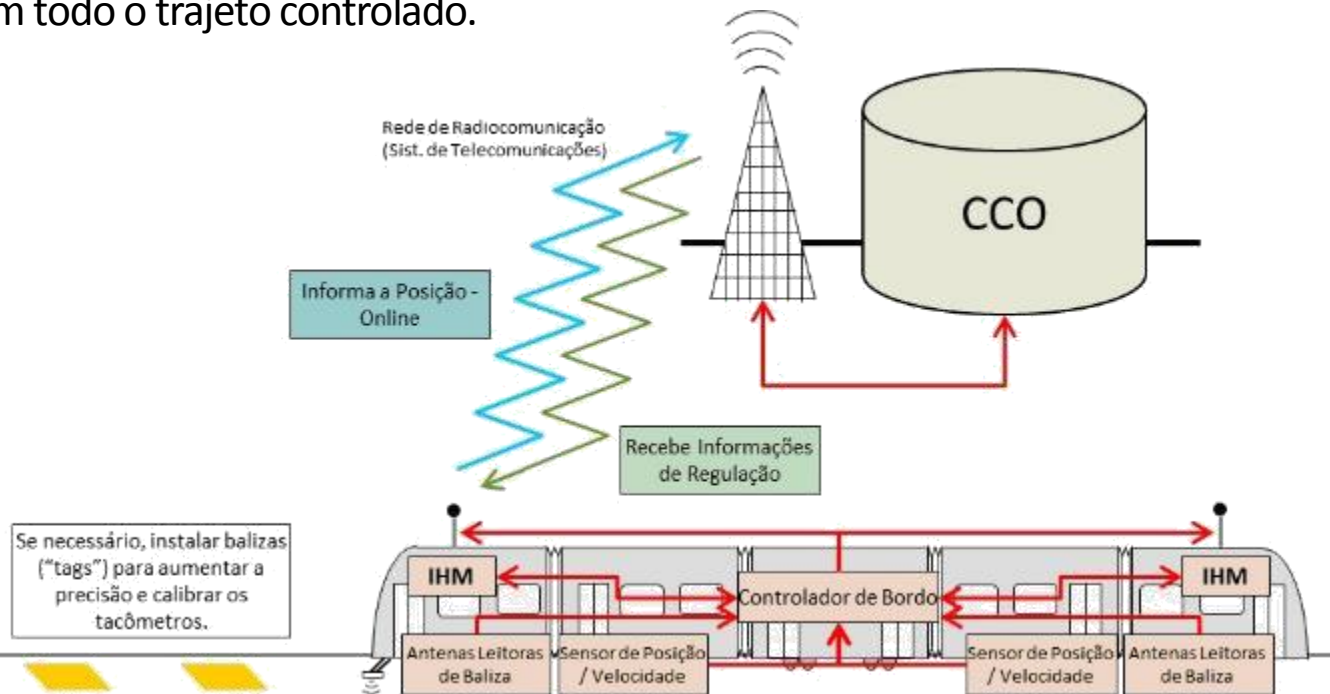
Sistema de Sinalização

- A condução é por marcha à vista obedecendo as placas de sinalização lateral e sinais luminosos nas interseções.
- As placas de sinalização lateral indicam a máxima velocidade permitida
- O operador do VLT deve ser capaz de selecionar ou cancelar rotas acionando botões de comando a bordo do VLT.
- Estão disponíveis também botões de comando instalados à margem da via para uso dos operadores em caso de falha do equipamento de bordo



Sistema de Sinalização

- O sistema de sinalização detecta a posição dos VLTs
- Impede que haja VLTs circulando em rotas conflitantes em um determinado trecho de via, evitando o risco de colisões.
- As zonas de manobras contem equipamentos de intertravamentos, equipamentos de detecção, chaves de manobra e sinais laterais, os quais, de forma integrada, serão responsáveis por alinhar rotas para a movimentação dos VLTs, evitando situações de insegurança em todo o trajeto controlado.



TAG



Contador de Eixo



Máquina de Chave



Sub-Sistema de Controle de Tráfego

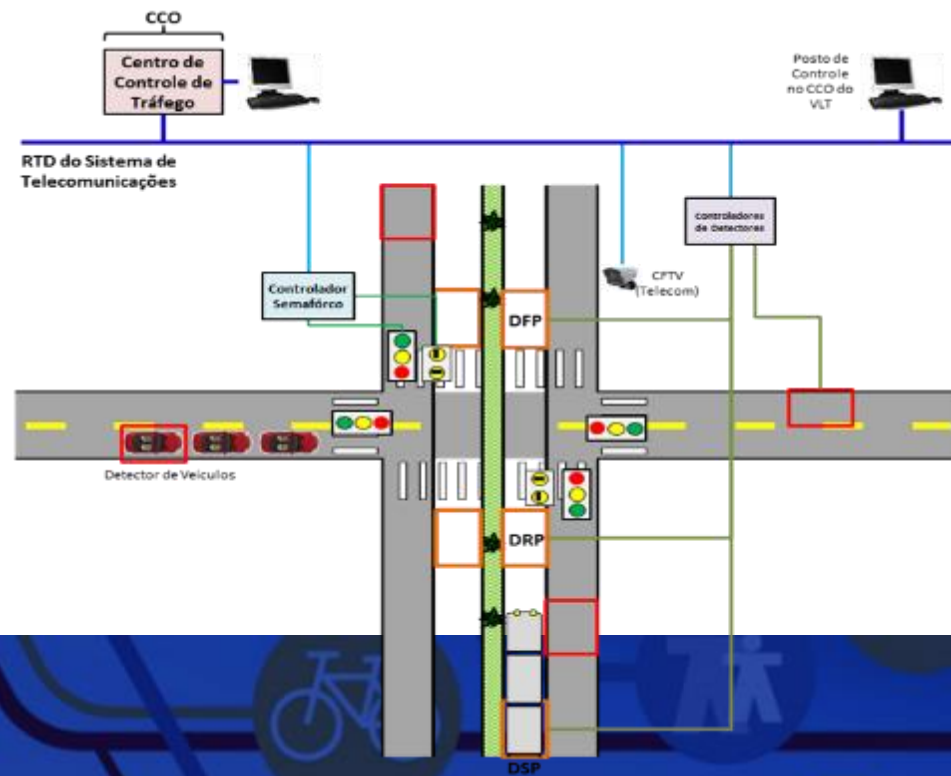
- Desempenha as seguintes funções principais:
- Regularidade da Oferta
- Controle de Tempo de Parada
- Rastreamento de VLTs
- Programas Horários
- Gráficos de VLTs em Operação
- Segurança operacional
- Composição de Rotas
- Bloqueio Automático de Rotas



Sistema de Controle Semafórico

Do tipo adaptativo em Tempo Real

- Permite programação e aplicação de planos especiais Atende as necessidades de regulação de tráfego do VLT, otimizando a movimentação dos veículos em relação ao trânsito local
- Ajusta dinamicamente os tempos de Verde/Vermelho.



Sistema de Bilhetagem e Arrecadação

- A tecnologia deste sistema será totalmente compatível e integrada aos sistemas de arrecadação utilizados nos transportes públicos da Baixada Santista, hoje em operação em seus ônibus.
- Esta diretriz abrange: bilhetes, cartões e validadores.
- O sistema utilizará validadores instalados nos acessos às plataformas das estações



PROJETO DO VEÍCULO LEVE SOBRE TRILHOS - VLT DA RMBS

Tadashi Nakagawa – tadashi@Headwayx.com.br

Obrigado

