



11ª Semana de Tecnologia Metroferroviária - Fórum Técnico

O TRATAMENTO DO EIXO RANGEL PESTANA E CELSO GARCIA COM UM SISTEMA DE METRÔ LEVE

- **A urbanização no Brasil**

O PIB brasileiro cresceu 100 vezes no século passado. Só fomos superados pelo crescimento do PIB do Japão, Finlândia, Noruega, Taiwan e Coreia.

A população cresceu 10 vezes, de 17,4 milhões no início do século para 169,6 milhões de habitantes. Em 1900, 52% da população estava no campo, hoje apenas 15%.

O processo de urbanização gerou enormes demandas de investimentos em habitação e infraestrutura das cidades. As despesas primárias dos governos federal, estados e municípios para essas necessidades saltaram de 10% em 1900 para 36% em 1999.

Atualmente, a situação do crescimento do PIB é o reverso. Depois do Brasil ter alcançado a façanha de ter duplicado sua renda per capita em um terço do tempo que levou os EEUU, nos últimos 20 anos, no entanto o crescimento do PIB foi muito baixo, 2,5% a.a., insuficiente às necessidades do país. Deixamos de ser a 8ª economia do mundo em 1998 para nos tornarmos a 13ª em 2003.

Não há dúvida que o crescimento brasileiro foi um processo aliado à urbanização do país, consequência da industrialização. No entanto não construímos um modelo urbano no século XX que pudesse significar algo que substituísse o conceito de um país das belezas naturais da imagem do Brasil dos séculos XVIII e XIX.

As cidades brasileiras não são bonitas e sua arquitetura não é impactante e não tem característica própria marcante. Até mesmo o Rio de Janeiro é hoje desfigurado.

Atualmente a urbanização de fora para dentro refluíu com agora apenas um crescimento vegetativo. Isto tudo apesar do processo de urbanização no Brasil fez que fôssemos o país que mais tivesse construído ou expandisse cidades nos 50 anos medianos do século XX. Construímos, desconstruímos e construímos mal.



Esse é em essência o nosso urbano. E se é assim e como tal conhecido, também tem de ter solução.

- **São Paulo**

São Paulo é a figura emblemática da urbanização brasileira.

Os padres Manoel da Nóbrega e José de Anchieta vieram à procura, para catequese dos grandes aldeamentos indígenas que não encontraram em S.Vicente com Martim Afonso, de onde partiram.

Eram os tupiniquins que habitavam as várzeas férteis alagáveis pelo represamento e estreitamento do entrocamento de Barueri, somente agora retirado com a obra do Rebaixamento da Calha, dos rios Tietê e Tamanduateí, na época denominada Piratininga.

A cidade de São Paulo está com 451 anos. E 10,5 milhões de habitantes. A Região Metropolitana tem 17 milhões. Entre 1991 e 2000 a área construída na cidade passou de 290 milhões de metros quadrados para 385 milhões. Um crescimento de significativo, sem paralelo de 32,8%. Enquanto nesse tempo o crescimento populacional não foi grande. 82% das novas construções deveram-se a áreas de comercio e habitação. Nada de novas industrias, que se descentralizam e se dirigiram para o “interiorzão” do Estado.

Na década de 70 o Prefeito Figueiredo Ferraz disse que ‘São Paulo deve parar’. Referia-se então ao crescimento populacional, na época explosivo. De lá para cá a cidade melhorou muito. Tornou-se a cidade global do Brasil, centro de negócios, centro financeiro internacional, o melhor e maior centro cultural e intelectual do país, centro médico do melhor nível, centro universitário, turismo de negócios e lazer, seu aeroporto de Cumbica deslocou o Galeão como ‘hub’, etc. Isso apesar da visível desigualdade social e precariedade de alguns serviços públicos como trânsito e transporte público.

São Paulo indiscutivelmente é global. Assim como cidades menores como Zurique ou Amsterdã, também. O Rio, não. São Paulo faz parte de uma rede de locais estratégicos espalhados pelo mundo que desempenham funções de produção centrais globais nas áreas política, econômica, social e



cultural. E São Paulo desempenha esse papel competitivamente. Nesse sentido compete com Miami, Buenos Aires e Cidade do México.

Foi a dinâmica urbana da cidade que nos últimos 10 anos se reciclou e se modernizou. Esse crescimento deveu-se exclusivamente à iniciativa privada. Pouca infra-estrutura pública foi acrescentada à cidade. Os novos Planos Diretores do período limitaram-se como sempre a disciplinar o obviamente necessário, ou seja, a iniciativa privada e não abriram espaço para delinear o futuro da cidade e nem se preocuparam com sua vocação.

São Paulo não tem planejamento para o longo prazo. E se a cidade não desenvolver uma rede política própria que contemple bons projetos, não terá como fazer frente aos agentes econômicos globais.

- **A Zona Leste**

O que se chama 'Zona Leste' na realidade tem origem no grande 'aldeamento indígena' que até há muitíssimo pouco tempo dificultava qualquer titulação definitiva de propriedade de terras na região.

A Zona Leste pode ser dividida em 3 partes. Uma primeira a dos bairros de 'primeira indústria', como Belém, Brás e Pari. A ocupação iniciada no fim do século XIX ainda conserva muitos galpões industriais, alguns desocupados, e habitações populares, muitas delas transformadas em cortiços.

A segunda constituída de bairros que estão se transformando em centros urbanos emergentes, como Penha, Água Rasa, Carrão e principalmente Tatuapé, que engloba o jardim Anália Franco, decorrente do Metrô e do prolongamento da Radial Leste até Itaquera construída pela própria Cia. do Metrô. Itaquera, Artur Alvim, Aricanduva e adjacências constituem uma 'periferia consolidada'. Na realidade não há uma Zona Leste, mas várias. Quanto mais ao fundo quase nenhuma infra-estrutura existe. O que apenas existe é 'igreja e bar'.

A Zona Leste foi ocupada em três fases. Uma primeira, já mencionada na volta das primeiras décadas do século XX. A segunda, no após 2ª Guerra Mundial com o surto industrial da Capital e



que trouxe principalmente mudantes do Interior do Estado. E a terceira com a ocupação das áreas no entorno da Estação Roosevelt (do Norte) com nordestinos e mudanças de seus antigos ocupantes para áreas de nova ocupação na Cidade.

A implantação do Metrô na região teve uma influência capital, não apenas pela oferta do transporte que realizou, mas também pelo projeto de urbanização que em decorrência de seu projeto realizou. Na região o Metrô é 'deus'.

Nas duas últimas eleições o voto da Zona Leste foi decisivo no resultado. No entanto sua volatilidade é grande e os candidatos sabem seu sucesso eleitoral depende dali.

O Governo do Estado tem investido na região com a extensão do Expresso Leste, aumento da oferta e construção de novas estações. Outras obras também como conclusão e aumentos de leitos em 5 hospitais, um campus avançado da USP e moradias populares. A PMSP na última gestão lá construiu 09 dos 21 CEUs (Centros de Educação Unificados) e um plano de desenvolvimento econômico para atração e fixação de indústrias na região ainda sem resultados.

- **O corredor Rangel Pestana - Celso Garcia**

O corredor Rangel Pestana - Celso Garcia, para efeito deste estudo, tem início na praça Clovis Bevilacqua e término no atual terminal de ônibus da Penha. O corredor atravessa o último reduto disponível na Cidade próximo ao Centro suscetível de um processo de renovação urbana.

Situa-se entre a Marginal do Tietê de um lado e das linhas do Metrô e CPTM do outro. Atravessa os bairros da 'primeira indústria' e atinge os da 'centralidade emergente'. É constituído por uma ocupação do solo com muitas áreas em desuso, sendo uma delas, a maior, da FEBEM em vias de desocupação.

A principal ocupação atual não é mais industrial, mas de serviços comerciais de vestuário de consumo de massa. Constitui o principal centro de distribuição e exportação para o país com os 'sacoleiros'. Algum comércio remanescente no setor de distribuição de materiais de construção,



sobretudo madeiras. Residências são unifamiliares ou cortiços. Recentemente a região tem reciclado áreas para grandes e novos conjuntos residenciais.

As avenidas do eixo são relativamente estreitas com corredores de ônibus com grande densidade de tráfego, em alguns trechos sem circulação de automóveis e que apresentam sensível deterioração de uso urbano. Alguns dos principais hospitais da região Leste estão no corredor.

A proposta ora feita será a oportunidade de confirmar a vocação de São Paulo como Cidade Global brasileira como já acontece no eixo Marginal Pinheiros - Berrini e abrir espaço para a cidade continuar competitiva.

O transporte público de boa qualidade é a principal infra-estrutura urbana faltante no corredor e uma implantação adequada será a âncora de escorvamento da renovação.

- **O Projeto**

Propõe-se a implantação de um sistema de transporte de media capacidade ao longo do eixo das Avenidas Rangel Pestana / Celso Garcia, com tecnologia de VLT como âncora de uma renovação urbana regional e uma adequação do sistema viário para tráfego de automóveis em toda sua extensão, sem segregação. A modalidade de viabilização do empreendimento será por meio de uma Concessão sendo a PMSP o Poder Concedente e, como tal, encarregada da infra-estrutura e o Concessionário escolhido em Licitação Internacional.

A proposta de renovação será acompanhada de uma requalificação urbana com a criação de uma nova zona de negócios e serviços, ampliação de benfeitorias públicas e privadas e fortalecimento das oportunidades de trabalho e melhoria de renda. Caberá a PMSP a determinação do perímetro limite da intervenção de requalificação e renovação urbana a partir das zonas de interesse social e de centralidade polar, definidas no Plano Diretor dentro do qual poderão ser emitidos CEPACs Certificados de Potencial Adicional de Construção.

O projeto tem condição intrínseca de sinalizar o propósito de futuro da cidade.



A tecnologia a ser utilizada será de um veículo sobre trilhos, denominados ‘embebidos’, sem lastro diferenciado, ao nível da via, com nível de ruído 70% inferior ao sistema sobre pneus.

Os veículos usados serão de piso baixo, low floor, marcha suave, ar condicionado e bancos estofados supervisionados por um sistema de sinalização e controle de tráfego que permite uma convivência harmoniosa com o trânsito e com o pedestre. É prevista uma substancial melhoria ambiental conseqüente no corredor e nas áreas lindeiras.

As características físicas da proposta são em linhas gerais as seguintes:

- Eixo: Av. Rangel Pestana, Av. Celso Garcia, R. Cel. Rodovalho, R. Comendador Cantinho, Av. Penha de França;
- Alça complementar no viaduto Antonio Nakashima, no Parque D.Pedro a fim de permitir acesso do VLT à Praça Clovis Bevilaqua;
- Extensão por sentido: 10,1 km;
- Pavimento rígido para o VLT com inserção da via permanente com sistema de trilhos ‘embebidos’, sem lastro e flexível para a faixa de rolamento dos veículos;
- Faixa de ocupação sem segregação: 6,5 m ao longo de todo eixo;
- Pontos de Parada: 16 com distancia media de 575m;
- Nomenclatura dos pontos de parada, conforme a rua ou praça vizinha:

Praça Clovis	Aricanduva
Vasco da Gama	Jacirendi
Largo da Concórdia	Simas Pimenta
Hipódromo	Santo Elias
Bresser	Antonio de Barros
São Leopoldo	Frei Germano
Belém	Penha de França
Marques de Abrantes	Penha

- Terminais de integração: 3 e ampliação do terminal da Penha,

Praça Clovis	Aricanduva	Penha
--------------	------------	-------

- Pátio de Manutenção e Garagem: R. José de Alencar;
- Estacionamento de Trens: R. Gabriela Mistral, junto ao Terminal da Penha;



As características técnicas do projeto são as seguintes:

- Oferta proposta: 18.000 passageiros/hora pico;
- Alimentação elétrica com aproveitamento de parte da infra-estrutura da rede de trolleybus;
- Frota operacional de VLT: 25 veículos;
- Frota Total: 26 veículos;
- Capacidade por veículo: 614 passageiros;
- Headway mínimo: 123 seg.;
- Velocidade média: 23,5 km/h;

Características funcionais:

- Controle de trens e sinalização viária em tempo real, centralizados no Terminal Penha (CCO).
Prioridade de passagem para o VLT e maximização dos tempos semafóricos para as transversais, com flexibilidade de acordo com a operação do VLT e com respeito aos mínimos da fase semafórica e ciclo máximo de 120 seg.

verde básico: 40 seg.

vermelho variável max. 70 seg.

Extens. ou antecip.do verde: até 30 seg.

tempo morto: 10 seg.

- Redução de 33 cruzamentos seguintes, a maioria deles já sem uso como passagem:

R. Caetano Pinto,

R. Prof. Bartol. de Andrade,

R. Monsenhor Andrade,

R. Oiapoque,

R. Gomes Cardim,

R. Maria Marcolina,

R. do Hipódromo,

R. Dr. Ricardo Gonçalves,

R. Rubino de Oliveira,

R. Joli,

R. Julio César da Silva,

R. Cesário Alvim,

R. Marcos Arruda,

R. São Leopoldo,

R. Dr. Carlos Guimarães,

R. Passos,

R. Nelson Cruz,

Av. Álvaro Ramos,

R. Marques de Abrantes,

R. Ivaí,

R. Jacirendi,

R. Almirante Cavalheiros,

R. Dom Andrés Lamas,

R. São Felipe,

R. Vilela,

R. Dr. Ângelo Vita,

R. Dr. Raul da R. Medeiros,

R. Ataleia,

R. Guaiuna,

R. Umbo,

R. Nunes Siqueira,

R. Pe. Antonio Benedito,

R. Enrique de Souza Queiroz.

- Bilhetagem externa com bilhete único;
- Public Adress com mensagens institucionais e publicitárias;
- Desapropriações previstas:



Num total de 9.000 m2, distribuídos nas seguintes quadras e necessários para inserção dos pontos de parada:

R. Belém / R. Martim Afonso	R. Jacirendi / R. Ivai
Pça. Maj. Guilherme Rudge / R. Pimenta Bueno	R. Jacirendi / R. Heitor Baziani
R. Marques de Abrantes / R. Eng. Andrade Jr.	R. Manoel Graça / R. Roger Ducasse

- Investimentos previstos:

O encargo de investimentos foi dividido em duas partes. Infra-estrutura viária, ampliação do viaduto no Parque D.Pedro e desapropriações como encargo da PMSP. Tudo o mais relativo ao material rodante, sistemas e obras civis daí decorrentes por conta de uma Concessão privada.

Investimentos PMSP	US\$ 47.950 mil
Investimentos Concessionário	US\$ 125.850 mil
Total	US\$ 173.200 mil

Uma comparação com a alternativa 'ônibus' para uma mesma demanda e sem considerar as limitações de qualidade intrínsecas de tal sistema mostra que os investimentos ao encargo da PMSP serão maiores em 8,5%, e o Resultado Operacional Líquido, 1/3 do Resultado do VLT.

- A Concessão

A análise de viabilidade da concessão foi feita com base no valor presente trazido regressivamente de 35 anos período considerado o 'life cycle' do projeto. O resultado dessa engenharia financeira mostrou que o projeto fica 'de pé', i.é, é suficientemente atrativo para o interesse privado.

O valor presente foi calculado a uma taxa de 8% a.a.. Recursos próprios do concessionário e financiamento do projeto, estimados em 50% / 50%.

Tarifa do sistema assumida igual à atualmente em vigor para o sistema de ônibus sem nenhum subsídio. Taxa de remuneração do capital próprio do concessionário, 18% a.a..

Com base nessas premissas o resultado mostrou que o concessionário tem potencial de alavancagem suficiente para adquirir o material rodante e todos os sistemas previstos, amortizar os empréstimos contratados e operar o sistema durante o período de concessão.



Afim de que o transporte e a renovação urbana não fossem tratados como dois projetos independentes podendo um acontecer, no caso o transporte e o outro não, introduziu-se na engenharia uma parcela de CEPACs como complemento às fontes do concessionário.

Foram calculados para tal US\$ 27.180 mil correspondendo a 21% do total de fontes do concessionário.

Não obstante a importância das CEPACs para a viabilidade do projeto de que o sistema VLT será a âncora e para a renovação urbana da região, por não pertinente da feita desta apresentação, não será analisado.

- **Conclusão**

Como é possível concluir, a implantação de um VLT no eixo Rangel Pestana - Celso Garcia é um projeto viável.

Para sua execução a PMSP deverá dirigir seus esforços para aprofundar este estudo que obviamente pretende apenas ter um caráter prospectivo, investir na modelagem financeira igualmente apenas citada e prospectar o mercado empresarial de interesse que certamente deverá responder bem.

Se o fizer a PMSP estará sinalizando uma visão não só de futuro para a cidade, como deste futuro, como aqui descrito, que contempla uma cidade moderna e competitiva.

Plínio Assmann

SP, 05/09/05

- **Curriculum Vitae – Sucinto**

- Conselheiro da ANTP;
- Conselheiro do Instituto de Engenharia;
- Conselheiro da Associação dos Ex-alunos da Escola Politécnica da USP.



Renovação Urbana no Eixo Rangel Pestana / Celso Garcia

Requalificação Urbana e Transporte Público

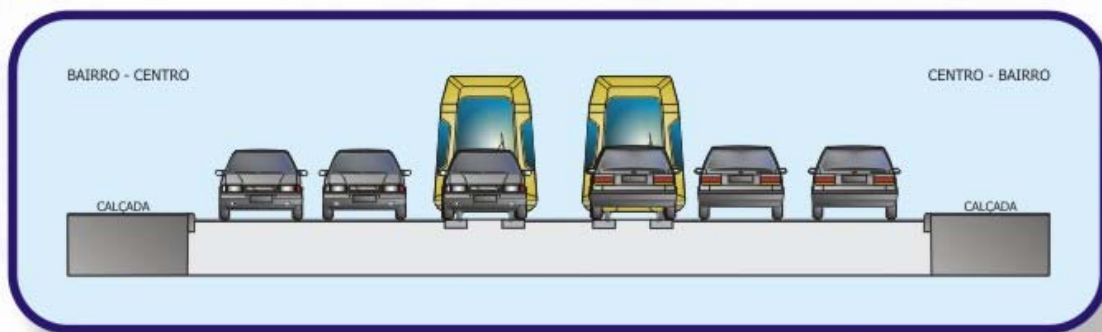


É possível implantar um VLT em São Paulo?

SIM

Qual o melhor corredor a fazê-lo?

RANGEL PESTANA - CELSO GARCIA



POR QUE?

**É o último espaço disponível próximo
a centro e o VLT será âncora de um
projeto de renovação urbana**

Área de Influência



Haverá outro sistema mais eficiente?

NÃO

Impostos Gerados (menos) Investimento Público

VLT Positiva

ÔNIBUS Negativa

Investimentos PMSP

VLT - US\$ 47.950 mil

ÔNIBUS - US\$ 52.097 mil
(Mesma capacidade)



Preços e Ciclo de Vida

VLT Nacional (50% do frota).....US\$ 3.000mil

Importado (50% do frota).....US\$ 4.050mil

Vida.....35 anos

ÔnibusUS\$ 300mil

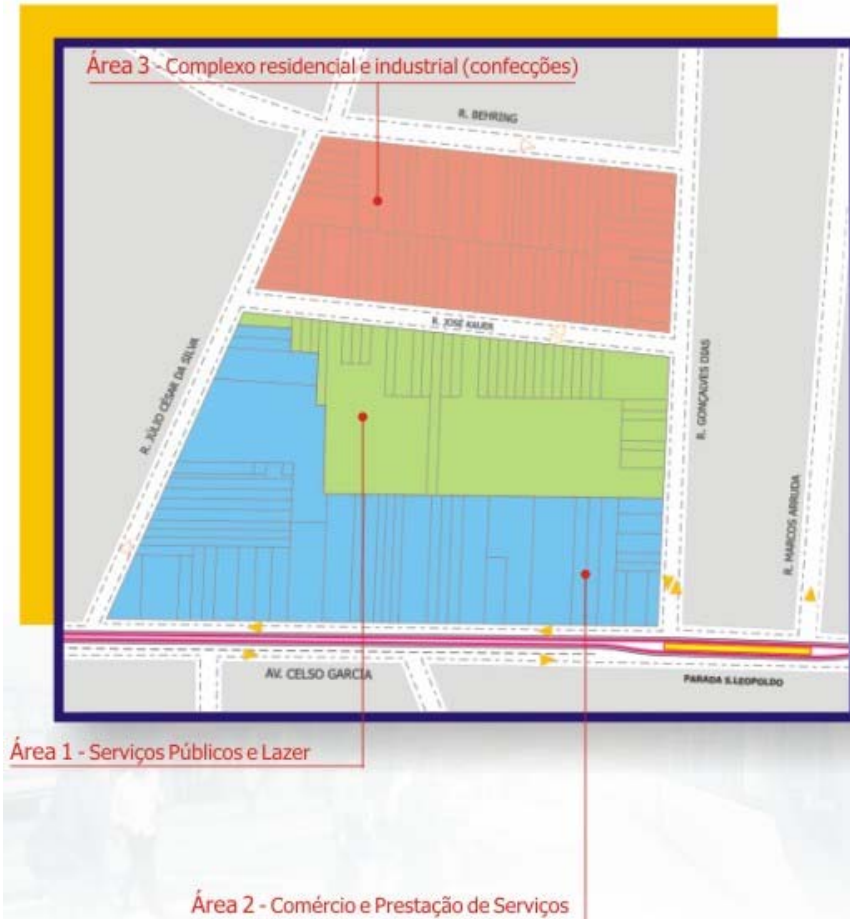
Vida.....7anos

O VLT trará com ele uma renovação urbana?

SIM

Requalificação Urbana

PROPOSTA PARA OPERAÇÃO URBANA - 1



» "Zona Especial de Interesse Social":

- Área 1 - Serviços Públicos e Lazer
Necessária para escorvamento da Operação Urbana
- Área 2 - Comércio e Prestação de Serviços
frente à Av. Celso Garcia
- Área 3 - Complexo misto com prioridades ao uso residencial, contendo ainda área industrial leve (micro empresas de confeções, p.ex.), comércio e prestação de serviços. Empreendimento viabilizado pela iniciativa privada, com emissão de CEPAC (Certificado de Potencial Adicional de Construção).

	área terreno m2	valor venal (US\$ x MIL)
ÁREA 1 - Serviços e Lazer	13.261	2.242.462
ÁREA 2 - Comércio e Serviços	107.482	4.207.362
ÁREA 3 - Residencial e Industrial Leve	17.165	2.784.157
TOTAL	137.908	\$ 9.233.981



Requalificação Urbana

PROPOSTA PARA OPERAÇÃO URBANA - 2

» "Zona de Centralidade Polar":

- Implantação de complexo comercial e produtivo, inclusive "cadeia produtiva", para atendimento de atacadistas e varejistas (sacoleiros), com infra-estrutura de hospedagem, transporte e estacionamento para ônibus. Facilidades para financiamentos das compras, despacho de cargas e e-commerce.
- Área para ampliação do Hospital e Maternidade Leonor M. de Barros.



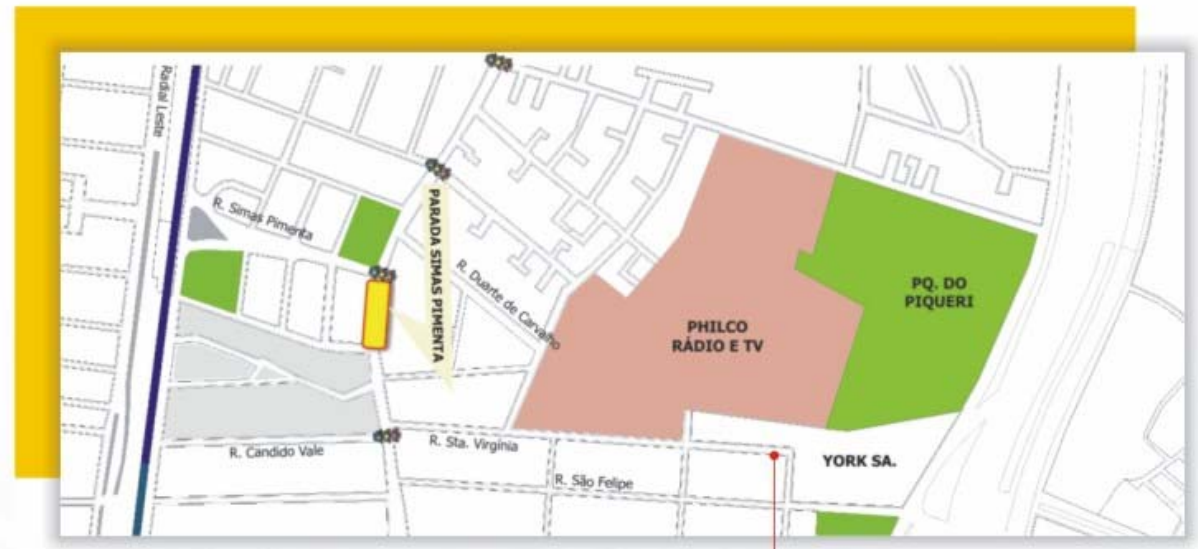
Complexo Comercial e Produtivo com infra-estrutura de apoio (hotel, estacionamentos, lanchonetes, etc.)

Requalificação Urbana

PROPOSTA PARA OPERAÇÃO URBANA - 3

» "Zona de Centralidade Polar":

- Área de propriedade da empresa Philco.



Ampliação do Parque Piqueri

Quem será o Promotor do Projeto?



PMSP

Em que modalidade a PMSP conduzirá o projeto?

**Concessão em
Licitação
Internacional**

Modelo de Engenharia Financeira

- » **Análise do projeto pelo life cost cycle de 35 anos**
- » **Redução ao Valor presente pela taxa de 8% a.a.**
- » **Avaliação da Viabilidade da Concessão:**
 - **Resultados para o Concessionário:**
 1. Remuneração do capital próprio 18%
 2. recursos suficientes para amortizações dos empréstimos
 3. aporte de fundos de US\$ 27.180mil de CEPACs p/ completar as fontes
 - **Resultados para a PMSP:**
 1. nenhum subsidio tarifário

Investimentos previstos em US\$ x mil (nominal)

» PMSP - US\$ 47.950 mil

» Concessionário - US\$ 125.850 mil

» Total - US\$ 173.200 mil

Características Técnicas



» Oferta:

- Atual: 12.200 passageiros / hora pico;
- Proposto: 18.000 passageiros / hora pico, aliviando o carregamento do Metrô e CPTM;

» Alimentação Elétrica: aproveitamento de parte da infra-estrutura da rede do trólebus;

» Frota: VLT com capacidade para 614 passageiros

- Frota Operacional: 25 veículos
- Frota Total: 26 veículos

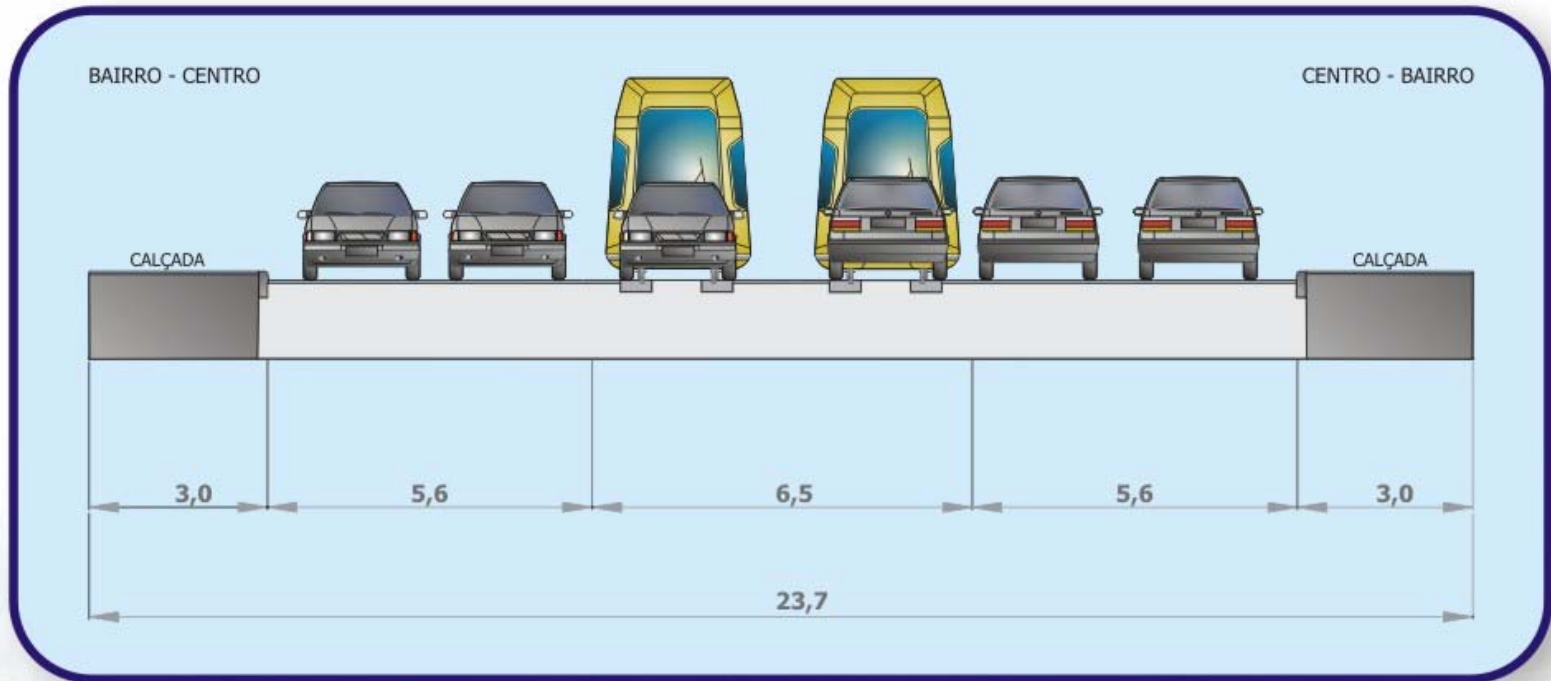
» Headway mínimo: 123 seg;

» Velocidade Média: 23,5 km/h.

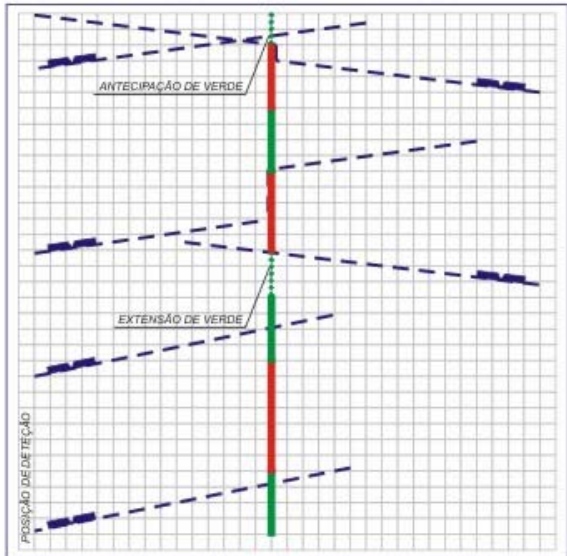
Características Físicas

- » Ligação: Praça da Sé / Terminal Penha
- » Eixo: Av. Rangel Pestana / Av. Celso Garcia / R. Cel. Rodvalho / R. Comendador Cantinho / Av. Penha de França
- » Extensão: 10,1 km (por sentido)
- » Faixa: ocupação de 6,5m. ao longo de todo eixo, sem segregação
- » Pontos de Parada: 13 pontos com distância média de 575m
 - 3 terminais de integração
 - ampliação do Terminal Penha
- » Pátio de Manutenção: Garagem - R. José de Alencar
- » Estacionamento de trens: junto ao Terminal Penha - R. Gabriela Mistral

Seção Transversal Típica



Características Funcionais



Esquema de funcionamento semafórico



» Controle de trens e sinalização viária de controle central no Terminal Penha (CCO) em tempo real. Prioridade para o VLT e maximização dos tempos semafóricos para as transversais. Operação flexível de acordo com a detecção do VLT, sempre respeitando os tempos mínimos de cada fase semafórica, com ciclo máximo de 120 seg;

» Redução de 34 o número de cruzamentos semaforizados;

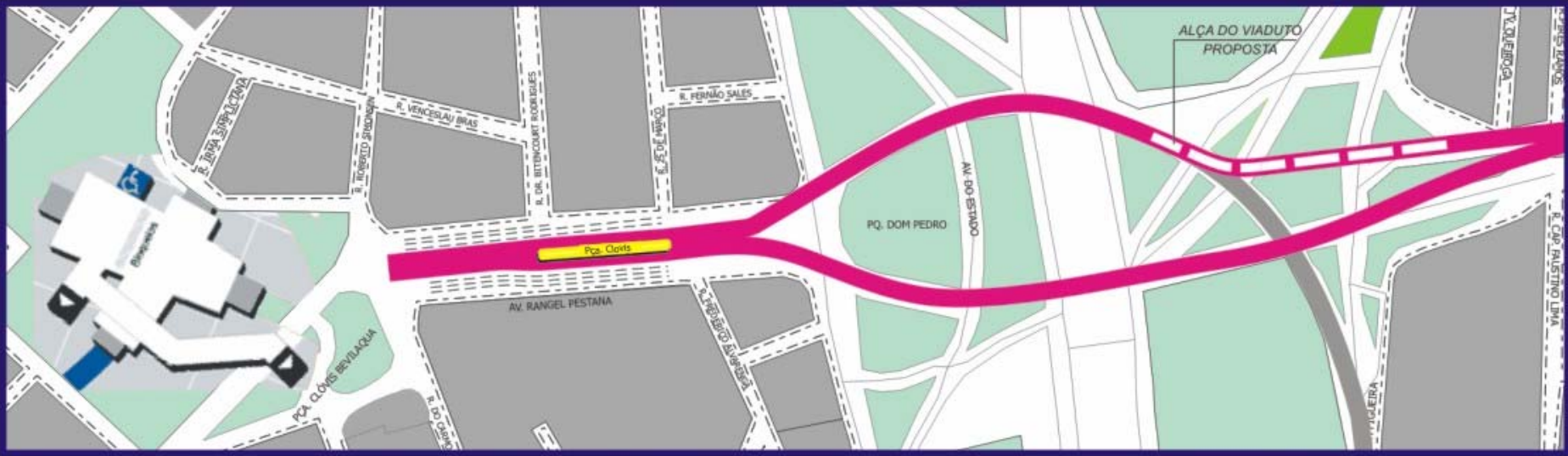
» Bilhetagem externa com Bilhete Único;

» Informações aos usuários e apresentação de mensagens institucionais, mensagens publicitárias e informações úteis.

Premissas Operacionais do Sistema

VLT	
Oferta	18.000 pass/hora pico/sentido
Frequência	30 trens/hora/sentido
Velocidade	26 km/h
Frota	26 trens
Extensão	10,1 km
Velocidade Média	23,5 km/h
Headway	2 min.
Ciclo de semáforo	120 seg.
. Verde Básico	40 seg.
. Vermelho variável máx.	70 seg.
. Extensão ou Antecipação Verde	até 30 seg.
. Tempo Morto	10 seg.

Parada Praça Clóvis

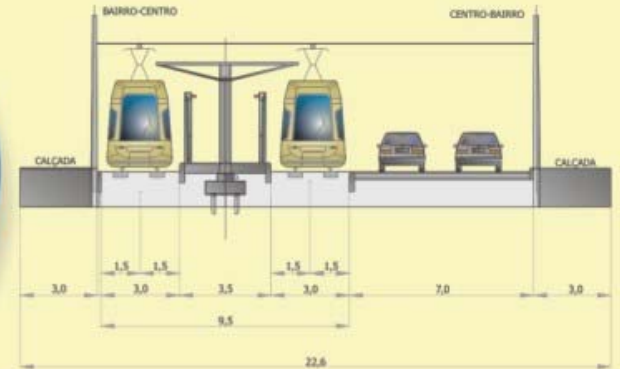


Seções Transversais

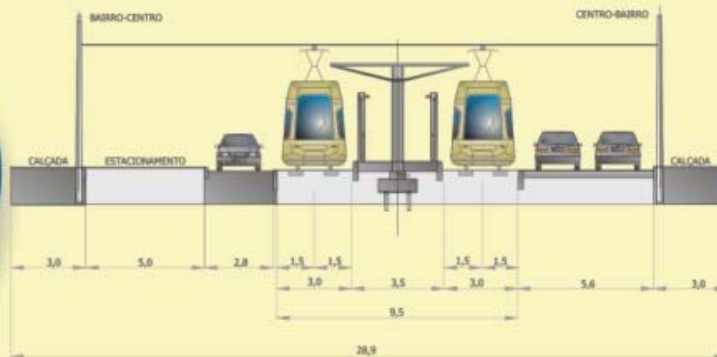
Parada Lgo. da Concórdia



SEÇÃO TRANSVERSAL



SEÇÃO TRANSVERSAL



Parada Jacirendi

Conclusão

- **A implantação de um VLT no eixo Rangel Pestana - Celso Garcia é um projeto viável.**
- **Para a sua execução a PMSP deverá dirigir seus esforços e aprofundar o seu estudo, investir na Modelagem financeira e prospectar o mercado Empresarial.**
- **Se o fizer a PMSP estará sinalizando uma visão de futuro da cidade.
De uma cidade de futuro e competitiva.**