

# SISTEMA DE VEICULOS LEVES SOBRE TRILHO - VLT DA REGIÃO METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA –RMBS APRESENTAÇÃO AEAMESP

Setembro/2012



## ESTADO DE SÃO PAULO - REGIÕES METROPOLITANAS

Responsável pelo transporte coletivo intermunicipal metropolitano

RMSP - 19,8 milhões de habitantes

RMBS - 1,7 milhão de habitantes

RMC - 2,8 milhões de habitantes



## ESTADO DE SÃO PAULO - REGIÕES METROPOLITANAS

Mais recentemente houve a criação da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte - RMVPLN com as seguintes características:

**Municípios: 39**

**Área: 16.100 km<sup>2</sup>**

**População: 2,3 milhões (2010)**

**Empregos formais: 600.000 (2010)**

**PIB: R\$ 55,6 bilhões (2009)**

**Total nas quatro Regiões Metropolitanas  
cerca de 26,6 milhões de habitantes**

## ESTADO DE SÃO PAULO - REGIÕES METROPOLITANAS

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

## REDE METROPOLITANA DE TRANSPORTES

<b>67 municípios (3 RMs)</b>
<b>2,25 milhões passageiros / dia</b>
<b>6.127 ônibus (sistema regular)</b>
<b>820 linhas</b>
<b>12 terminais</b>

Os dados da RMVPLN estão em análise

**SISTEMAS GERENCIADOS  
REGULAR**

Comum

Seletivo


**Dados Operacionais**

Quantidades	RMSP	RMBS	RMC	Total
<b>Passageiros Transportados</b>	46.160.309	<b>5.368.963</b>	4.196.773	55.726.045
<b>Média Dia Útil</b>	1.866.830	<b>208.661</b>	170.465	2.245.956
<b>Viagens Realizadas</b>	1.227.841	<b>75.186</b>	190.305	1.493.332
<b>Quilometragem Percorrida</b>	30.360.058	<b>3.093.699</b>	4.792.684	38.246.441
<b>Linhas em Operação</b>	590	<b>61</b>	169	820
<b>Frota Cadastrada</b>	4.964	<b>505</b>	658	6.127
<b>Consórcios e Permissionárias</b>	23	<b>5</b>	10	38

FONTE: RELATÓRIO DE GESTÃO JUNHO/2012

# Caracterização do Empreendimento do VLT

- Racionalização da operação de ônibus metropolitanos com implantação de cerca de 18 km de Linha Troncal Estruturadora/articuladora em VLT utilizando 11 km da antiga Linha da Máquina. **23 % de redução da Frota de Ônibus**
- Criação do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) que permite a integração de outros modos com o VLT



## Região Metropolitana da Baixada Santista - RMBS

Neste contexto, o sistema de transporte coletivo da RMBS possui um papel importante na mobilidade da população residente. Segundo a pesquisa OD da Baixada Santista (2007), **30% das viagens da população são realizadas por meios de transporte coletivos, basicamente representados pelos ônibus, microônibus e vans.**

O Projeto do Veículo Leve sobre Trilhos (VLT) do Sistema Integrado Metropolitano (SIM) da RMBS, no trecho Barreiros/Porto e Extensão Conselheiro Nébias / Valongo, busca implantar um projeto que, de um lado possibilite **estruturar** o sistema de transporte coletivo e, de outro, ser elemento para desencadear a **requalificação** urbana ao longo de toda a região.

# ESTRATÉGIA DO EMPREENDIMENTO

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

## PLANEJAMENTO

O planejamento do Sistema VLT para a RMBS compreende quatro trechos, a saber:

Trecho 1: Terminal Barreiros / Terminal Porto e Conselheiro Nébias / Valongo;

Trecho 2: Conselheiro Nébias / Ponta da Praia;

Trecho 3: Terminal Barreiros / Samaritá;

Trecho 4: Samaritá / Tatico.

O trecho prioritário e objeto desta apresentação compreende o trecho 1 (Terminal Barreiros / Terminal Porto e Conselheiro Nébias / Valongo).

# ESTRATÉGIA DO EMPREENDIMENTO

## PPP precedida de obra pública

CENÁRIO 2	ESCOPO		
	PRIVADO	PÚBLICO	
		responsabilidade	CONTRATAÇÃO LEI 8.666 responsabilidade
<b>IMPLANTAÇÃO</b>		X	
OBRAS CIVIS	manter	X	
DESAPROPRIAÇÕES		X	
VEÍCULOS - VLTs SISTEMAS		X	
<b>OPERAÇÃO</b>	X		
SISTEMAS	manter	X	X
MATERIAL RODANTE		X	
<b>EXPANSÃO</b>	X		
<b>CUSTOS O&amp;M</b>	X		





A implantação das obras, a aquisição dos VLTs e dos Sistemas a cargo da EMTU/SP, resultou nas seguintes contratações:

- Contratação do Lote 1 de Obra Civil;
- Contratação do Lote 2 de Obra Civil;
- Contratação dos Veículos – VLTs e
- Contratação do Sistemas

# INVESTIMENTOS

**Projetos**  
**R\$34 milhões**

**Obra Civil;**  
**R\$360 milhões**

**Veículos – VLTs e Sistemas**  
**R\$461 milhões**

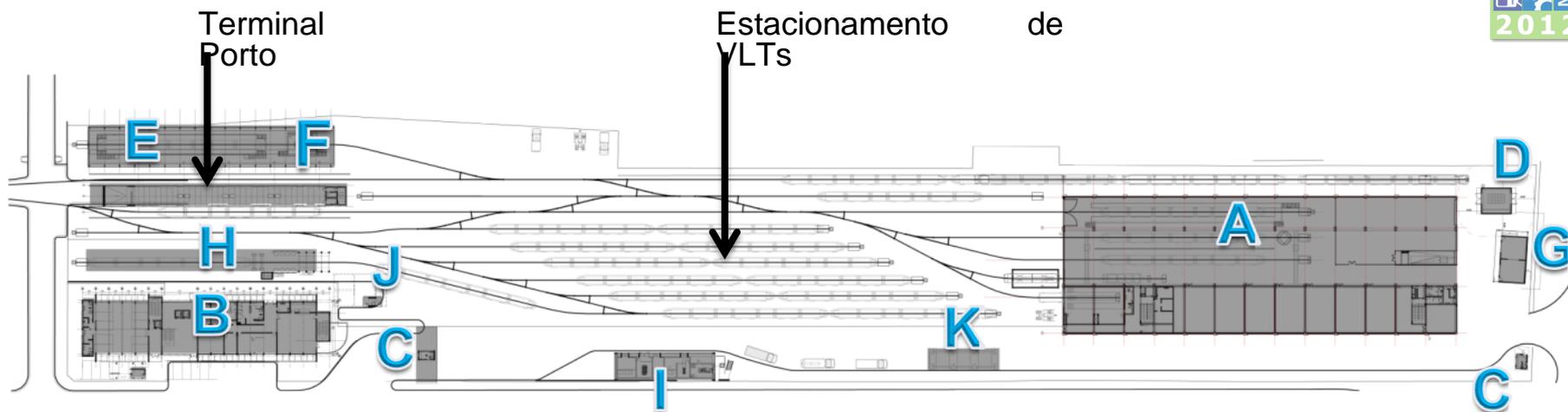
## Obra Civil:

Via Permanente, Estações, Obras de arte, Edificações de Patio, Salas Técnicas e de apoio;

Banco de dutos, Catenária , Iluminação, SPDA e DI.

## EDIFICAÇÕES

### 1. PATIO PORTO



Área do terreno: 21.000m<sup>2</sup>

Área construída: aprox. 10.500m<sup>2</sup>

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

## ESTAÇÃO PADRÃO



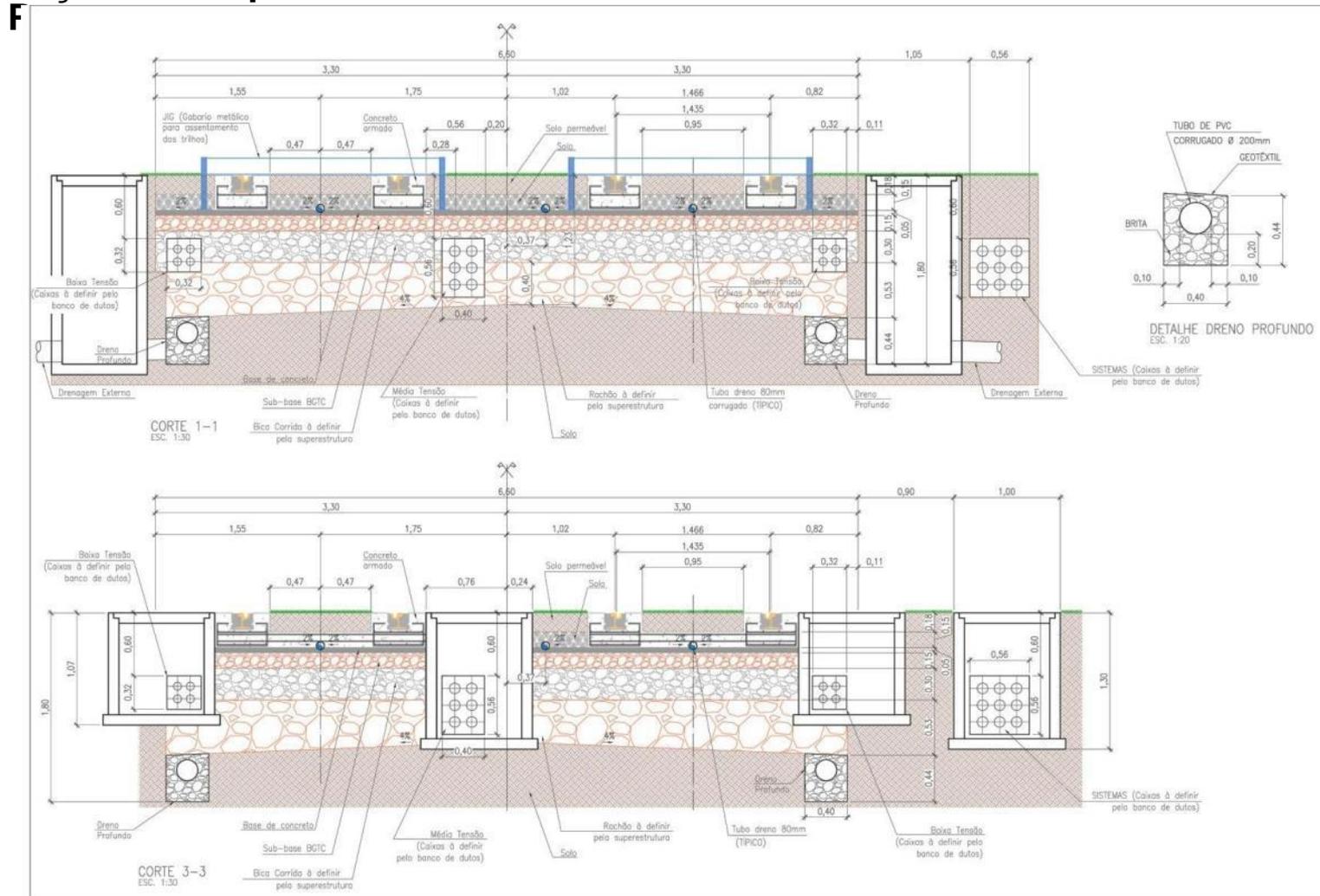
Fotomontagem ilustrativa

## ESTAÇÃO PADRÃO



## INFRA-ESTRUTURA

### Seções Típicas da Via



# 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):  
mínimo 11m;

Raio mínimo de curvas verticais (côncava ou  
convexa): 350m;

Rampas máximas: 7%;

Superelevações de até 150 mm poderão ser  
aplicáveis em vias segregadas ou trechos sem  
previsão de cruzamentos em nível;

# Sistemas:

Sistema de Alimentação Elétrica

Sistema de Sinalização

Sistemas de Telecomunicações

Sistema de Bilhetagem e Arrecadação

Sistema de Controle Centralizado

# Veículos:

Fornecimento de 22 VLTs

# LOCALIZAÇÃO DO TRAÇADO



**SISTEMA INTEGRADO METROPOLITANO DA RMBS**  
CONFIGURAÇÃO DA REDE DE VLT

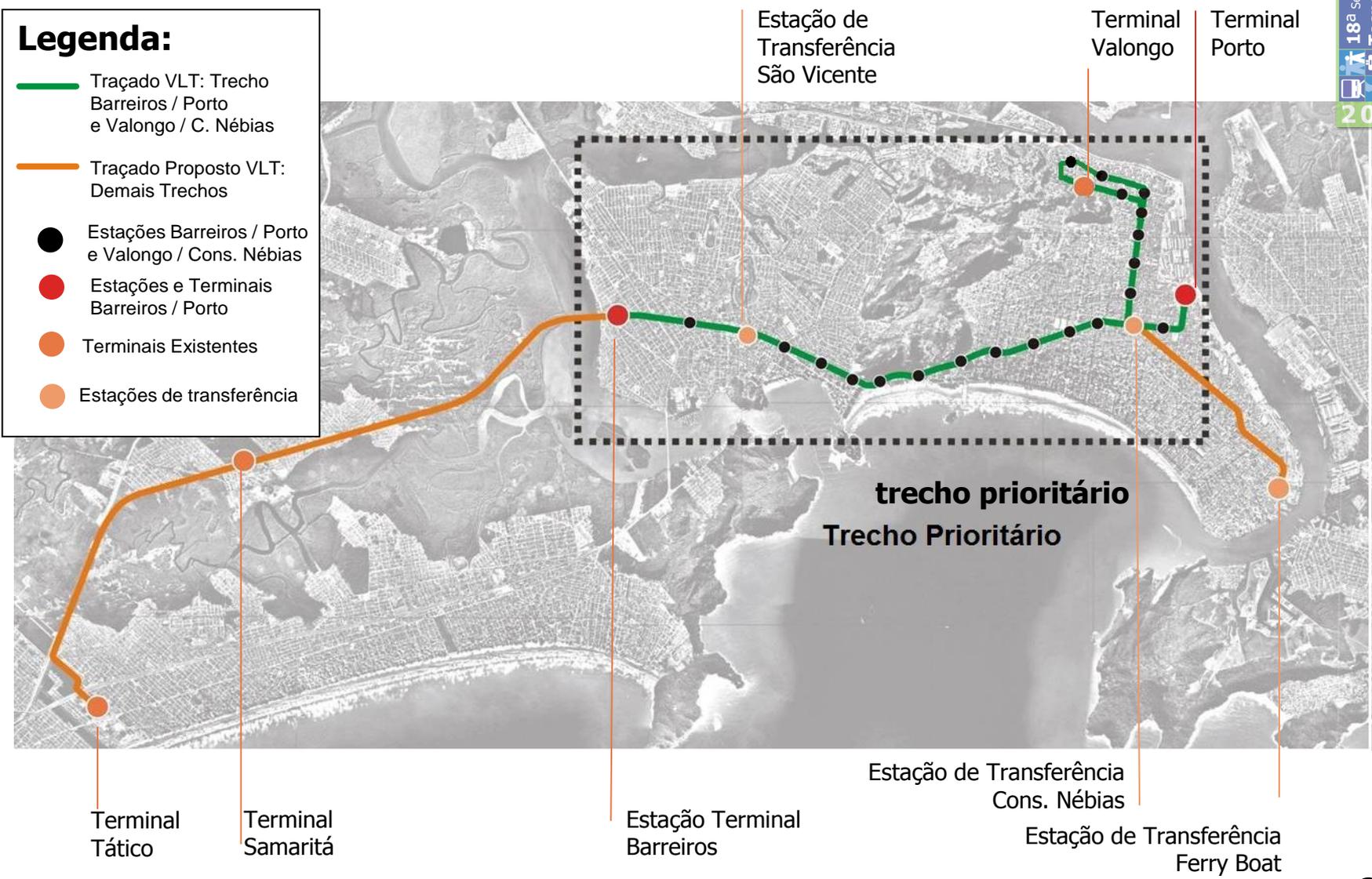
## LEGENDA

- Trecho Prioritário - Implantação a curto prazo
- Implantação a Médio Prazo
- Implantação a Longo Prazo
- Estações/Terminals
- ◆ Estações Terminais e Pátio

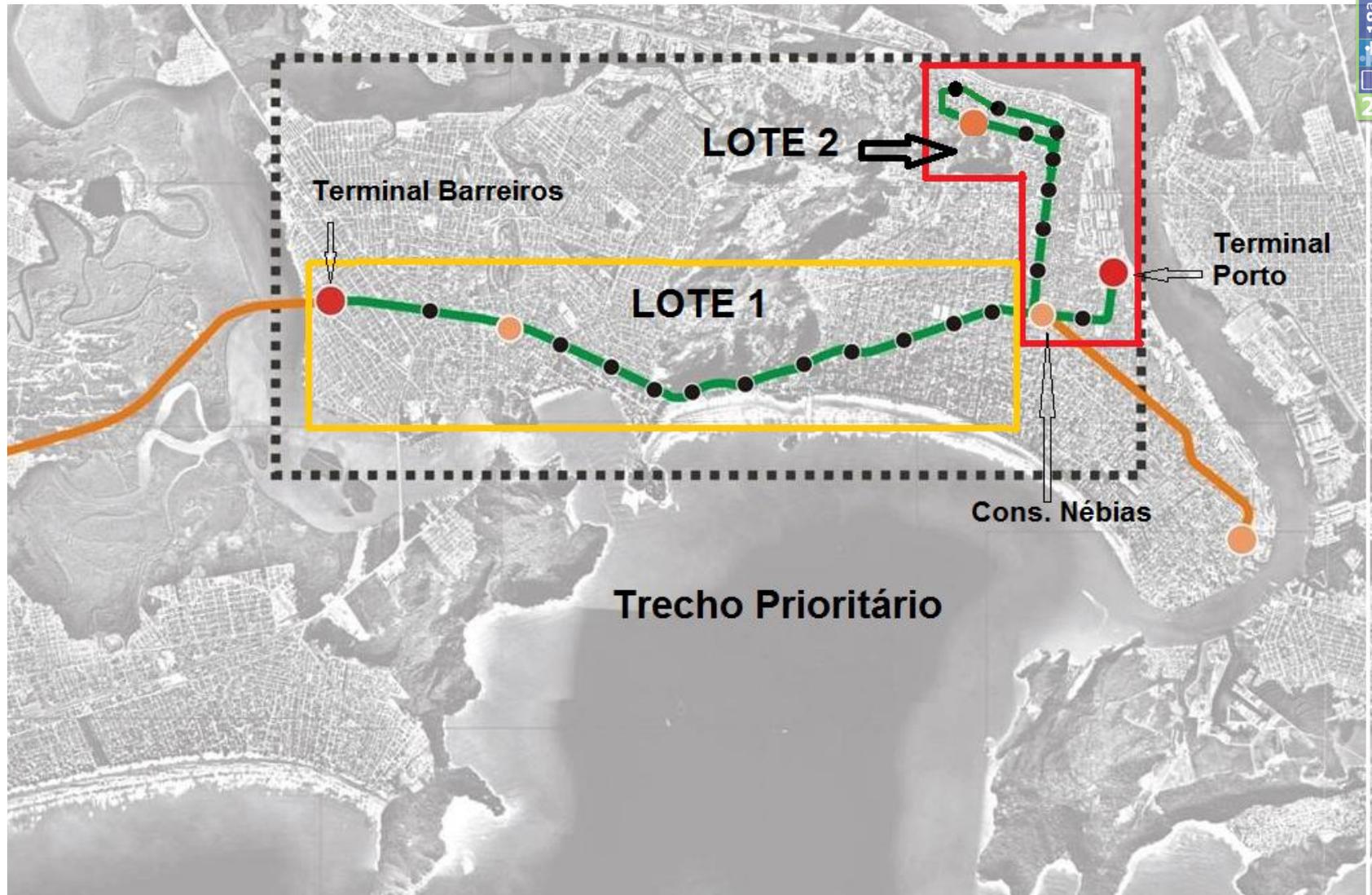
# CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO VLT

**Legenda:**

- Traçado VLT: Trecho Barreiros / Porto e Valongo / C. Nébias
- Traçado Proposto VLT: Demais Trechos
- Estações Barreiros / Porto e Valongo / Cons. Nébias
- Estações e Terminais Barreiros / Porto
- Terminais Existentes
- Estações de transferência



# DIVISÃO POR LOTES DE IMPLANTAÇÃO



## DIVISÃO POR LOTES DE IMPLANTAÇÃO

Lote 1 – composto por 9,50 km de extensão; inicia-se no pátio de manobras em Barreiros no Município de São Vicente e termina antes da ramificação da via permanente para o trecho Conselheiro Nébias/ Valongo, no Município de Santos.

Lote 2 – composto por 1,66 km de extensão iniciando na ramificação da via permanente para o trecho Conselheiro Nébias/ Valongo, até o Pátio de Oficinas e Manobras, após a Estação Terminal Porto no Município de Santos, compreendendo ainda o ramal de 8 km (via dupla e simples) de extensão, referente ao trecho Conselheiro Nébias / Valongo no Município de Santos.

# O SISTEMA do VLT

## PARÂMETROS DE PROJETO

- Capacidade de Transporte de até 7.000/h/sentido na hora pico passageiros por dia (87.000 pass/dia);
- HeadWay (Intervalo médio) de 210 s;
- Velocidade comercial de 25 km/h
- Frota de 22 VLTs

## Características Principais do Veículo - VLT

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Características Gerais dos Veículos

- Veículos de 3, 5 ou 7 módulos;
- Bidirecionais com cabine de condução em ambas as extremidades;
- Bitola: 1.435 mm;
- Largura da caixa: 2,65 m;
- Altura máxima com pantógrafo em repouso: 3,75m;
- Comprimento máximo do Veículo: 45 m;
- Passagem(Gangway) entre os módulos do Veículo;
- A capacidade mínima do veículo deverá ser de 400 passageiros, com taxa de ocupação de 6 passageiros em pé/m<sup>2</sup>, pelo menos 56 passageiros sentados, 2 bancos para obesos e espaço para 2 passageiros em cadeiras de rodas.

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Características Gerais dos Veículos

- Captação de energia por pantógrafo em 750 Vcc;
- Energia do Veículo: Direta da Catenária ou através de Baterias ou SuperCapacitores
- Aceleração: 1,2 m/s<sup>2</sup>
- Freio de serviço: 1,3 m/s<sup>2</sup>
- Freio de emergência: 1,7 m/s<sup>2</sup> – 3m/s<sup>2</sup>(c/ freio de via)
- Rampas de até 7% e superelevação de até 150 mm
- Velocidade máxima: 80 km/h ;
- 5 a 8 portas plugs ou deslizantes de 1300 mm por lado do Veículo;

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Características Gerais dos Veículos

- Comandos e Controles
  - Operação comercial com operador
  - Modalidade Marcha à vista e à vista em manobra
- Sistema de auto diagnóstico e registro de eventos com informações sobre estado funcional dos equipamentos;
- Configuração única para operação;
- Especificação de materiais e tecnologias mais seguras, eficientes e limpas ao Meio Ambiente;

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Salão de Passageiros

- Recursos de informações e atendimento ao passageiro com deficiência física e passageiros em geral;
- Cabine de condução e Salão de passageiros com ar refrigerado, sendo que com o veículo sem energia, deverá ter, no mínimo, 30 minutos de ventilação;
- Cabine de condução com controle local da refrigeração da cabine;

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Salão de Passageiros

- 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;

## CFTV embarcado

- Sistema de monitoração e gravação de imagens por vídeo;
- Mínimo de uma câmera por módulo;

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sistema de propulsão

- Tração por motores de indução em corrente alternada;
- Motorização em todos os truques;
- Desempenho de tração:  $\geq 1,15\text{m/s}^2$  até 30 km/h e freio elétrico de  $1,2\text{m/s}^2$  de 70 km/h a 5km/h;
- Velocidade máxima operacional de 70 km/h;
- Módulo de potencia individual para cada motor;
- Lógica micro processada com auto-diagnóstico e histórico de eventos.
- Controle de carga de baterias/supercapacitores, quando houver, com ponte simples

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- **Portas Automáticas do Salão de Passageiros**
- **Rede de Dados “Data-Bus”**
- **Sistema de controle de freio e sistema de proteção contra deslizamento e patinação**
  - Freio de atrito a disco;
  - Frenagem elétrica(regenerativa e reostática);
  - Frenagem eletromagnética;

# Características Principais dos Sistemas

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sistema de Alimentação Elétrica

- A alimentação será proveniente de subestações de alta tensão do sistema da Concessionária local, em 13,8 kV, quais sejam: subestações Mário Brígido, Voturuá, Vila Nova e Boqueirão, que se localizam a distancias de 650 a 1200 m da linha.
- O Sistema de Alimentação Elétrica se constituirá de subestações retificadoras localizadas ao longo da linha, nas proximidades das vias, cada qual recebendo a sua alimentação em média tensão diretamente da Concessionária local;
- A tensão de tração será 750 Vcc.

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

Fonte Primária 13.8 kVca	Subestações de Energia
CPFL – Mario Brigido (*) 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 DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

- 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, mesmo com subestação adjacente fora de operação;
- Contatores e seccionadoras da Rede Aérea instalados próximo às mesmas, com comando e controle através de painéis na estação de domínio ou pátio.

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sistema de Sinalização

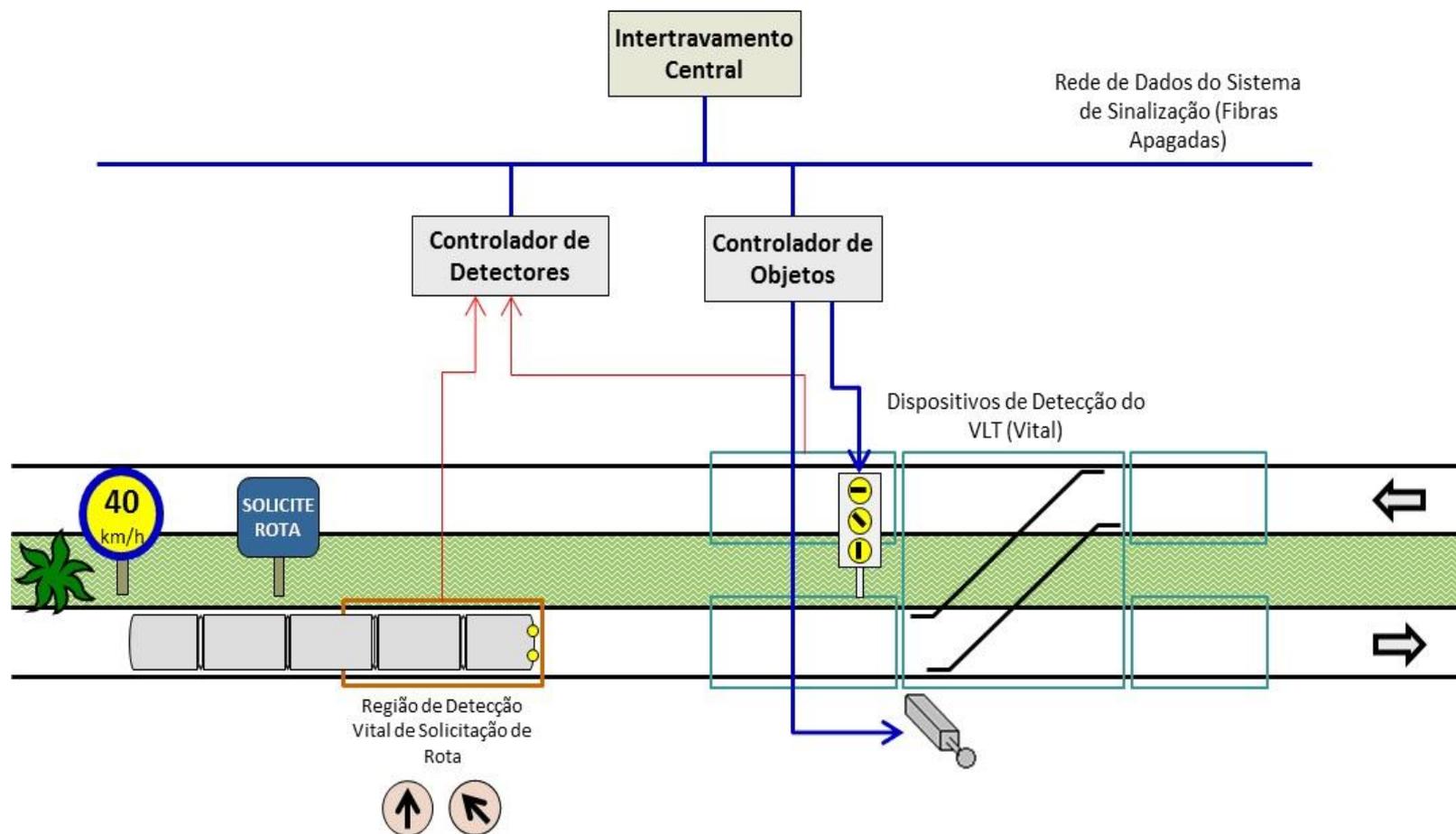
- A principal tarefa do sistema de sinalização será detectar a posição dos VLTs e impedir que haja VLTs circulando em rotas conflitantes em um determinado trecho de via, evitando o risco de colisões.
- As zonas de manobras conterão um conjunto de equipamentos, entre eles, intertravamentos, equipamentos 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.
- Mínimo de componentes ativos na via

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

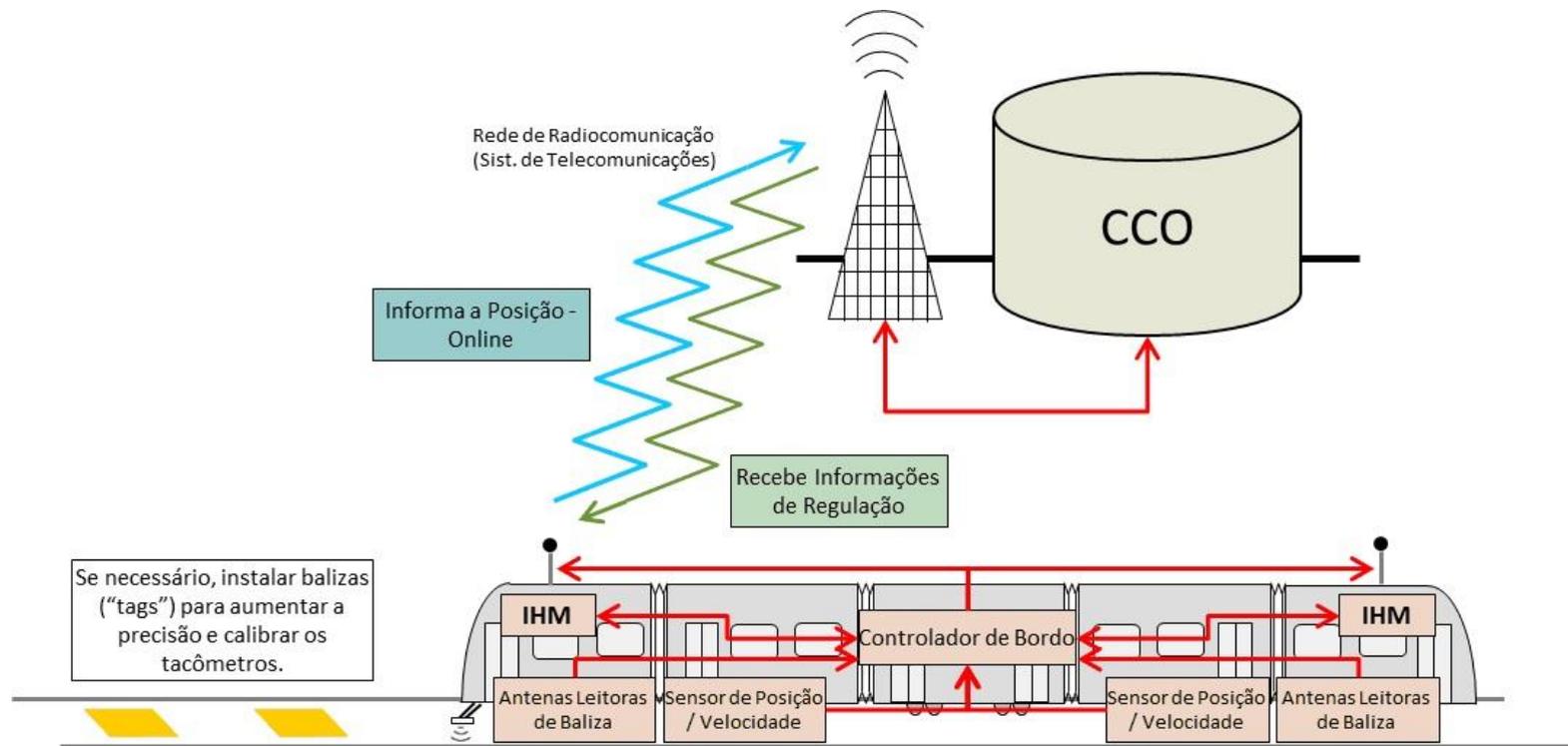
## Sistema de Sinalização

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

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA



# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA



# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sistema de Telecomunicações

O Sistema de Telecomunicações tem como objetivos principais dar suporte às comunicações de voz, dados e imagens para a perfeita operação, manutenção e administração do VLT, garantir os níveis de segurança, rapidez no atendimento em situações de emergência, garantir o desempenho operacional e estruturar os meios de comunicação para permitir uma interação dinâmica entre os diversos sistemas que serão implantados no Centro de Controle Operacional (CCO) – Pátio Porto, embarcado no VLT, embarcado nos Veículos Auxiliares, no Pátio Porto, nas estações, nas subestações, nas vias e nos entornos.

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

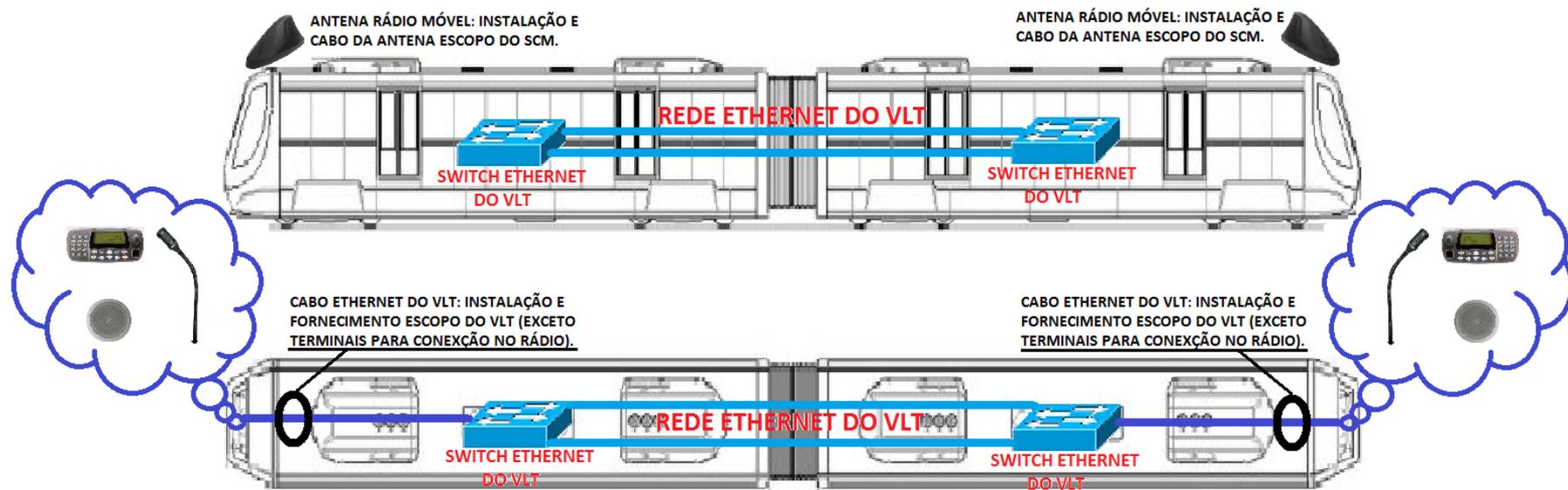
## Sistema de Telecomunicações

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

# SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES - EMBARCAÇÃO

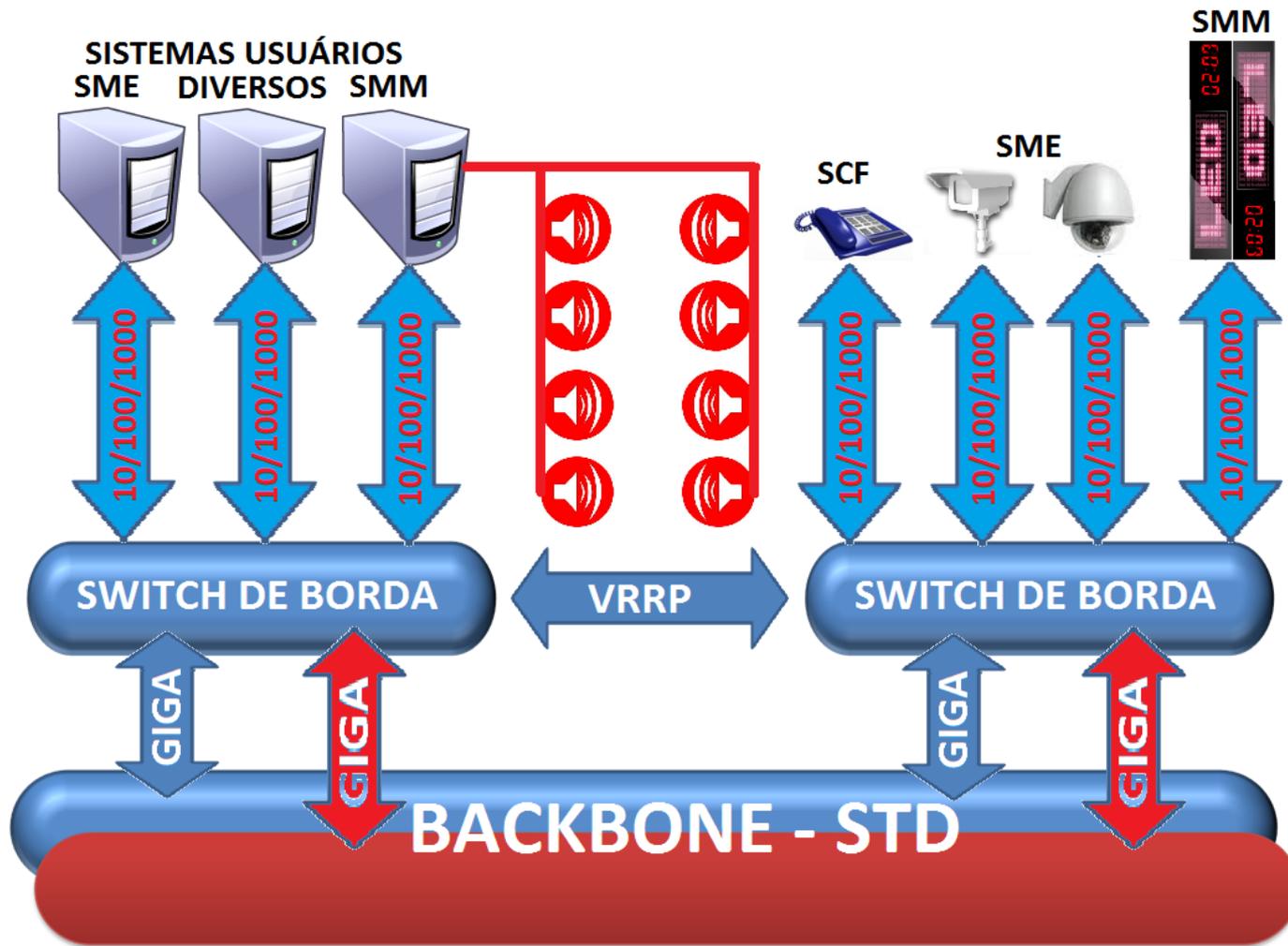
- **SCM – VLT: Rádio embarcado duplicado, um em cada cabine (Operando o Rádio da cabine)**



SISTEMA DE RADIOCOMUNICAÇÃO EMBARCAÇÃO

FIGURA MERAMENTE ILUSTRATIVA

# SISTEMA DE TELECOMUNICAÇÕES - ESTAÇÃO

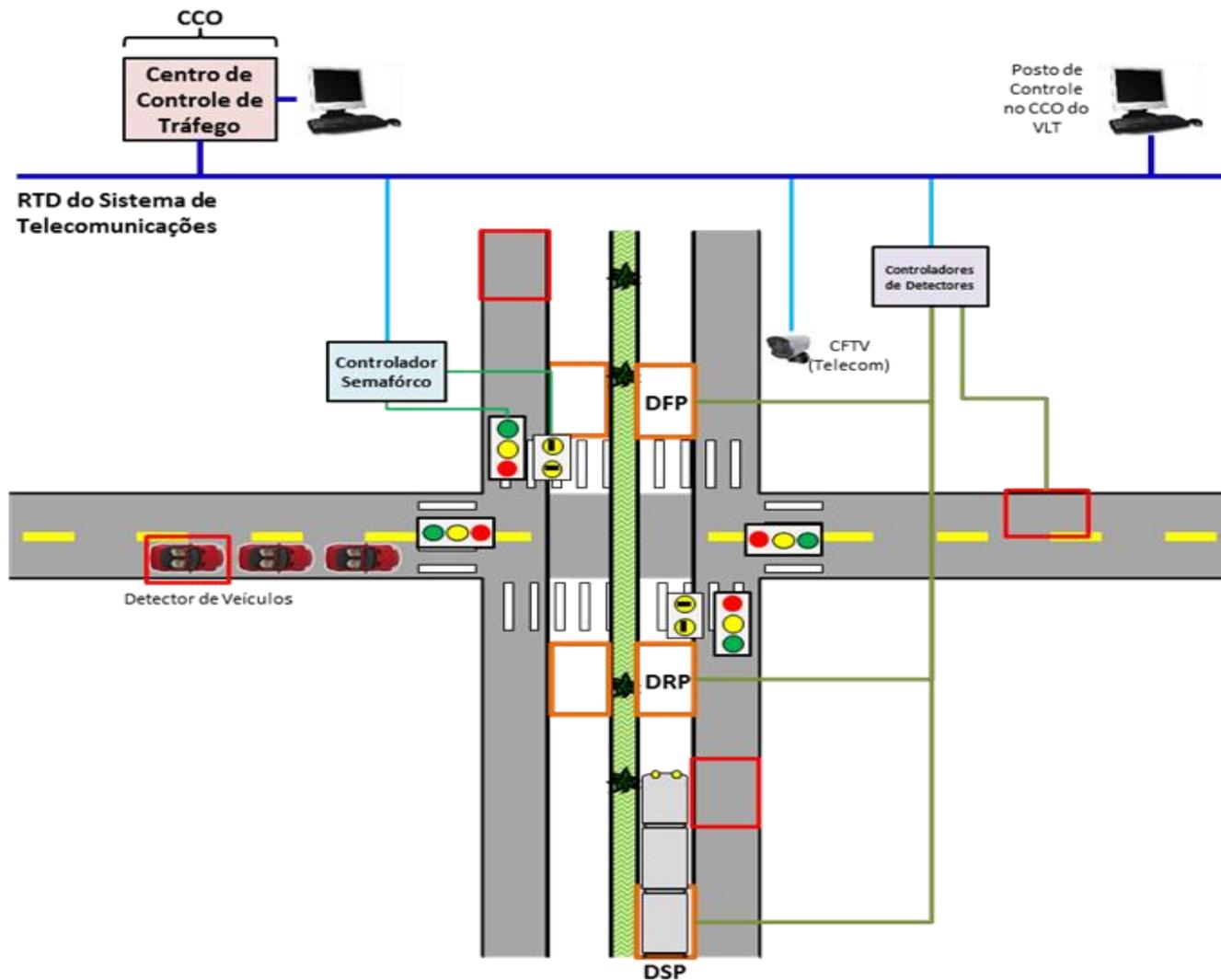


# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sistema de Controle Semafórico

O Sistema de Controle Semafórico será do tipo Adaptativo em Tempo Real e permitir programação e aplicação de planos especiais através do CCO. Em ambos deverá atender as necessidades de regulação de tráfego do VLT, otimizando a movimentação do VLT em relação ao trânsito local, ajustando dinamicamente os tempos de Verde/Vermelho.

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

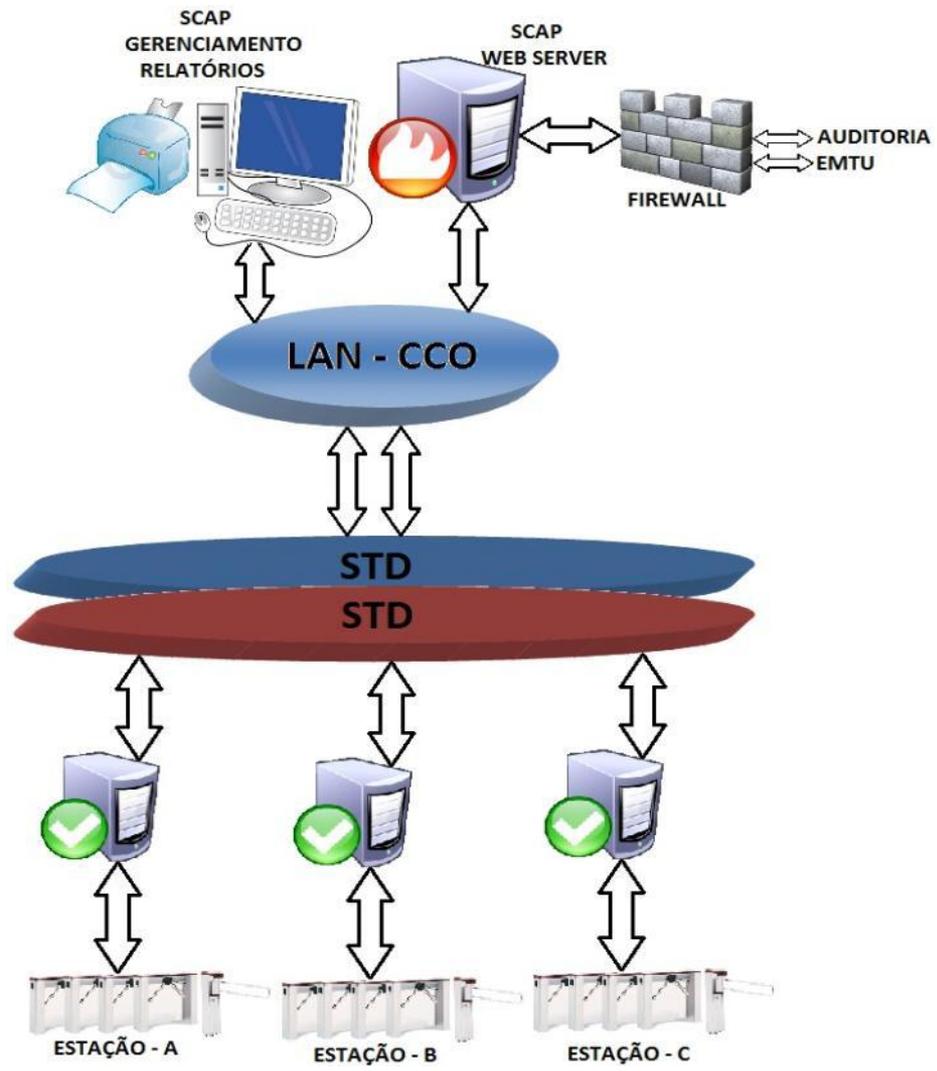


# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sistema de Bilhetagem e Arrecadação

- A tecnologia deste sistema deverá ser 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

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA



# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sistema de Controle Centralizado

- O Sistema de Controle Centralizado será composto por equipamentos padrões de mercado, os quais deverão encontrar-se em conformidade com o “Estado da Arte” para o setor, tanto em Software como em Hardware. O Sistema de Controle deverá ser baseado em tecnologias atualizadas e consagradas, aplicadas em sistemas Metro-ferroviários, além de possibilitar uma interface amigável para interação com os operadores.

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sistema de Controle Centralizado

É responsável pelas seguintes funções principais:

- Supervisão e controle da movimentação dos veículos nas vias principais e despacho/recolhimento nos Pátios com troca de informações / comandos com o Sistema de Sinalização e os operadores dos veículos;
- Supervisão do tráfego viário com troca de informações / comandos com o Sistema de Sinalização e o operador do veículo;
- Alimentação elétrica: supervisão e controle da transformação (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.
- Interlocução com a Polícia Militar para agilidade no atendimento de ocorrências nas estações

# PREMISSAS DA ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

## Sub-Sistema de Controle Trafego

Desempenhará as seguintes funções principais:

- Regularidade da Oferta

Esta será a função principal a ser desempenhada de modo a suportar o número de VLTs necessários para atender ao Headway operacional especificado.

Realizará funções tais como:

- Controle de Tempo de Parada
- Rastreamento de VLTs
- Programas Horários
- Gráficos de VLTs em Operação

- Segurança operacional

Realizará, entre outras, funções de:

- Composição de Rotas
- Bloqueio Automático de Rotas



# Cronograma

EVENTOS	DATAS MARCO
<b>Publicação do Edital da Obra (Preço) do Trecho Prioritário Lote 1</b>	setembro/2012
<b>Contratação da Empresa que executará a Obra do Trecho Prioritário Lote 1</b>	dezembro/2012
<b>Início das Obras do Trecho Prioritário Lote 1</b>	janeiro/2012
<b>Publicação do Edital da Obra (Preço) do Trecho Prioritário Lote 2</b>	março/2013
<b>Contratação da Empresa que executará a Obra do Trecho Prioritário Lote 2</b>	julho/2012
<b>Início das Obras do Trecho Prioritário Lote 2</b>	agosto/2013

# Cronograma

EVENTOS	DATAS MARCO
<b>Publicação do Edital do Veículo -VLT</b>	31/05/2012
<b>Contratação da Empresa que fornecerá os VLTs</b>	outubro/2012
<b>Publicação do Edital de Sistemas para o VLT</b>	22/08/2012
<b>Contratação da Empresa que fornecerá os Sistemas para o VLT</b>	novembro/2012



**SECRETARIA DOS  
TRANSPORTES METROPOLITANOS**



**Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos de São Paulo S.A.**

**<http://www.emtu.sp.gov.br>**

**[simrmb@emtu.sp.gov.br](mailto:simrmb@emtu.sp.gov.br)**

**SAC 08007240555**