



Portais da  
Cidade

# Projeto BRT Porto Alegre

Rede Atual de Transporte Coletivo  
Desenho Conceitual do BRT  
Projeto BRT  
Visita Técnica ao Transmilenio

Prefeitura de  
**PORTO  
ALEGRE**

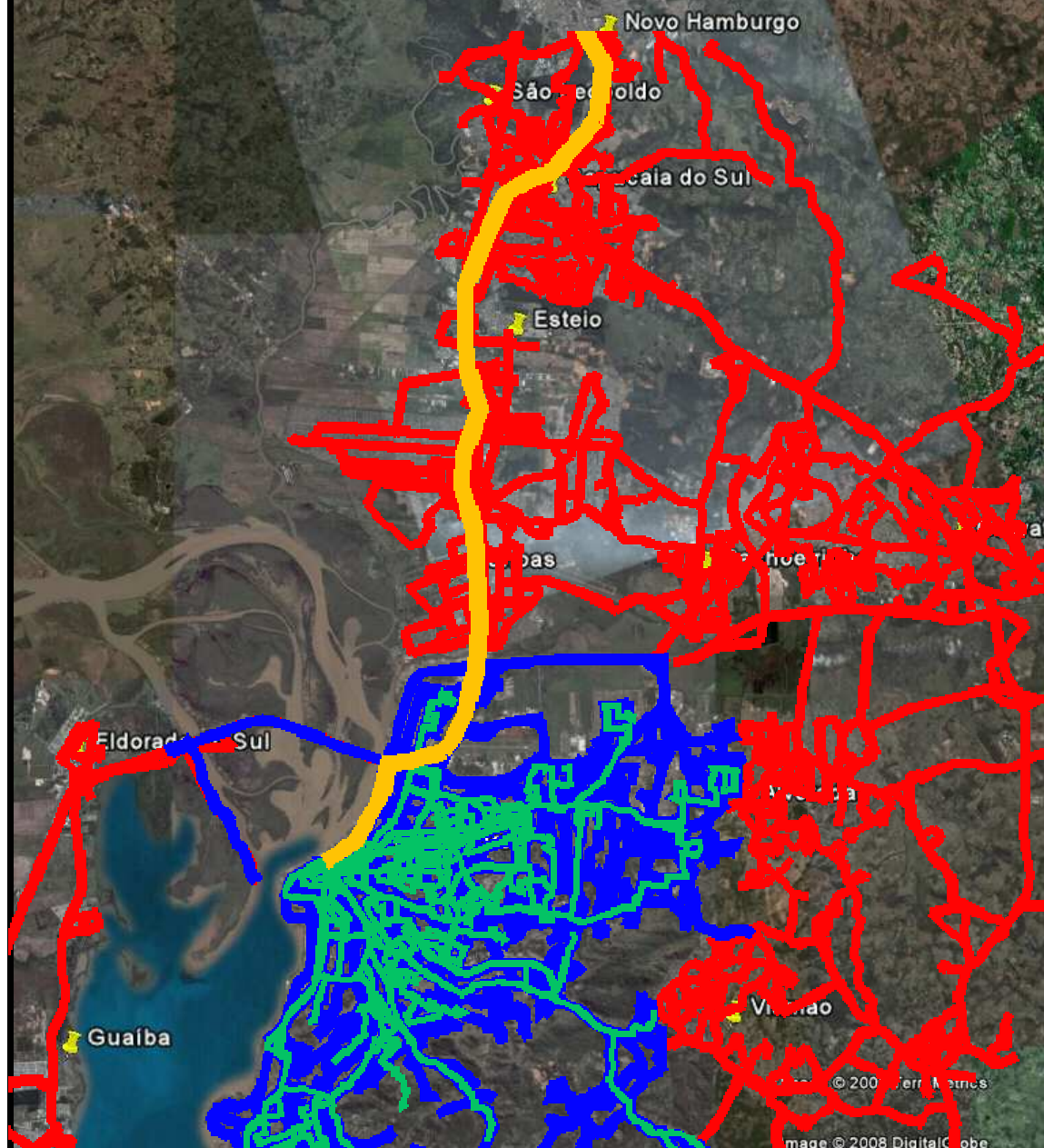
Secretaria  
Municipal de  
GESTÃO E  
ACOMPANHAMENTO  
ESTRATÉGICO



Abril - 2010

Nossa cidade, nosso futuro.

# Rede Atual de Transporte Coletivo



## Trem Metropolitano: (Dados Trensurb, 2008)

1 linha c/ 33,8 km de extensão

236 viag./dia útil (Média em 2009)

150.000 pass./dia útil (Média em 2009)

## Ônibus Metropolitanos:

561 Linhas (Metroplan, 2008)

9.350 viag./dia útil (2008)

370.000 pass/dia útil (Estimativa, 2008)

## Ônibus Urbanos (Porto Alegre):

393 linhas cadastradas (EPTC, Dez/2009)

1597 veículos (EPTC, Mar/2010)

23.662 viag./dia útil (Média em 2009)

1.060.000 pass/dia útil (Média em 2009)

## Sistema de Lotação (Porto Alegre):

29 linhas / 403 veículos (EPTC, 2010)

3.530 viag./dia útil (Projeção em 2008)

70.000 pass./dia útil (Estimativa, 2008)

## Rede de Táxi (Porto Alegre):

3.925 carros (EPTC, 2010)

362 hab./taxi (Referente à população em 2008)



# Terminais - Centro Histórico



Borges de Medeiros



Cassiano do Nascimento

Terminais Urbanos: 06  
Terminais Metropolitanos  
CPC, Conceição,  
Voluntários, Bradesco,



Parobé/Horto Mercado



Dom Feliciano

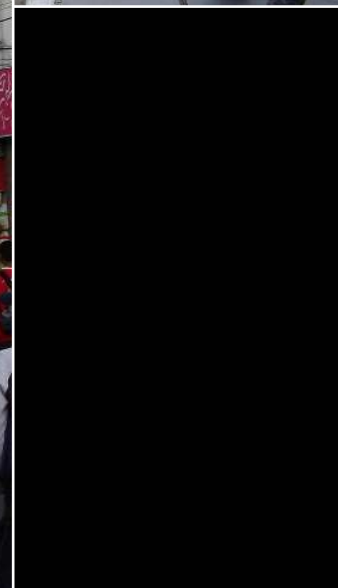
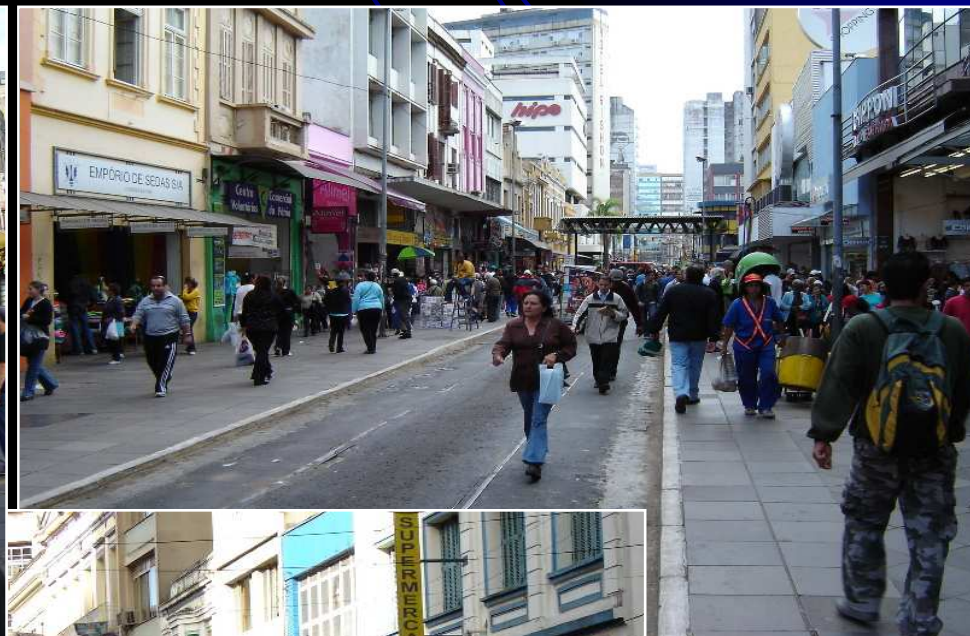


# Salgado Filho – Situação Atual





# Voluntários da Pátria – Situação Atual





# Terminal Uruguai – Situação Atual





# Falta de Padronização - Terminais





# Falta de Padronização – Equipamentos Urbanos diferentes soluções



**Corredor Sertório**



**Corredor 3ª Perimetral**



**Corredor Bento**



**Corredor Farrapos**



# O que fazer ?

## Qual a tecnologia adequada ?

- › Metrô enterrado ou elevado
- › Veículo leve sobre trilhos – VLT
- › Bus rapid transit – BRT
- › Serviços convencionais de ônibus
- › Alargamento de vias



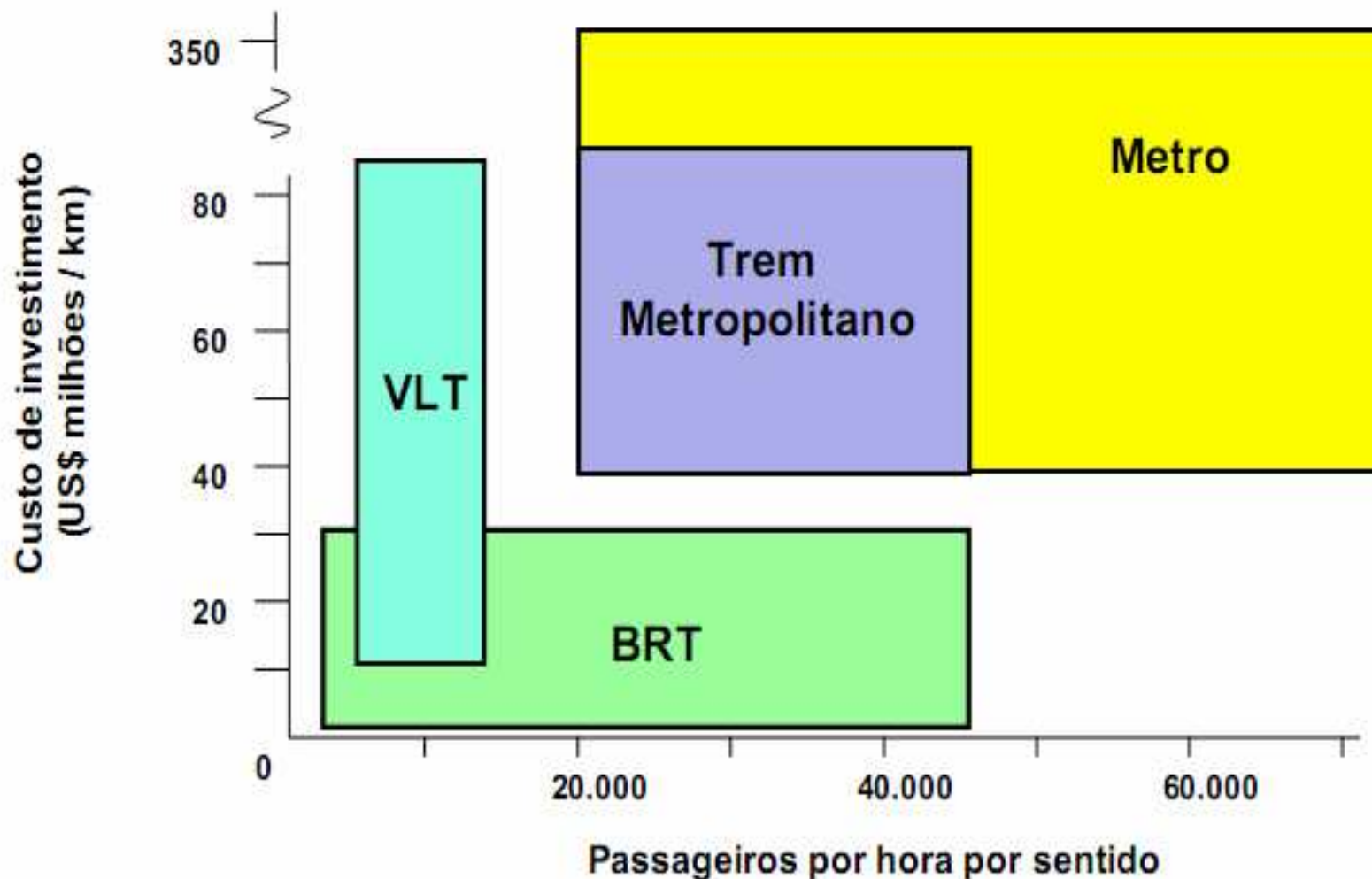
# Matriz de decisão de transporte público

Tabela 2.9: Matriz de decisão de transporte público

Tecnologia	Necessidades de demanda	Vantagens	Desvantagens
Metrô enterrados e elevados	Demanda alta e muito alta de passageiros (de 30.000 a 80.000 pass/ (hora-sentido))	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Imagem superior para a cidade</li> <li>■ Altas velocidades comerciais (28 a 35 km/h)</li> <li>■ Atrai usuários para os transportes públicos</li> <li>■ Usa relativamente pouco espaço público</li> <li>■ Poucas emissões locais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Custos de infra-estrutura muito altos (US\$ 45 a 350 milhões por km)</li> <li>■ Pode requerer subsídios operacionais</li> <li>■ Pobre recuperação de faturamento durante os períodos fora de pico</li> <li>■ Longos períodos de desenvolvimento e construção</li> <li>■ Integração complexa com serviços alimentadores</li> </ul>
Veículo leve sobre trilhos (VLT)	Demanda moderada de passageiros (5.000 a 12.000 pass/ (hora-sentido))	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Traz uma boa imagem para a cidade</li> <li>■ Atrai usuários para os transportes públicos</li> <li>■ Desempenho silencioso</li> <li>■ Pode se ajustar a ruas estreitas</li> <li>■ Poucas emissões locais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Custos de infra-estrutura moderadamente altos (US\$ 15 a 45 milhões/km)</li> <li>■ Pode requerer subsídios operacionais</li> <li>■ Limitações quanto à capacidade de passageiros</li> </ul>
Bus rapid transit (BRT)	Demanda baixa a alta de passageiros (3.000 a 45.000 pass/ (hora-sentido))	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Custos de infra-estrutura relativamente baixos (US\$ 0,5 a 14 milhões/km)</li> <li>■ Em geral, não requer subsídios operacionais</li> <li>■ Boa média de velocidades comerciais (20 a 30 km/h)</li> <li>■ Facilidade de integração com serviços alimentadores</li> <li>■ Moderadamente boa imagem para a cidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pode trazer consigo o estigma negativo da tecnologia de ônibus</li> <li>■ Relativamente desconhecido para muitos tomadores de decisões</li> </ul>
Serviços convencionais de ônibus	Demanda baixa de passageiros (500 a 5.000 pass/ (hora-sentido))	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Baixos custos de infra-estrutura</li> <li>■ Relativamente baixos custos operacionais</li> <li>■ Adequado para cidades com pouca demanda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Imagem de serviço ruim</li> <li>■ Geralmente sem benfeitorias básicas para a conveniência e conforto do usuário</li> <li>■ Perde regularmente passageiros para veículos privados</li> </ul>



# Qual a melhor opção? Custo x Benefício





# O que necessitamos?

- Diminuição dos terminais na área central
- Redução de impacto ambiental
- Fluidez nos corredores (**capacidade no limite**)
- Atualização tecnológica
- Informação ao usuário
- Integração a região metropolitana
- Novos deslocamentos
- Compatibilização entre os sistemas de bilhetagem (interoperabilidade)
- Compatibilidade entre as necessidades com o custo e prazo de execução
- Revitalização do centro



# A solução?

Como parte da solução para os problemas citados, propõe-se:

- A reformulação do sistema de transporte por ônibus de forma a aumentar a eficiência na produção do serviço, reduzindo seus impactos negativos e melhorando sua qualidade.



# Diretrizes gerais

- Qualificação paisagística: acessibilidade física e prioridade de circulação do transporte coletivo;
- Redução das áreas de terminais da área central e pontos de parada
- Qualificação urbanística: revitalização das calçadas das principais vias do centro e integração com a infraestrutura remanescente.
- Aumento da velocidade comercial dos ônibus
- Aumento da confiabilidade do sistema
- Aumento dos níveis de conforto, regularidade e segurança para os usuários
- Aumento da velocidade de circulação dos demais veículos
- Redução do nível de ruído, poluição ambiental
- Redução da intrusão visual
- Revitalização e valorização de áreas lindeiras, principalmente na área central da cidade
- Revitalização e desenvolvimento da economia
- Melhoria da qualidade de vida

# Proposta

- Implantação de uma rede integrada de transporte coletivo por ônibus adotando o conceito de BRT – Bus Rapid Transit, estruturado por elementos de infraestrutura, equipamentos e operação de transportes.
- *Bus Rapid Transit* ou BRT é um modo de transporte coletivo sobre pneus, rápido, flexível, de alto desempenho, que combina uma série de elementos físicos e operacionais em um sistema integrado.
- O conceito evoluiu a partir dos corredores exclusivos para ônibus como alternativa ao metrô para transporte de massa.



# Conceito de Transporte - BRT

- Ônibus modernos de grande capacidade e baixas emissões
- Estações fechadas e seguras, com passagem pré-paga
- Soluções para uma rápida entrada e saída de passageiros
- Informação aos passageiros e controle de tráfego em tempo real
- Sinal de trânsito prioritário nos cruzamentos
- Corredores exclusivos para ônibus
- Garantia de maior acessibilidade a todos
- Passagem única e livre transferência de passageiros entre linhas de ônibus



## Embarque rápido

Embarque mesmo nível, rampa mecânica (*flip-down*)



Quito, Ecuador



Curitiba, Brasil

## Embarque mesmo nível, sem rampa



Bogotá



Goiania



Expresso Tiradentes



Nagoya Jakarta

## Portas automáticas



## Estações fechadas

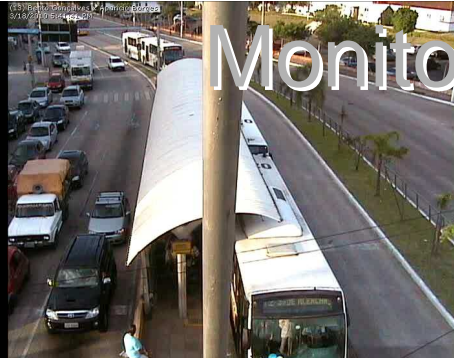


Qualificação urbanística





# Monitoramento







# Cidades servidas por BRT



**Pereira, Colômbia**



**Equador – Quito**



**2008: 5 linhas, 98 km**

**Custos de infraestrutura:  
US\$ 0.6 - 1.5 – 5 mi/ km**

**Tarifa: US\$ 0,20 (sem subsidios)**



**México DF - METROBUS**



**METROBUS: 2005: 20 kms**

**Custo: US\$ 1,5 mi/km**

**Tarifa: US\$ 0,35 (8,5 mil hr/sentido)**

**León: 2003: 26 kms**

**US\$ 1 mi/ km**

**Tarifa: US\$ 0,50 (3 mil hr/sentido)**





## Canadá – 20 sistemas (“BRT”) implementados



**Ottawa**  
 Início – 1983  
 30km exclusivos  
 + rede prioritaria  
 10 mil/ h/ direcao

### Calgary

**Vancouver**  
 (exclusivo Centro)  
**Victoria**  
**Quebec City**

**Toronto** (100km)  
 5 mil Park & Ride



## GUADALAJARA

16 km

130.000 pax/dia



## EUROPA:

### Rouen

2001: 26 kms  
 Projeto Rede: 38 kms  
 Custos: US\$ 8,5 mi/km

### Amsterdam

2002: 30kms 2008: 8 kms  
 Projeto Rede: 50 kms.  
 Custos: US\$ 11 mi/km



## Paris ‘Mobilien’ BRT - 3 corredores 150 km planejados até 2020



- 45,000 pax./ dia
- 23kph
- 600 metros entre estações
- Bom design urbano
- Sem combrança externo





Adelaide



Brisbane



Investimento: 7 mi/kms (Total 12)  
 5 mil paxs/ hora/ sentido  
**VELOCIDADE: 80km/hora.**  
 Guias Magneticos: VLP

Perth, Sydney, e Auckland

## Austrália e Nova Zelândia



**Brisbane**  
 Investimento:  
 20 – 24 mi/kms  
 10 mil paxs/ hora/  
 sentido  
**VELOCIDADE:**  
 55 a 58km/hora.

**EUA: 1998 – USFTA: 17 projetos iniciados**  
**Atualmente existem + outros 30 projetos**

**Los Angeles (Orange Line)**  
 Rede de 22.7 km – Investimento: 15 mi/km



## NOVA YORK

2006: Anuncio primeiros BRTs para 2010.  
 MAIO 2008: NY ganha primeiro BRT





# Istambul



- 41 km
- 32 estações



# Jakarta, Indonesia



Corredor inicial de 12.9 km completados em janeiro 2004

2007: Total: 47 km (3 corredores) (Rede Planejada: 97km)

Custo de Investimento: US\$ 1 mi/km  
Tarifa: US\$ 0.30



# Projetos de BRT na China (Cerca de 30)



# Guangzhou

2007: 23 kms

- 600,000 passageiros/ dia





# Este é o momento

- Órgãos gestores: municipal e metropolitano sintonizados, com a mesma diretriz
- Entrosamento dos operadores urbanos e metropolitanos
- Recursos aprovados pela CAF
- Recursos do PAC da Mobilidade, para obras integradas ao BRT
- COPA 2014

# PROJETO BRT PORTO ALEGRE

## Grupo de Trabalho

- GESTÃO
- EPTC
- ATP
- ATM
- METROPLAN
- CIA CARRIS
- CONSÓRCIOS OPERACIONAIS

Coordenação: EPTC



# Metodologia de Trabalho

- Reuniões semanais
- Objetivo:
  - Traçar diretrizes para os estudos definitivos do Projeto Portais da Cidade
  - Discussão e consolidação de elementos e tecnologias a serem utilizadas
  - Definições de propostas e alternativas

# Objetivos do BRT para Porto Alegre

- Aumento da segurança pública, no veículo, estações, terminais e entorno imediato
- Aumento do nível de segurança veicular (redução da possibilidade e gravidade dos acidentes)
- Melhoria do conforto (acessibilidade universal, ergonomia, trepidação, visual e acústico interno)
- Melhoria da acessibilidade física (infra-estrutura das estações, terminais e acessos) e perceptiva da Rede (informação ao usuário e identidade visual)
- Aumento da eficiência do serviço de transporte



# Objetivos do BRT para Porto Alegre

- Reversão da queda de passageiros e trabalho contínuo para aumento da demanda
- Redução da emissão de poluentes atmosféricos, visual e acústico no ambiente externo ao corredor,
- recuperação da paisagem do entorno, dos passeios e minimização das áreas de terminais no Centro
- Tornar o transporte coletivo competitivo ao transporte individual,
- Marketing positivo e reversão ao marketing negativo
- Integração de estacionamentos e outros modais (bicicletas, lotações, taxi, linhas diretas e executivas, Trensurb, etc) ao sistema BRT, física e tarifariamente

# Características da Frota BRT

- Conjunto de acessibilidade:  
Acessibilidade Universal Porta esquerda  
Portas amplas no mínimo 3 portas; vão livre de 1,10m a 1,30m
- Conforto:  
Ar condicionado  
Vidros amplos com película
- Combustível  
Baixa emissão de poluentes
- Inovação:  
Portas deslizantes  
Forma arredondada  
Grandes áreas envidraçadas  
Espaço para bicicletas



# Frota do BRT



# Frota do BRT

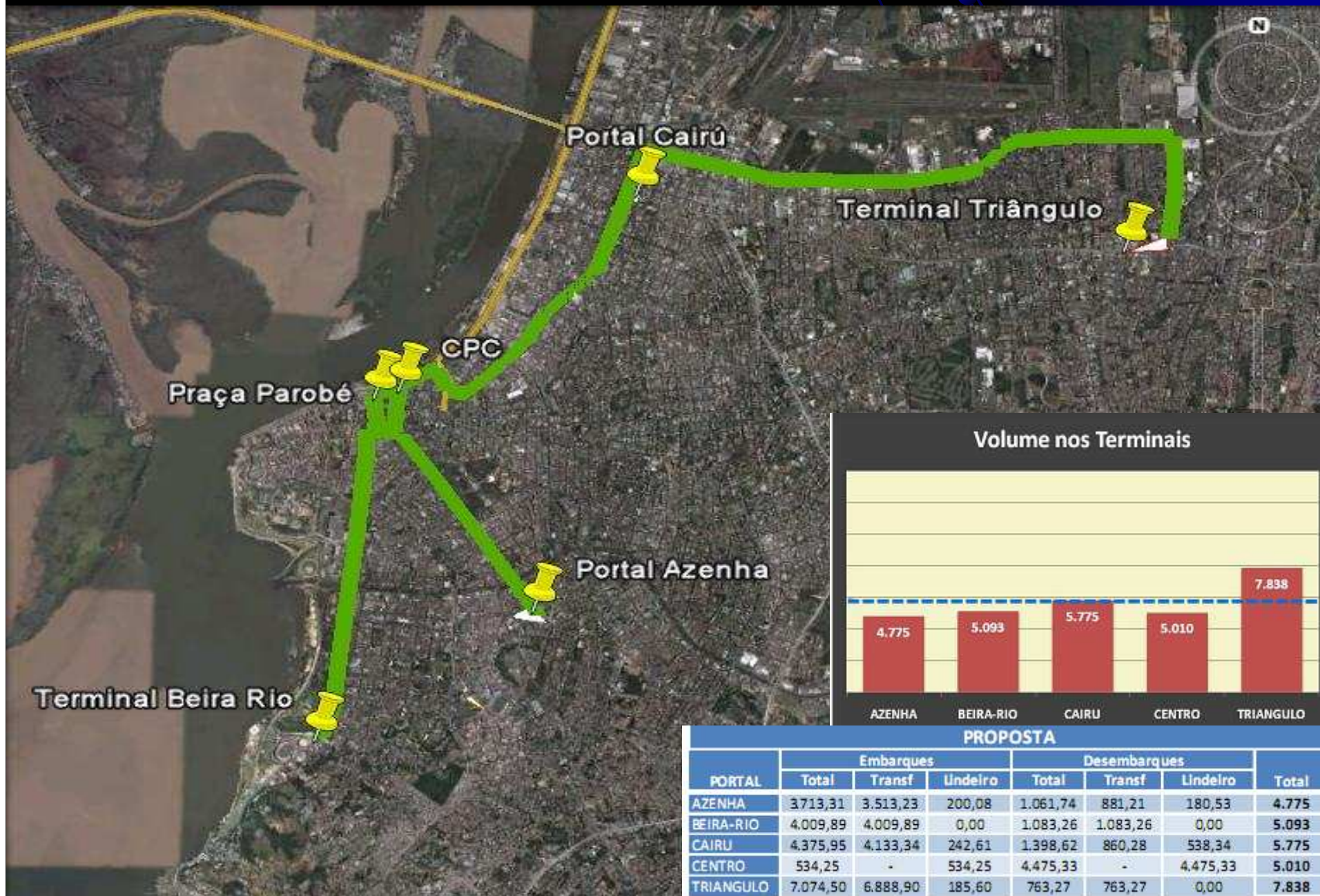




The background is a dark blue gradient. Three curved blue lines sweep across the frame from the top-left towards the bottom-right. Three solid blue circles are placed on these lines: one on the uppermost line, one on the middle line, and one on the lowermost line. The text 'Projeto BRT Porto Alegre' is centered in white, bold, sans-serif font.

# Projeto BRT Porto Alegre

# 1ª etapa de BRT para Porto Alegre





# Projeto BRT Porto Alegre

## Principais Benefícios na Infra-estrutura Urbana de Porto Alegre

# Benefícios do Projeto na Infra-estrutura Urbana

- Estação Rodoviária:
  - Solução do “x” da Rodoviária
  - Acessibilidade e Segurança aos Pedestres
  - Estação de Transferência
- Elevada da Av. Júlio de Castilhos:
  - Solução com acesso direto à Castelo Branco
  - Segurança Viária
  - Retirada de semáforos



# Complexo de Elevadas da Rodoviária Situação Atual





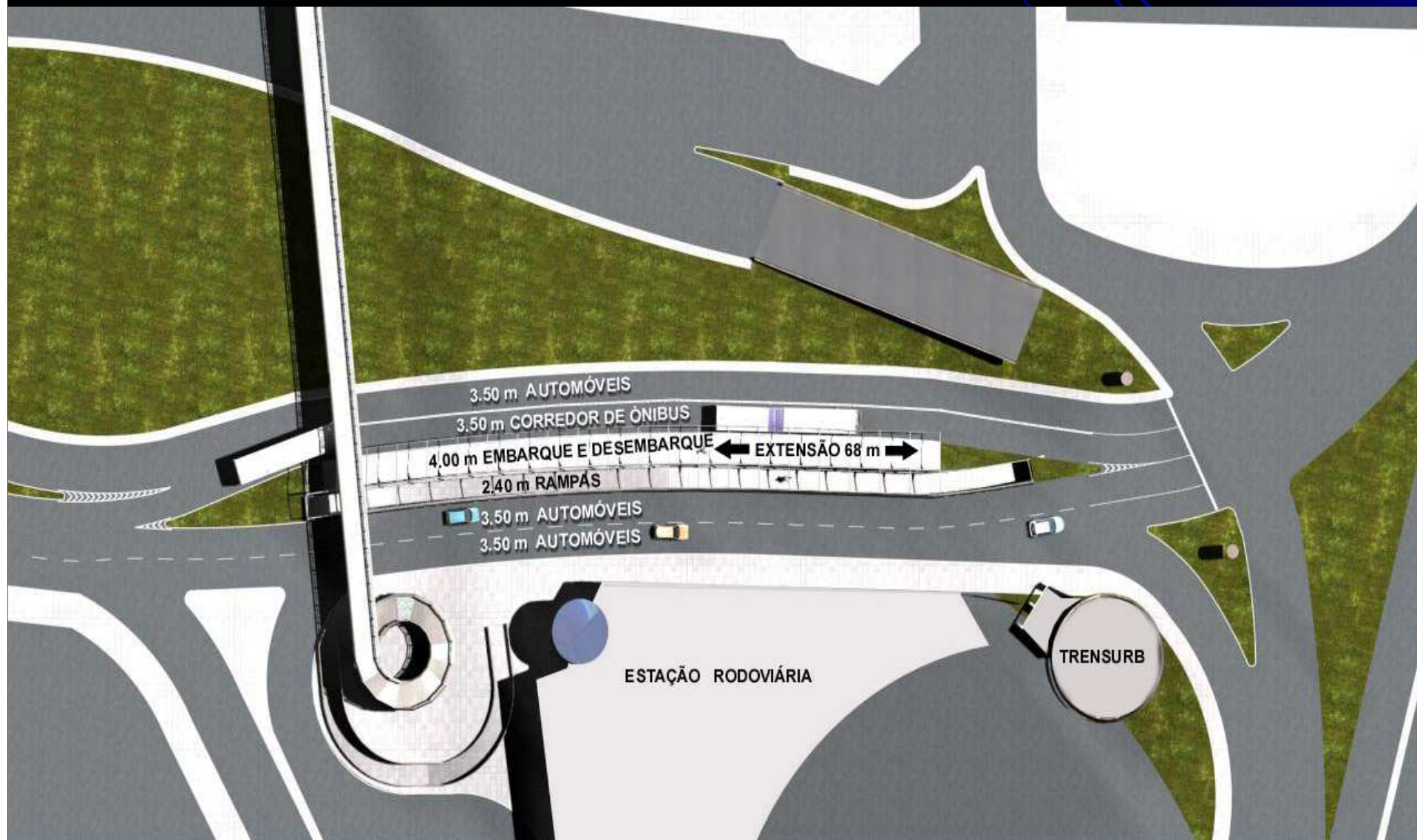
# Rodoviária Estação do Corredor Conceição





# Rodoviária

## Detalhe da Estação





# Vistas em Perspectiva

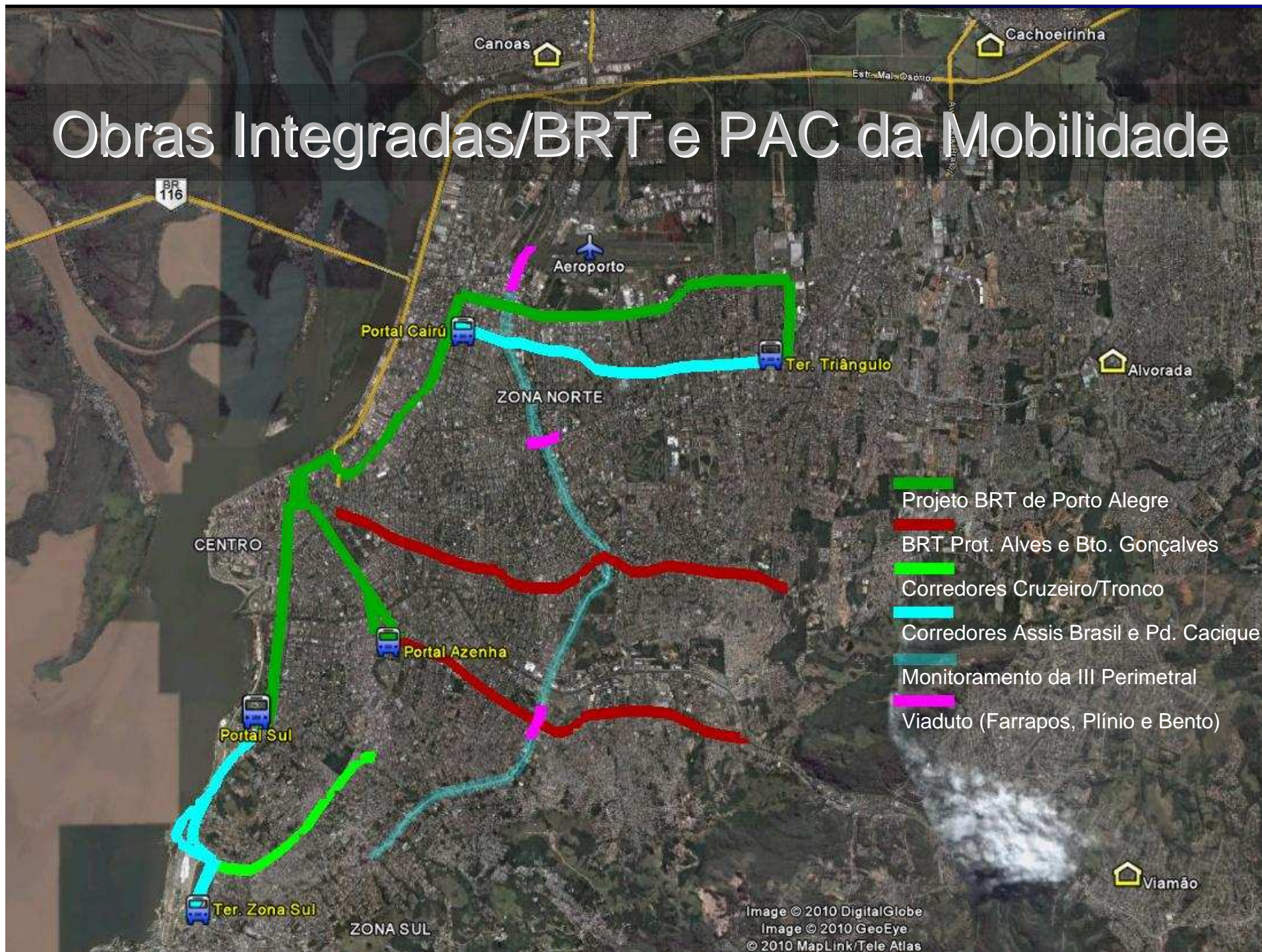








# Obras Integradas/BRT e PAC da Mobilidade





# Resultados positivos decorrentes da implantação do novo sistema

- Redução da variabilidade dos tempos de viagem (aumento da confiabilidade);
- Redução dos custos operacionais;
- Redução dos acidentes;
- Redução de frota;
- Redução da emissão de poluentes;
- Redução de terminais na área central;
- Qualificação paisagista e urbanística.



**Desenho Conceitual – BRT**  
**Consultores Logitran**  
**janeiro/2010**



# PROJETO PORTAIS DA CIDADE

## DESENHO CONCEITUAL – RELATÓRIO FINAL

PORTO ALEGRE - RS

JANEIRO 2010  
versão v1



**LOGITRANS**  
Logística, Engenharia e Transporte Ltda.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES  
EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTE E CIRCULAÇÃO – EPTC  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO E ACOMPANHAMENTO ESTRATÉGICO



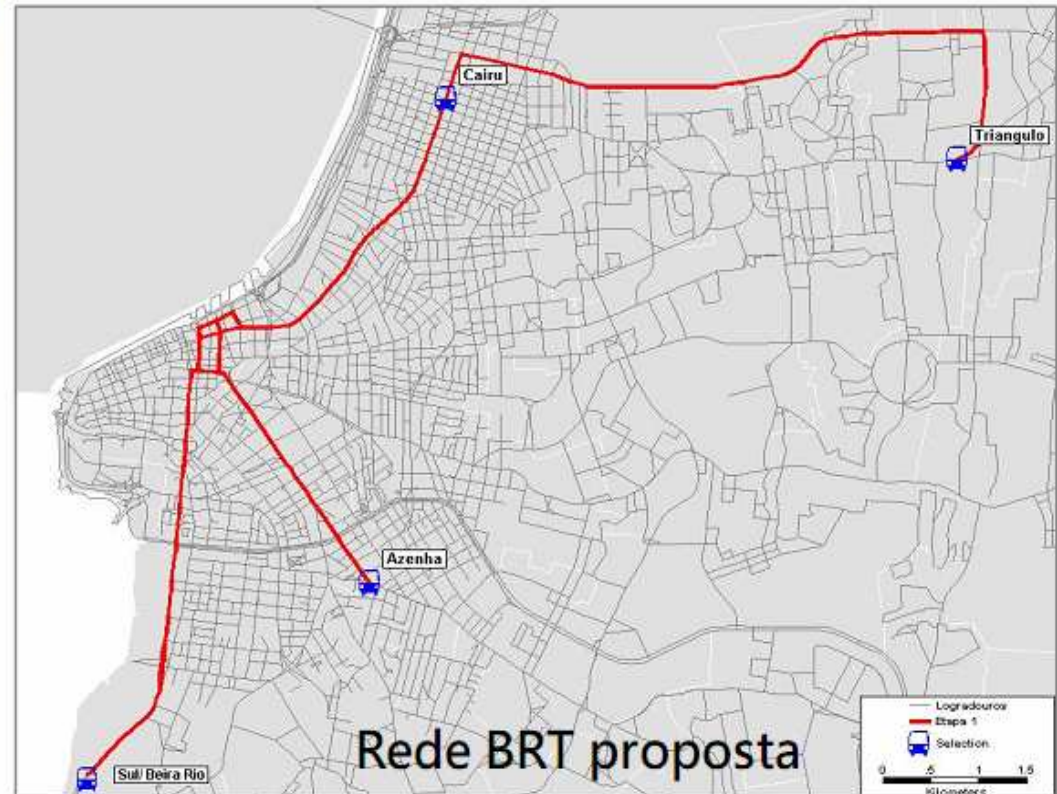
[www.logitran.com.br](http://www.logitran.com.br)

# CARACTERISTICA DO PROJETO



Figura ilustrativa

Tipo de veículo





# PROPOSTAS



- Apresentamos a seguir as características básicas da proposta recomendada para o etapa 1 do Projeto Portais da Cidade de Porto Alegre:
  - Terminal Triângulo:
    - Serviços Troncais pelo corredor Sertório para zona central e Terminais Azenha e Sul passando pela estação externa ao Terminal Cairu.
    - Serviços metropolitanos pelo corredor Assis Brasil até estação São Pedro do Metro.
    - Serviços Transversais com integração físico tarifária e itinerário simplificado até o terminal.
  
  - Terminal Cairu:
    - Serviços Urbanos(inclusive linhas transversais) com integração físico-tarifária e itinerário simplificado até o terminal.
    - Serviços metropolitanos integrados.
    - Serviços Troncais para zona central e Terminais Azenha e Sul e conexão com o Terminal Triângulo pela estação externa ao Terminal Cairu.

# PROPOSTAS



## – Terminal Azenha:

- Serviços Troncais pelo corredor Av. João Pessoa para zona central e Terminais Triangulo, Sul e Cairu.
- Serviços metropolitanos integrados.
- Serviços Urbanos(inclusive linhas transversais) com integração fisico-tarifária e itinerário simplificado até o terminal.

## – Terminal Sul (Beira Rio):

- Serviços Urbanos(inclusive linhas transversais) com integração fisico-tarifária e itinerário simplificado até o terminal.
- Serviços metropolitanos integrados.
- Serviços Troncais para zona central e Terminais Azenha, Cairu e Triangulo.



# PROPOSTA – ESTIMATIVA DE CUSTOS



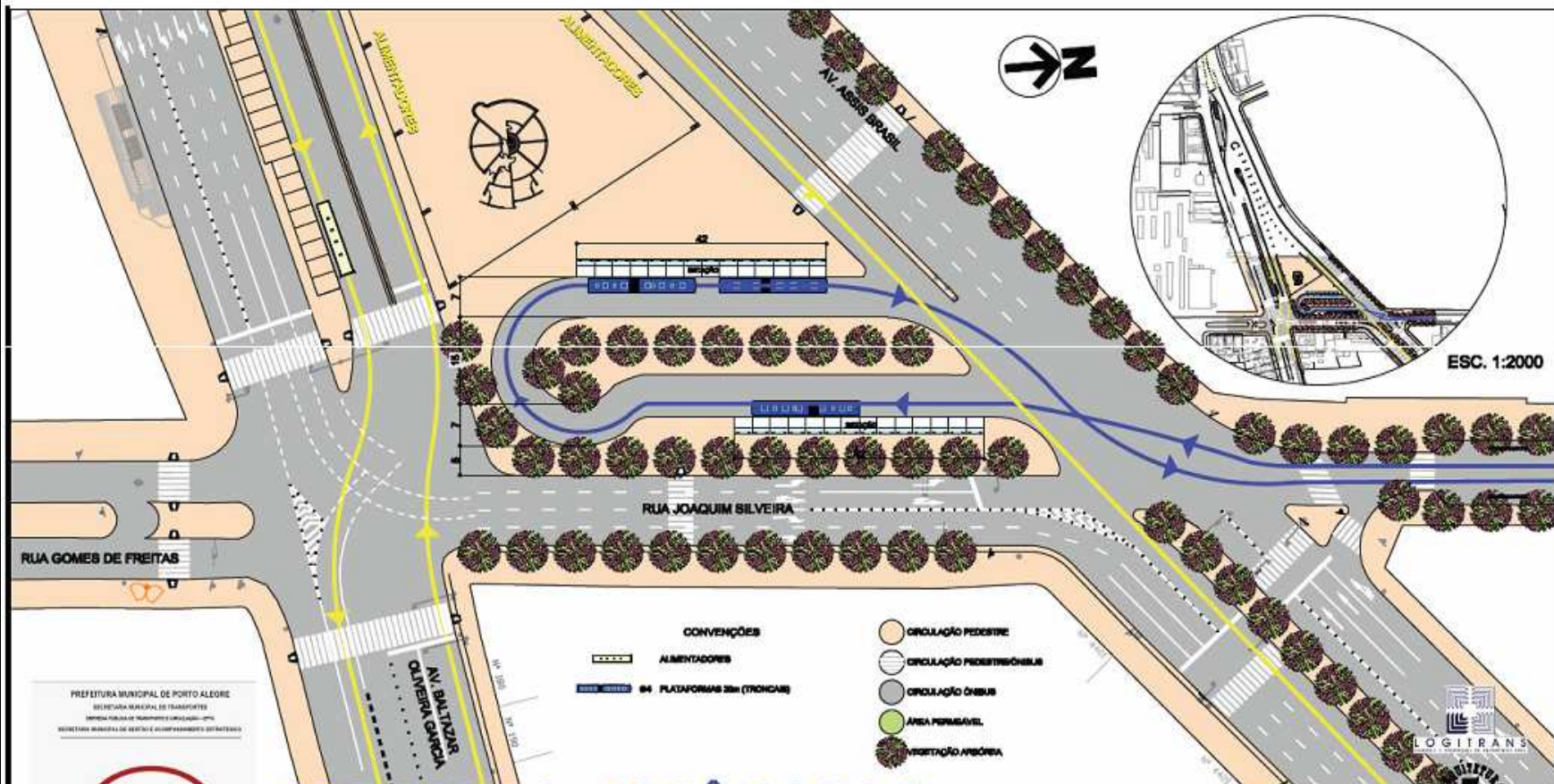
## ESTIMATIVA DE CUSTO DOS COMPONENTES DO PROJETO PORTAIS DA CIDADE

Componente	unidade	custo unitario
Corredores sem estação	km	2,5 milhões de dolares por Km
Estações	Km (*)	1,2 milhões de dolares por Km
Terminais Construção	m 2	1,2 mil dolares por metro quadrado
Equipamentos de Controle e Informação ao Usuario	sistema	15,5 milhões de dolares
ônibus articulado 18, 5 m c/ar	ud	360 mil dolares por veículo

(\*) estimadas 2 estações por quilometro de via

Elaboração Própria

# Terminal Triângulo



**TERMINAL TRIÂNGULO**  
**PROPOSTA CONCEITUAL - PLANTA FUNCIONAL**  
ESTUDO PRELIMINAR DE REQUALIFICAÇÃO PAISAGEM - DEZ 2009

FIG. 01  
ESC. 1:250







# Estação Parobé



10 plataformas elevadas



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES  
INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO E TERRITORIAL  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO E ACOMPANHAMENTO ESTRATÉGICO



**CORREDOR ÁREA CENTRAL**  
**ESTAÇÃO PAROBÉ - PROPOSTA CONCEITUAL - PLANTA FUNCIONAL**  
ESTUDO PRELIMINAR DE REQUALIFICAÇÃO PAISAGEM - DEZ 2009

FIG. 04  
ESC. 1:250

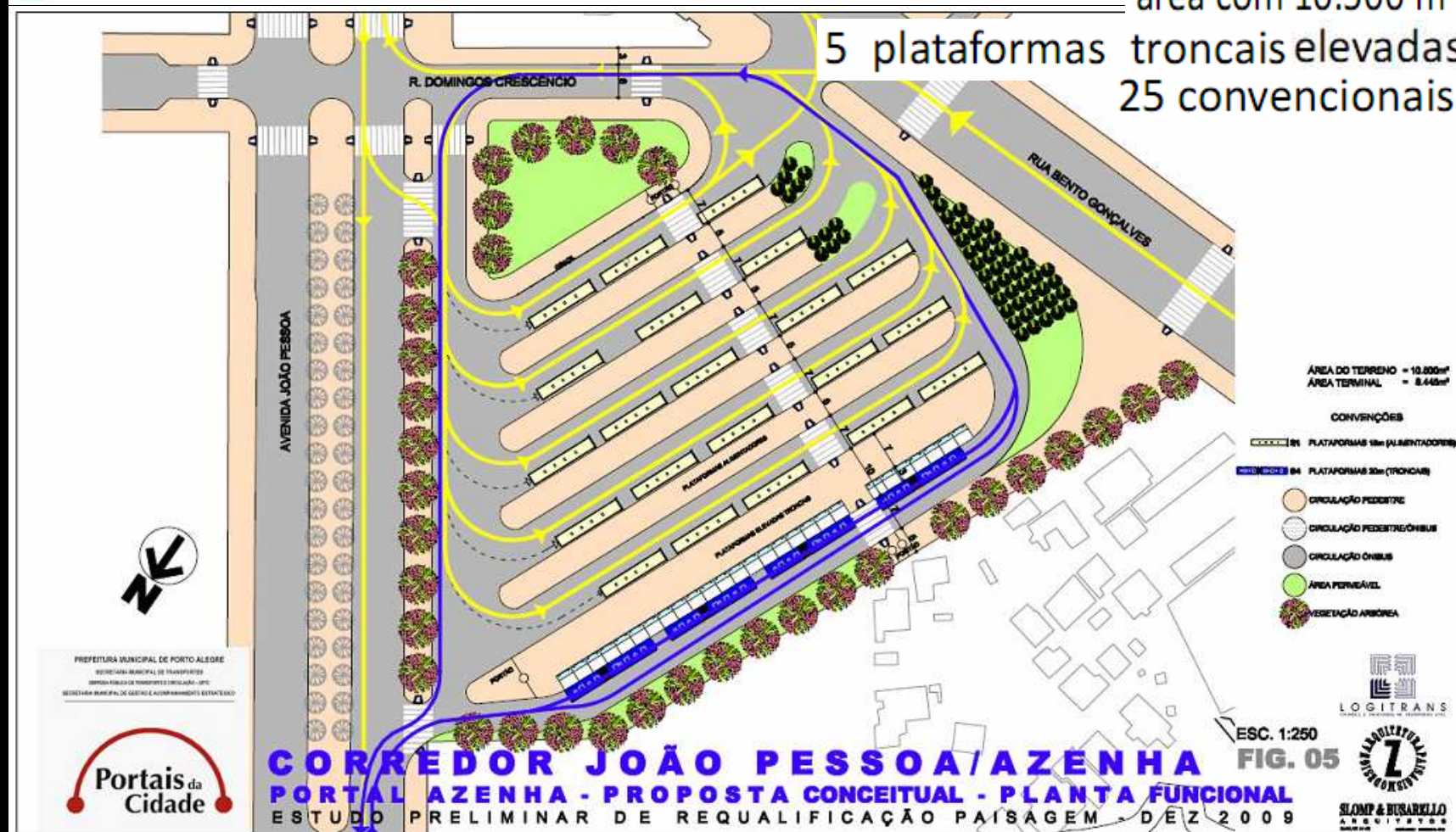




# Portal azenha



área com 10.500 m<sup>2</sup>.  
5 plataformas troncais elevadas  
25 convencionais.



Estacionamento para automóveis em subsolo



# Portal Sul



área estimada de 8.700 m<sup>2</sup>.  
4 plataformas elevadas  
10 plataformas para alimentadores



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES  
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRÁFICO, SINALIZAÇÃO E INFLUÊNCIA URBANA  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO DE ACOMODAMENTO URBANO

- CONVENÇÕES**
- 10 ALIMENTADORES
  - 94 PLATAFORMAS EM TUBULÃO
  - CONDUÇÃO PASSIVA
  - CONDUÇÃO ATIVA
  - ÁREA DE TERMO
  - ÁREA DE ALIMENTADOR

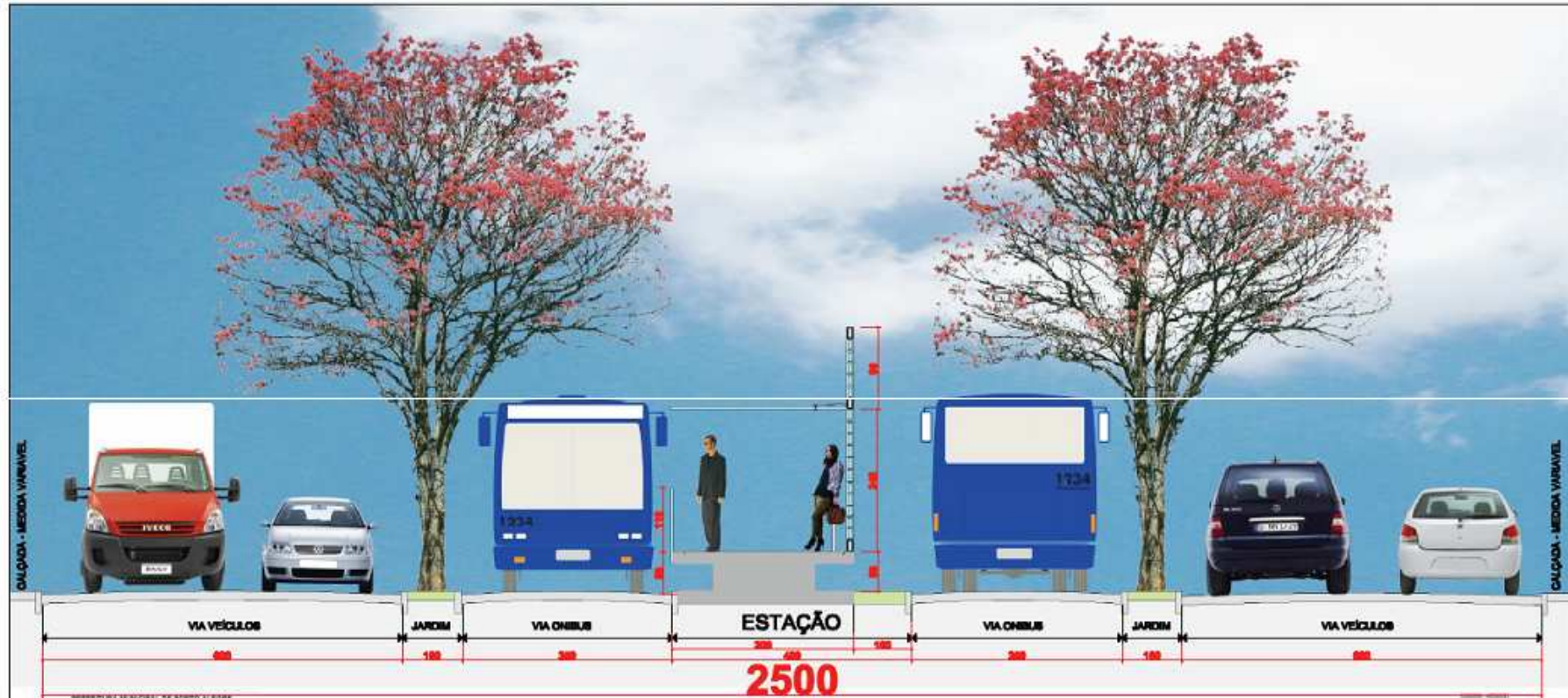
ÁREA DO TERRENO = 8.700m<sup>2</sup>  
ÁREA TERMINAL = 7.800m<sup>2</sup>

**PORTAL SUL**  
**PROPOSTA CONCEITUAL - PLANTA FUNCIONAL**  
ESTUDO PRELIMINAR DE REQUALIFICAÇÃO PAISAGEM - DEZ 2009

**FIG. 06**  
ESC. 1:250







PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES  
EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTES E CIRCULAÇÃO - EPTC  
SECRETARIA MUNICIPAL DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO URBANÍSTICO

**PERFIL GENÉRICO DAS ESTAÇÕES\***  
**EM RUAS COM LARGURA DE ATÉ 25.00m**  
\* ADAPTAÇÕES SE NECESSÁRIAS, SERÃO EM FUNÇÃO DA "FAIXA" DAS RUAS.  
**PROPOSTA CONCEITUAL - PLANTA FUNCIONAL**  
**ESTUDO PRELIMINAR DE REQUALIFICAÇÃO PAISAGEM - DEZ 2009**

FIG. 09  
ESC. 1/25





# Estação



PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE  
SECRETARIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES  
EMPRESA PÚBLICA DE TRANSPORTES URBANOS - UPTU  
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO URBANO E GESTÃO DE RECURSOS



**ILUSTRAÇÃO ESTAÇÃO**  
**PROPOSTA CONCEITUAL (FUNCIONAL)**  
**ESTUDO PRELIMINAR DE REQUALIFICAÇÃO PAISAGEM - DEZ 2009**

**FIG. 15**



**SLAMP & BUSANELLO**  
ARQUITETOS





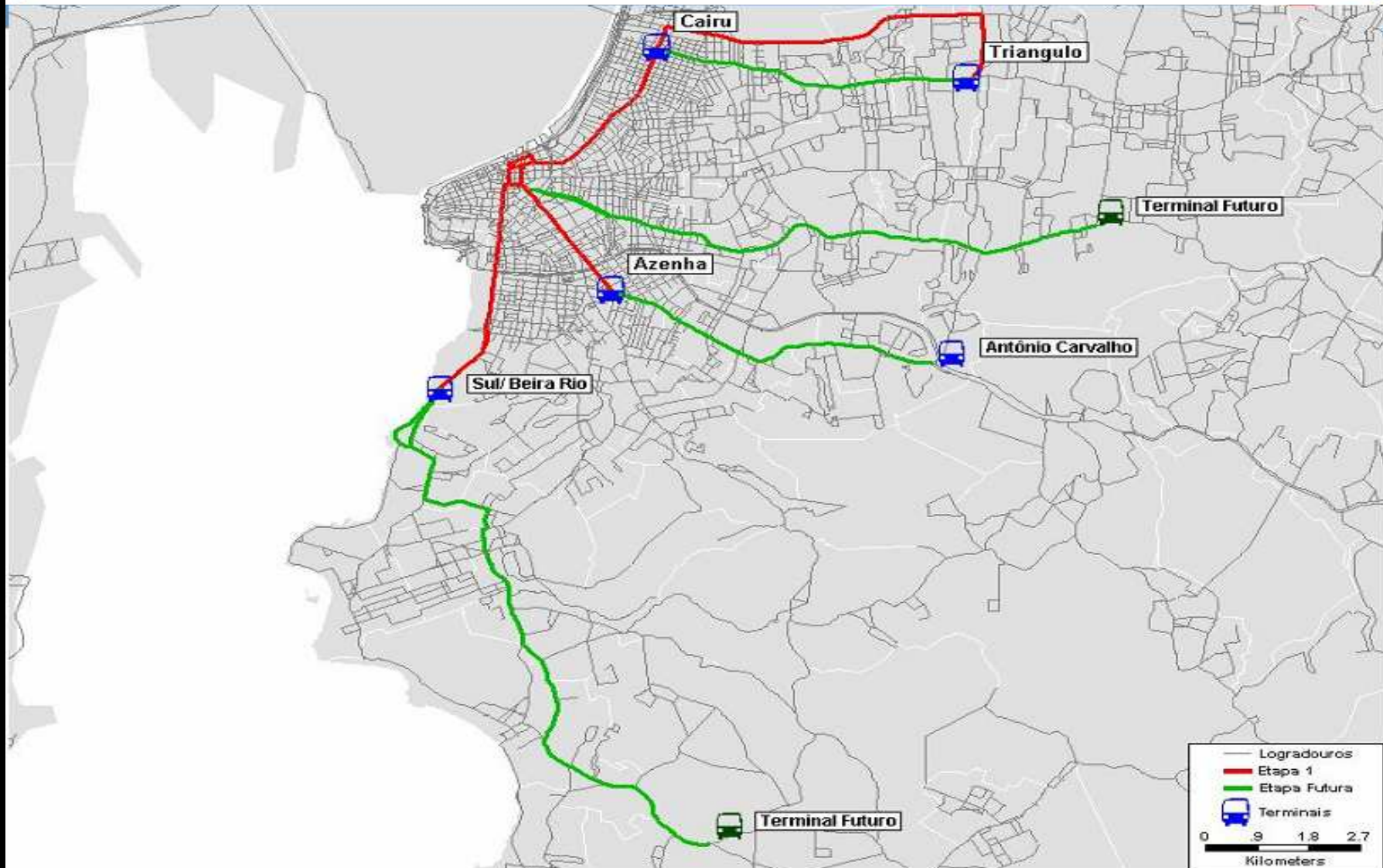


## **Operação Tronco Alimentada e Terminais de Transbordo:**

O conceito de operação utilizado no desenho conceitual o qual recomendamos considera operação com corredores tronco-alimentados com transbordo em terminais (Triângulo, Cairu, Azenha e Sul/Beira Rio).

O projeto Portais da Cidade apresenta neste estudo de Desenho Conceitual apenas a Etapa 1, mas observa-se a necessidade de se estruturar em uma etapa futura os corredores: Protasio Alves, Bento Gonçalves e Assis Brasil, para assim poder ampliar a rede de transporte do projeto Portais da Cidade.

# Rede proposta







# Visita Técnica ao Transmilenio

# TRANSMILENIO













# Centro Histórico





# Veículo





# Estações



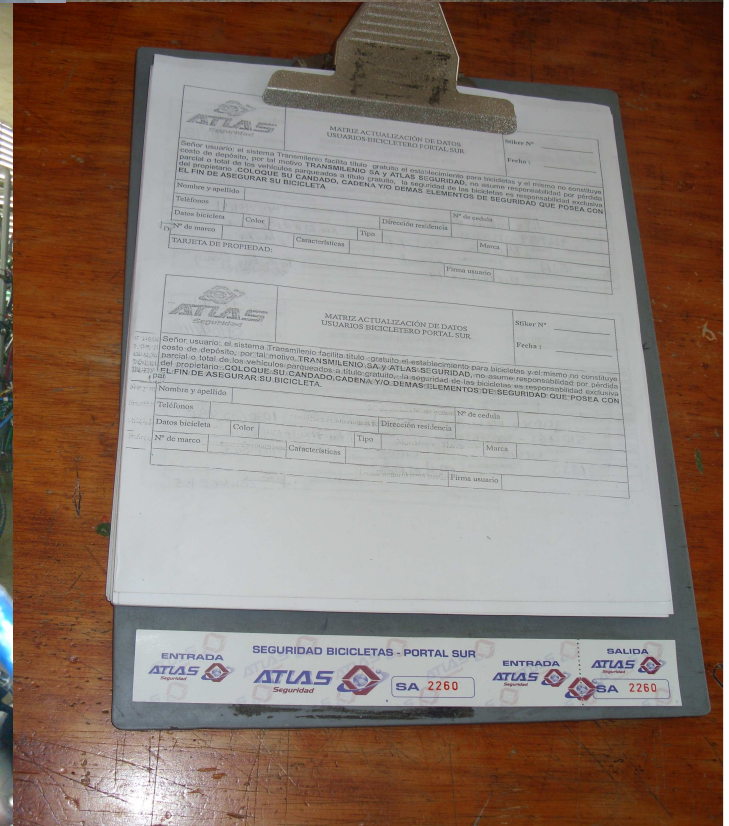


# Ciclovias em Bogotá





# Bicicletario





# Centro de Controle: Esquema de operação

Computador a bordo  
Painel de dados  
Receptor de GPS  
Canal de voz





# Central de Controle





# Terminal / Garagem





# Equipe Técnica





# Projeto BRT Porto Alegre

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE  
Secretaria Municipal de Gestão e Acompanhamento  
Estratégico - SMGAE  
Secretaria Municipal de Transportes - SMT  
Empresa Pública de Transporte e Circulação - EPTC

