



**Ministério da Educação  
Universidade Federal do Paraná  
Setor de Tecnologia  
Curso de Arquitetura e Urbanismo**



GABRIEL DAUDT DE MELLO

# **TERMINAL URBANO DE INTEGRAÇÃO DE TRANSPORTES COLETIVOS**

CURITIBA  
2009

GABRIEL DAUDT DE MELLO

# **TERMINAL URBANO DE INTEGRAÇÃO DE TRANSPORTES COLETIVOS**

Monografia apresentada à disciplina Orientação de Pesquisa (TA040) como requisito parcial para a conclusão do curso de graduação em Arquitetura e Urbanismo, Setor de Tecnologia, da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

**ORIENTADOR(A):**

Professora Doutora Eneida Kuchpil

CURITIBA

2009

## FOLHA DE APROVAÇÃO

*Orientador(a):*

---

*Examinador(a):*

---

*Examinador(a):*

---

*Monografia defendida e aprovada em:*

*Curitiba, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2009.*

***Dedico esta pesquisa***

*Ao meu grandioso Deus a quem consagrei este trabalho desde o inicio e não tem me decepcionado até agora.*

*À minha família que mesmo distante têm sempre me apoiado com muito amor e me incluído em suas orações.*

*Ao meu chefe Julio Cesar Fiori que tem sido fundamental na minha formação profissional.*

*À minha querida amiga Thamile que conheci nos anos de faculdade.*

*À minha estimada panelinha que sobreviveu comigo nestes 5 anos e que deixarão ótimas lembranças desta época.*

*Aos meus amigos e irmãos de fé, que suportaram ler todo meu trabalho e foram fundamentais nos momentos de lazer.*

***Agradeço este trabalho***

*À minha professora e orientadora Eneida Kuchpil que me assessorou e acompanhou o crescimento deste trabalho.*

*À meu pai e arquiteto Elcio Roberto de Mello, conselheiro e companheiro de viagem que tem me auxiliado desde a escolha do tema até a conclusão deste trabalho.*

*Ao arquiteto do IPPUC Reginaldo Reinert pelas entrevistas concedidas.*

*Às funcionárias da biblioteca do IPPUC que muito me ajudaram na busca e nos empréstimos de bibliografias.*

*Ao engenheiro Jorge Sabbag pela enorme disposição em me ajudar na visita a São Paulo e por me conceder materiais referentes ao tema.*

*Ao arquiteto José Stélio pela disponibilidade e boa vontade de me guiar pelos terminais de São Paulo.*

*À todos aqueles que direta ou indiretamente fizeram da realização desta pesquisa algo possível e real.*

*A cidade que quiser resolver o problema da locomoção de seus habitantes com automóveis ampliará cada vez mais as áreas centrais de circulação e estacionamento, até o extremo em que não existirão mais os edifícios; aí, deixará de existir também a cidade*

*(BRANCO, 1981 apud FERRAZ; TORRES, 2004).*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	ix
<b>RESUMO</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	01
1.1. DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	01
1.2. OBJETIVOS .....	02
1.3. JUSTIFICATIVAS .....	03
1.4. METODOLOGIA DE PESQUISA.....	03
1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO .....	04
<b>2. CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA</b> .....	05
2.1. HISTÓRICO DO TRANSPORTE PÚBLICO URBANO.....	05
2.1.1. O Surgimento do ônibus com tração mecânica.....	07
2.1.2. O metrô.....	08
2.1.3. O aparecimento do carro.....	09
2.2. HISTÓRIA DA EVOLUÇÃO DAS CIDADE E DOS TRANSPORTES.....	10
2.3. TRANSPORTE COLETIVO X TRANSPORTE INDIVIDUAL .....	12
2.3.1. Vantagens e desvantagens do transporte privado.....	12
2.3.2. Vantagens e desvantagens do transporte público.....	14
2.4. INTEGRAÇÕES DE TRANSPORTES URBANOS.....	16
2.4.1. Integração tarifária.....	16
2.4.2. Integração operacional.....	17
2.4.3. Integração institucional.....	18
2.4.4. Integração física.....	18
2.5. TERMINAIS DE ÔNIBUS.....	19
<b>3. ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS</b> .....	21
3.1. ESTAÇÃO DO ORIENTE – LISBOA.....	22
3.2. TERMINAL BARRA FUNDA – SÃO PAULO.....	29
3.3. TERMINAL CAMPINA DO SIQUEIRA – CURITIBA.....	35
3.3.1. Caracterização dos problemas existentes.....	35
3.3.2. Situação com o novo projeto.....	37

<b>4. INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE.....</b>	<b>40</b>
4.1. O SISTEMA DE TRANSPORTE URBANO DE CURITIBA.....	40
4.1.1. O planejamento.....	40
4.1.2. Rede integrada de transportes (RIT).....	43
4.1.2.1. Composição das linhas.....	45
4.1.3. Setores Estruturais.....	48
4.2. O METRÔ EM CURITIBA.....	50
4.2.1. Estudos preliminares.....	53
<b>5. DIRETRIZES GERAIS DE PROJETO.....</b>	<b>59</b>
5.1. ESCOLHA DO TERRENO.....	59
5.1.1. Caracterização dos problemas existentes.....	60
5.1.2. Aspectos legais.....	66
5.1.3. Pólos geradores de trafego.....	66
5.2. PROGRAMA DE NECESSIDADES E PRÉ-DIMENSIONAMENTO.....	68
5.3. COMPLEMENTAÇÕES TÉCNICAS.....	70
5.4 PARTIDO ARQUITETÔNICO.....	72
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>
<b>7. WEBGRAFIA.....</b>	<b>75</b>
<b>8. FONTES DE ILUSTRAÇÕES.....</b>	<b>77</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>LEGENDA</b>	<b>PÁG.</b>
Figura 2.1 -	<i>Omnibus</i> típico da primeira metade do século XIX	06
Figura 2.2 -	Bonde de tração animal	07
Figura 2.3 -	Um dos primeiros exemplares de ônibus de motor a gasolina	08
Figura 2.4 -	Visualização do espaço viário	15
Figura 3.1 -	Entrada Principal da Estação do Oriente	22
Figura 3.2 -	Estação Ferroviária	23
Figura 3.3 -	Implantação, Corte, Fluxos e Setores da Estação do Oriente	24
Figura 3.4 -	Circulação linear e acessibilidade para os modais	26
Figura 3.5 -	Cobertura Ferroviária apoiada sobre os pórticos da ponte	27
Figura 3.6 -	Vista aérea da estação rodoviária e ferroviária	28
Figura 3.7 -	Vista interna da estação	28
Figura 3.8 -	Vista aérea do Terminal Barra Funda	29
Figura 3.9 -	Planta Térrea, Fluxos e Setores do Terminal Barra Funda	30
Figura 3.10 -	Estação do metrô e acessos por escadas rolantes	32
Figura 3.11 -	Mezanino: placas informativas e distribuição de passageiros	32
Figura 3.12 -	Treliças da cobertura montadas com estruturas tubulares	33
Figura 3.13 -	Linhas Férrea da estação	34
Figura 3.14 -	Passarela de acesso às plataformas de embarque	34
Figura 3.15 -	Foto aérea do Terminal Campina do Siqueira	36
Figura 3.16 -	Planta Térrea - Fluxos do Terminal Campina do Siqueira	38
Figura 3.17 -	Planta Nível Inferior - Fluxos do Terminal	38
Figura 3.18 -	Elevação – Vista da Galeria embaixo das vias adjacentes	39
Figura 3.19 -	Corte – Sistemas Construtivos	39
Figura 4.1 -	Plano Agache	41
Figura 4.2 -	Plano diretor de Urbanismo de Curitiba	42
Figura 4.3 -	Eixos estruturais da RIT	44
Figura 4.4 -	Linha Expressa	45
Figura 4.5 -	Linha Alimentadora	45
Figura 4.6 -	Linha Interbairros	46
Figura 4.7 -	Linha Direta	46

Figura 4.8 -	Linha Troncal	46
Figura 4.19 -	Linha Convencional	46
Figura 4.10 -	Linha Convencional	47
Figura 4.11 -	Linha Interhospital	47
Figura 4.12 -	Linha Turismo	47
Figura 4.13 -	Linhas SITES	47
Figura 4.14 -	Via Central do Setor Estrutural de Curitiba	48
Figura 4.15 -	Vias rápidas do Setor Estrutural paralelas à via central	49
Figura 4.16 -	Congestionamento de ônibus biarticulado em Curitiba	51
Figura 4.17 -	Projeto Básico – as 22 estações do metrô	54
Figura 4.18 -	Sistema <i>Cut and Cover</i>	55
Figura 4.19 -	Execução de túnel NATM	55
Figura 4.20 -	Um dos estudos feito para o metrô de Curitiba	56
Figura 4.21 -	Parque Linear no lugar das atuais canaletas de ônibus	57
Figura 5.1 -	Terreno escolhido	59
Figura 5.2 -	Controle frágil de acesso ao Terminal – guaritas sem vigias	62
Figura 5.3 -	Circulação de pedestres precária no perímetro do Terminal	62
Figura 5.4 -	Cobertura em má conservação	63
Figura 5.5 -	Lotação na troca de ônibus	63
Figura 5.6 -	Falta de acessibilidade para cadeirantes ao Terminal	64
Figura 5.7 -	Dez fluxos de carros e ônibus convergem-se na saída do Terminal	64
Figura 5.8 -	Pavimentação inadequada	65
Figura 5.9 -	Espaços internos insuficientes	65
Figura 5.10 -	Falta de acessibilidade para cadeirantes dentro do terminal	65
Figura 5.11 -	Pólos geradores de tráfego	67
Figura 5.12 -	Tipologia a ser adotada nas plataformas	72
Figura 5.13 -	Croqui esquemático do Partido Arquitetônico	73

## RESUMO

*O presente estudo propõe uma reflexão sobre a evolução do sistema de transporte urbano na história e suas condições na atualidade. Trata-se de uma pesquisa teórico – exploratória como premissa para implantação de um Terminal Intermodal que faça a conexão entre a Rede Integrada de Transportes de Curitiba e a linha metroviária a ser implantada na cidade. São expostos conceitos de integração de transportes, a interpretação da realidade curitibana e a análise de três obras correlatas. A conclusão destas informações servirá de embasamento teórico ao desenvolvimento do anteprojeto do Terminal Urbano de Integração de Transportes Coletivos.*

**Palavras Chaves:** *Transportes Coletivos, Terminais Urbanos, Integração.*

## **ABSTRACT**

*This study proposes a reflection about the urban system transport's evolution along the history and its conditions nowadays. This is about a theoretical and examining research as a premise for the Intermodal Bus Station's deployment which will connect the Integrated Transport Network of Curitiba and the subway line that is going to be implanted in the city. There are exposed concepts about transport's integration, as well as the interpretation of the reality of Curitiba and the examination from three correlated works. This information's conclusion will provide a theorist basement for the Urban Station for Integration of Collective Transport's draft development.*

**Key Words:** *Collective Transport's, Urban Station, Integration*

# 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho de pesquisa consiste em documento de orientação à elaboração de Projeto do Terminal Urbano de Integração de Transportes Coletivos para a cidade de Curitiba, como parte integrante do Trabalho Final de Graduação a ser desenvolvido para a conclusão do curso de Arquitetura e Urbanismo na Universidade Federal do Paraná.

## 1.1. Delimitação do Tema

O crescimento desordenado das cidades e a desconsideração dos seus efeitos sobre os sistemas de transporte e circulação têm causado enormes prejuízos às cidades brasileiras, no entanto, investimentos no transporte público coletivo e em políticas urbanas associadas podem alterar este quadro.

As principais vantagens do transporte em massa estão ligadas ao seu menor consumo de combustíveis, energia e espaço viário por passageiro, assim como à sua menor emissão de poluentes. Dessa forma um sistema de transporte urbano com predominância de meios coletivos é mais econômico para a sociedade além de ser ambientalmente mais sustentável.

É neste contexto que o projeto de um Terminal Urbano de Integração de Transportes Coletivos se insere, como um equipamento arquitetônico urbano projetado como interface do sistema de transporte e a população usuária, merecendo uma atenção especial e um tratamento adequado por meio de uma boa arquitetura.

## 1.2. Objetivos

Esta pesquisa tem como objetivo fundamental abordar os conceitos do sistema de transportes coletivos de Curitiba de modo a fornecer parâmetros para a implantação de um Terminal Urbano de Integração que faça parte desta rede, abordando os pressupostos de arquitetura e funcionalidades pertinentes ao tema.

Especificamente pretende-se:

- Fazer uma análise do sistema de transporte no decorrer da história e descrever os problemas pertinentes a ele na atualidade;
- Apontar soluções que contribuam para uma melhor ordenação do sistema viário enfatizando a implantação de Terminais Intermodais de Massa e seus conceitos funcionais de integração;
- Analisar casos correlatos apontando exemplos significativos de trabalhos e obras que mantêm afinidade com o tema, descrevendo e analisando suas características;
- Descrever a evolução do transporte em Curitiba, seu planejamento e sua situação atual mostrando a inserção do Metro na cidade e a melhor localização de um terminal de integração do sistema rodoviário/metrô;
- Definir diretrizes gerais de projeto, programa básico, pré dimensionamento e técnicas construtivas para um Terminal Urbano.

### 1.3. Justificativas

- Temas relacionados ao transporte público são de grande importância nas discussões atuais, tais como do aquecimento global;
- A proposta de um terminal intermodal de massa visa amenizar os problemas causados pelo transporte nos grandes centros urbanos como é a cidade de Curitiba (congestionamentos, acidentes, poluição, etc.);
- O terminal pretende enfatizar ainda mais Curitiba como um referencial de qualidade urbana, exportadora de soluções e tendências urbanas;
- Para evitar um colapso no sistema viário urbano de Curitiba é necessária a ampliação e melhoria do transporte de massa, sendo fundamental a implantação de novos terminais.

### 1.4. Metodologia de Pesquisa

Primeiramente será levantado o suporte documental necessário, o qual em seguida será analisado. Buscar-se-á consultar material bibliográfico, incluindo livros, manuais, guias e periódicos, além de materiais webgráficos, em *sites* da Internet, garantindo assim atualidade. Serão coletados dados e informações pertinentes ao tema em órgãos competentes como o IPPUC, COMEC e URBS. Serão feitos três estudos de caso de obras correlatas, contemplando Terminais Urbanos de Ônibus, sendo um de abrangência local, outro nacional e por fim um internacional. A seguir, serão definidas as diretrizes gerais de projeto. A fusão destas informações servirá de embasamento teórico para o anteprojeto tema desta pesquisa.

## 1.5. Estrutura do Trabalho

Um breve histórico sobre os primeiros conceitos do transporte público urbano é explanado no capítulo 2. Este capítulo também trata da relação entre a evolução dos meios de transportes com o crescimento da cidade, das vantagens e desvantagens do transporte público e privado e dos conceitos de integrações de transportes urbanos onde é focada principalmente a integração física, já que envolve os terminais urbanos, tema deste trabalho.

No capítulo 3 são apresentados casos correlatos de Terminais em três instancias: Internacional, Nacional e Local onde são analisados parâmetros que servirão de subsídios na elaboração do projeto final.

No capítulo 4 é feita a interpretação da realidade que tem como principal diretriz de análise o sistema de transporte urbano de Curitiba e os estudos preliminares sobre a implantação do metrô na cidade.

Por fim, o capítulo 5 de forma conclusiva propõe diretrizes para o projeto do Terminal Urbano de Integração de Transportes Coletivos. É definida e justificada a escolha do terreno, elaborado um programa básico de necessidades com um dimensionamento pré estabelecido e são propostas premissas para o projeto por meio de complementações técnicas, aspectos plásticos e funcionais.

## 2. CONCEITUAÇÃO TEMÁTICA

### 2.1. Histórico do Transporte Público Urbano

Antes do século XVII, o deslocamento das pessoas nas cidades era realizado a pé, montado em animal ou em carruagem própria puxada por animais. As carruagens de aluguel puxadas por tração animal, que surgiram nas cidades de Londres, em 1600, e Paris, em 1612, podem ser consideradas os primeiros serviços de transporte público urbano. (FERRAZ; TORRES, 2004)

Em 1662, quando Paris já contava com aproximadamente 150 mil habitantes, o matemático francês Blaise Pascal organizou o primeiro serviço regular de transporte público: linhas com itinerários fixos e horários predeterminados. O serviço era realizado por carruagens com oito lugares, puxada por cavalos e distribuídas em cinco linhas. Na sua empreitada, o serviço deveria cumprir os seguintes critérios:

- Os carros iriam seguir o mesmo trajeto de um ponto a outro;
- As saídas obedeceriam a horários regulares, mesmo sem passageiros;
- Cada ocupante iria pagar apenas por seu lugar, independentemente de quantos lugares ocupados nos carros; (AMTUIR, 2009).

Em 1826, um concessionário de uma casa de banhos localizada a cerca de dois quilômetros de Nantes, França, notando a escassez de fregueses devido à distância, passou a oferecer condução aos moradores e usuários de seu estabelecimento. O veículo utilizado era uma carruagem com comprimento e capacidade superiores aos existentes na época, e que foi denominado *omnibus* (“para todos” em latim) (Fig. 2.1). Essa invenção fez tanto sucesso que em pouco tempo a maior parte dos passageiros a utilizava apenas para se locomover de um lugar a outro, sem intenção de usar a casa de banhos. Isso levou o concessionário a fechá-la e manter apenas o carro, mediante cobrança de passagens. (NUNES, 2009)



**Figura 2.1** *Omnibus* típico da primeira metade do século XIX.  
FONTE: MUSEUDANTU (2009)

Segundo FERRAZ & TORRES (2004), o aparecimento quase simultâneo do transporte público em várias cidades decorreu da Revolução Industrial. A produção de bens, até então feita de forma artesanal nas próprias casas dos trabalhadores e com ferramentas rudimentares, passou a ser realizada com a ajuda de máquinas e ferramentas especiais que ficavam nas fábricas, obrigando os operários a se deslocar diariamente de suas casas às fábricas.

No ano de 1832, em Nova York, surgiram os primeiros bondes – veículos que se movem sobre trilhos – puxados por animais (Fig. 2.2). Uma das grandes vantagens dos bondes sobre os *omnibus* era a menor resistência ao movimento e o rodar mais suave propiciado pelo rolamento da roda de aço sobre o trilho de aço. A menor resistência permitiu a utilização de veículos de maior tamanho e o desenvolvimento de velocidades maiores (até 7 km/h em média, contra 5 km/h dos *omnibus*) com o mesmo número de animais na tração. A inexistência de vibrações e solavancos aumentou o conforto dos passageiros e a vida útil dos veículos. Economicamente, a maior velocidade e o aumento da vida útil compensavam o gasto com a implantação dos trilhos.



**Figura 2.2** Bonde de tração animal.  
FONTE: ALMIRANTE (2009)

### 2.1.1. O Surgimento do ônibus com tração mecânica

PAMPLONA (2009) aponta que diversas tentativas de movimentar os *omnibus* com propulsão mecânica foram feitas no século XIX. A utilização de propulsão a vapor foi uma delas. Contudo, nenhuma teve sucesso até aproximadamente 1890, quando os primeiros ônibus (denominação dada aos *omnibus* acionados por propulsão mecânica) movidos a gasolina (Fig. 2.3) começaram a ser utilizados em inúmeras cidades da Alemanha, França e Inglaterra. Nos Estados Unidos, os primeiros ônibus a gasolina começaram a circular em 1905, na cidade de Nova York.

Por volta de 1920, começaram a operar os primeiros ônibus movidos a óleo diesel, inicialmente na Alemanha e posteriormente na Inglaterra. Também nessa época, as rodas dos ônibus deixaram de ser de borracha maciça e passaram a ser de pneus com câmaras de ar.

A partir daí, o ônibus passou a substituir o bonde no transporte público urbano devido a suas inúmeras vantagens: menor custo, pois não necessita de subestações de energia, trilhos e cabos elétricos; total flexibilidade nas rotas em



subterrâneos, a qual era expelida quando as locomotivas voltavam a circular na superfície.

Com o surgimento da locomotiva elétrica no final do século XIX, que eliminava os inconvenientes da propulsão a vapor, os sistemas de metrô se expandiram e se multiplicaram nas grandes cidades do mundo. Por volta de 1930, já havia metrô em praticamente todas as grandes cidades dos países desenvolvidos. Embora apresente custo de implantação demasiadamente elevado, o metrô é o sistema de transporte mais indicado para grandes cidades, a fim de evitar o colapso do trânsito de veículos na superfície.

### **2.1.2 O aparecimento do carro**

De acordo com FERRAZ & TORRES (2004), os primeiros carros surgiram no final do século XIX e eram veículos bastante rudimentares.

Até por volta de 1920, o transporte público urbano era praticamente a única alternativa de transporte de passageiros nas cidades. Com o surgimento do automóvel, e seu aprimoramento, o transporte coletivo foi sendo substituído pelo transporte individual, principalmente nas cidades dos países desenvolvidos.

A intensificação do uso do automóvel deve-se a diversos fatores: redução do preço devido à produção em série, permitindo que cada vez mais pessoas pudessem adquiri-los; total flexibilidade de uso no tempo e no espaço, já que o condutor escolhe o caminho e a hora de partida; possibilidade de deslocamento de porta a porta, sem necessidade de caminhada; *status* conferido pela posse do veículo entre outras razões que serão tratadas mais detalhadamente no tópico 2.3.

No entanto, o crescimento do uso do automóvel trouxe uma série de problemas para as cidades: congestionamentos, acidentes, poluição atmosférica, desumanização em virtude das grandes áreas destinadas às vias e estacionamentos, baixa eficiência econômica devido à necessidade de grandes investimentos no sistema viário e ao espalhamento das cidades, etc.

## 2.2. História da Evolução das Cidades e Dos Transportes

A história do desenvolvimento das cidades está diretamente relacionada à evolução dos meios de transporte, afirma FERRAZ & TORRES (2004). Os meios de transporte exerceram grande influência na localização, no tamanho e nas características das cidades, bem como nos hábitos da população.

O crescimento e o desenvolvimento econômico e social de uma aglomeração humana dependem, em grande parte, da facilidade da troca de informações e produtos com outras localidades. Assim, não é por acaso que as primeiras cidades surgiram à beira mar e perto dos grandes rios e lagos, pois o meio de transporte preponderante no passado eram as embarcações. O desenvolvimento de transporte é que levou ao aparecimento de cidades distantes das rotas de navegação importantes.

Por outro lado, o tamanho das cidades estava condicionado a dois fatores: a capacidade de obter suprimentos (alimentos e combustíveis), por meio de produção própria ou de transporte de outras localidades, e a distância máxima que as pessoas podiam vencer a pé para trabalhar e realizar outras atividades inerentes à vida urbana.

Considerando a maioria das viagens tendo como destino a área central, uma velocidade de caminhada de 4km/h e um tempo máximo de viagem de 20 minutos, a maior distância do centro que, teoricamente, as primeiras cidades poderiam atingir era de aproximadamente 1,3 km.

Com o aparecimento do *omnibus*, as cidades puderam crescer um pouco mais. Não que a velocidade desses veículos fosse muito maior (era de aproximadamente 5 km/h), mas o fato de não requerer esforço físico permitia viagens mais longas. Supondo ser de 30 minutos a duração máxima aceitável das viagens por *omnibus*, as cidades poderiam chegar, em teoria, a um máximo de 2,5 km a partir da área central.

Os bondes puxados por cavalos, que apresentavam velocidade em torno de 7 km/h, mudaram novamente a possibilidade de crescimento das cidades. A distância máxima do centro, teoricamente, poderia chegar a 3,5 km, admitidas as mesmas hipóteses anteriores.

O surgimento do bonde elétrico, com velocidade de cerca de 15 km/h , revolucionou definitivamente a possibilidade das cidades crescerem. A distância máxima do centro poderia se, em teoria, de 7,5 km (mais que o dobro em relação ao transporte com bondes rebocados por animais).

Com o surgimento dos ônibus e dos automóveis, que permitiam velocidades maiores, as cidades puderam crescer ainda mais. Também contribuíram para o crescimento das cidades o transporte ferroviário (trem suburbano e metrô) e a construção de vias expressas, onde os veículos podem desenvolver valores muito maiores do que nas ruas comuns.

Também o uso do solo urbano sofreu a influência do tipo de transporte, Quando o transporte era feito a pé ou utilizando animais, as cidades eram compactas e bastante densas, devido à impossibilidade do deslocamento confortável em distâncias maiores.

Quando os bondes eram o meio de transporte preponderante, as cidades se desenvolviam ao longo das linhas dos mesmos, pois as pessoas buscavam morar e ter os seus negócios próximos às linhas de bonde em razão da maior facilidade de acesso.

Os trens suburbanos geravam ocupação não-uniforme do solo, com a concentração de moradias e atividades próxima às estações. Alta concentração populacional e de atividades também é observada nas vizinhanças das estações de metrô.

O aparecimento do ônibus e do automóvel provocou mudanças na forma de ocupação do solo nas cidades. Por um lado positivas, pois a permeabilidade total do espaço urbano do automóvel e ao ônibus possibilitou a ocupação dos vazios deixados pelo bonde e pela ferrovia, permitindo, em tese, um adensamento mais uniforme das cidades. Por outro lado, contudo, o aparecimento do automóvel levou muitas cidades a expandir a mancha urbana de maneira totalmente irracional, provocando baixas densidades de ocupação e, com isso, prejudicando bastante a eficiência econômica da infra-estrutura viária e de serviços públicos, bom como do próprio transporte urbano.

## 2.3. Transporte Coletivo x Transporte Individual

### 2.3.1 Vantagens e desvantagens do transporte privado

As vantagens:

Nas palavras de FONTENELE (2009), o uso do carro particular é, em geral, muito mais cômodo do que o transporte coletivo. Os principais motivos do maior conforto do carro são os seguintes:

- Total liberdade na escolha do horário de saída.
- Total liberdade na escolha do percurso.
- Viagem de porta a porta.
- Em geral, menor tempo total de viagem, devido à maior velocidade, menor percurso e menor distância de caminhada.
- Viagem direta, sem necessidade de transbordo.
- Possibilidade de fazer paradas intermediárias durante a viagem para realizar outras atividades.
- Não necessidade de espera pelo veículo de transporte.
- Grande conforto interior, proporcionando deslocamento com comodidade em condições de chuva, neve, frio, vento, etc.
- Sensação de importância ao viajante, pois o carro é considerado símbolo de *status* social.

As desvantagens:

As principais desvantagens do transporte por carro particular para o usuário são as seguintes:

- Necessidade de investimento na compra do veículo.
- Necessidade do pagamento de estacionamentos e pedágios.
- Risco de acidentes e roubos.
- Necessidade de dirigir (ação extremamente desagradável em condições de trânsito intenso).

O maior problema do uso massivo do automóvel reside, no entanto, nas muitas conseqüências negativas para a comunidade, que são as seguintes:

- Congestionamentos que provocam aumento dos tempos de viagem, aumento do número de acidentes, irritabilidade dos usuários, aumento dos custos das viagens, degradação da via, etc.
- Poluição da atmosfera com substâncias tóxicas, prejudicando a saúde dos seres humanos e de todas as outras formas de vida.
- Necessidade de grandes investimentos de recursos públicos na expansão e manutenção de infra-estrutura viária e dos sistemas de controle do tráfego, em detrimento de outros setores de maior relevância social, como saúde, habitação, educação, etc.
- Ocorrência de um grande número de acidentes que causam perdas de vidas, lesões graves que impedem as pessoas de levar uma vida normal e um grande ônus financeiro para a sociedade com o tratamento dos feridos, perdas de dias de trabalho, perda de valor dos veículos envolvidos nos acidentes, etc.
- Consumo desordenado de energia, com comprometimento do desenvolvimento sustentável, pois a maioria da energia consumida no transporte é derivada do petróleo e, portanto, finita.
- Mudança nos relacionamentos humanos em virtude do isolamento das pessoas dentro dos carros.
- Ineficiência da cidade, uma vez que é muito maior o custo da infra-estrutura (implantação e manutenção do sistema viário e da rede de serviços públicos) e do transporte nas cidades onde predomina o uso do carro, devido ao grande número de vias expressas e obras viárias (viadutos, pontes, trevos, túneis, etc.). Dessa forma, nos núcleos urbanos onde é massivo o uso do carro, o custo-cidade aumenta, dificultando a sustentabilidade econômica – o que significa impostos municipais mais altos, dificuldades no atendimento das necessidades básicas da população no tocante à expansão e manutenção da infra-estrutura e dos serviços públicos e, também, maiores custos de deslocamento em razão das maiores distâncias.

### 2.3.2 Vantagens e desvantagens do transporte público

As vantagens:

Ainda conforme FONTENELE (2009), o transporte público apresenta muitas características positivas, tais como:

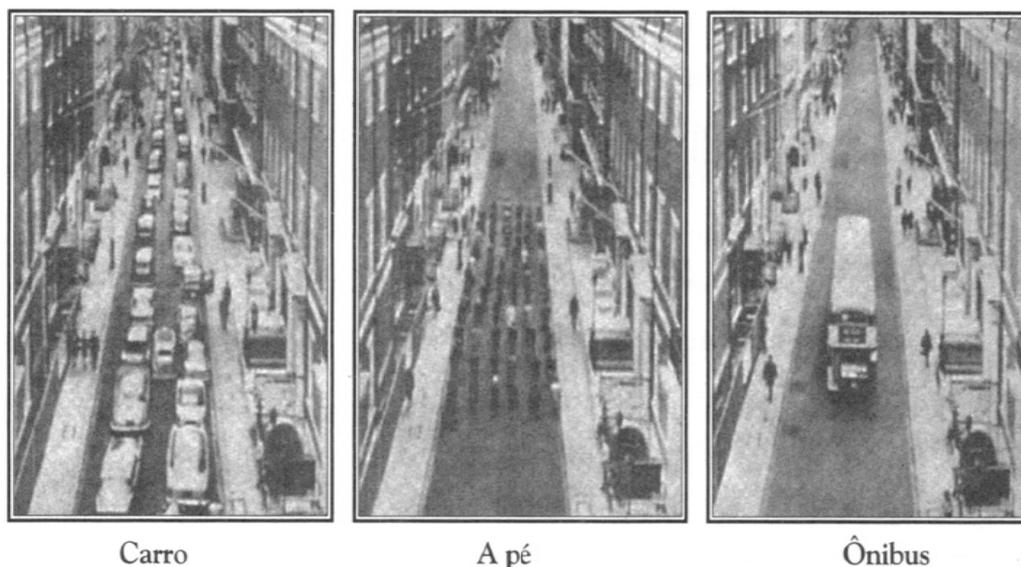
- É o modo de transporte motorizado que apresenta segurança e comodidade com o menor custo unitário. Em razão disso, o modo motorizado de transporte mais acessível à população de baixa renda.
- Contribui para a democratização da mobilidade, pois muitas vezes é a única forma de locomoção para aqueles que não têm automóvel, não têm condições econômicas para usar o carro, não podem dirigir (idosos, crianças, adolescentes, doentes e deficientes), não querem dirigir, etc.
- Constitui uma alternativa de transporte em substituição ao automóvel, para reduzir impactos negativos do uso massivo do transporte individual: congestionamentos, poluição, consumo desordenado de energia, acidentes de trânsito, desumanização do espaço urbano e perda de eficiência econômica das cidades.
- Também como alternativa ao automóvel, diminui a necessidade de investimentos em ampliação do sistema viário, estacionamentos, sistemas de controle de tráfego, etc., permitindo maiores aportes de recursos em setores de maior importância social: saúde, habitação, educação, etc.
- Proporciona uma ocupação mais racional (eficiente e humana) do solo das cidades.
- Propicia, quase sempre, total segurança aos passageiros.

Sobre a questão da ocupação do espaço urbano pelo transporte, vale reproduzir a opinião de dois especialistas americanos:

“A cidade que quiser resolver o problema da locomoção de seus habitantes com automóveis ampliará cada vez mais as áreas centrais de circulação e estacionamento, até o extremo em que não existirão mais os edifícios; aí, deixará de existir também a cidade” (BRANCO, 1981 apud FERRAZ; TORRES, 2004).

“Há 50 anos nós necessitávamos de transporte público em virtude de a maioria dos americanos não possuir automóvel. Hoje nós precisamos ainda mais desse tipo de transporte, devido ao fato da maioria dos americanos possuir automóvel” (UTRB,1978 apud FERRAZ; TORRES, 2004)

A Figura 2.4 ilustra a excessiva ocupação do espaço viário nas viagens por automóvel em relação ao transporte por ônibus e a pé.



**Figura 2.4** Visualização do espaço viário ocupado para transportar cerca de 70 pessoas em diferentes modos de transporte urbano  
FONTE: FONTENELE (2009)

As desvantagens:

De acordo com os conceitos de FONTENELE (2009), os principais inconvenientes do transporte público para os usuários são:

- Rigidez dos horários de passagem, que constitui um problema serio nas linhas de baixa frequência.
- Total inflexibilidade no percurso.
- Necessidade de caminhar ou utilizar outro meio de transporte para completar a viagem, a qual não é de porta a porta.
- Desconforto de caminhadas e esperas em condições climáticas adversas: neve, chuva, sol, calor excessivo, vento forte, etc.

- Em geral, maior tempo de viagem, devido à menor velocidade média, maior percurso e maior distância caminhada.
- Geralmente, impossibilidade de fazer paradas intermediárias durante a viagem para realizar alguma atividade.
- Impossibilidade de transportar carga.
- Necessidade de esperar o veículo de transporte.

## **2.4. Integrações de Transportes Urbanos**

A integração dos sistemas de transportes urbanos constitui a base de uma nova forma de sua organização através da qual se procura a otimização dos recursos disponíveis ou previstos para investimentos futuros.

As grandes cidades brasileiras foram vítimas de um crescimento desordenado, cujo efeito foi o surgimento de fluxos desiguais de viagens, no tempo e no volume. Observa-se nessas cidades modalidades operando de forma desarticulada, atendendo às demandas nem sempre compatíveis com as suas características operacionais.

Dentre as finalidades da integração é preponderante a de promover a hierarquização dos meios de transportes, estabelecendo suas funções na nova organização, de acordo com suas respectivas faixas de eficiência.

Entretanto, a integração dos transportes não se caracteriza somente pela hierarquização dos diferentes modos que a compõe. Ela pressupõe, sobretudo, uma nova organização institucional e operacional, bem como uma nova estrutura tarifária. Assim, pode-se dizer que a perfeita integração deve ocorrer em quatro níveis: no tarifário, no operacional, no institucional e no físico (NESPOLI, 1989).

### **2.4.1. Integração tarifária**

De acordo com NESPOLI (1989), a integração tarifária permite ao usuário a utilização dos sistemas interligados por meio de um único pagamento,

simplificando sua viagem. Esta integração em conjunto com a integração física, contribui para diminuir o tempo total de deslocamento.

A Integração Tarifária é composta por um sistema de fixação do preço de tarifa integrada, de um sistema de arrecadação e de um sistema de divisão da receita entre operadores. Este último estabelece a parte que cabe a cada operador, considerando a proporcionalidade dos custos operacionais.

A tarifa integrada deve ser fixada de modo a atrair os usuários para o sistema e não deve ser maior que a soma das tarifas individuais dos modos integrados.

O sistema de arrecadação normalmente pressupõe o uso de bilhetes especiais entre as modalidades envolvidas, mas também pode incluir sistemas como o de área paga onde o usuário se transfere de um modo para o outro sem uso de bilhete e sem necessidade de efetuar um novo pagamento de tarifa. Entretanto, este sistema requer instalações adequadas no terminal de transferência.

#### **2.4.2. Integração operacional**

Segundo NESPOLI (1989), as modalidades de transporte integradas possuem características operacionais distintas entre si em função das próprias peculiaridades intrínsecas ao seu modo, além de frequentemente pertencerem a empresas variadas com identidades administrativas próprias.

Quando os diferentes sistemas de transporte se integram, passam a oferecer em conjunto um serviço único ao usuário, sendo necessário que apresentem padrões de operações homogêneos como, por exemplo, rotinas operacionais compatíveis, ofertas adequadas à demanda, entre outros.

Portanto, a Integração Operacional consiste na compatibilização entre os modos de operação dos agentes envolvidos, permitindo a continuidade da viagem ao usuário com um mínimo de transtorno.

Finalmente, a Integração Operacional compreende o acompanhamento permanente da correlação oferta-demanda dos serviços prestados, corrigindo-se os desvios observados. Impõe, sobretudo, um bom relacionamento operacional entre

os responsáveis pelo controle e fiscalização dos serviços prestados, objetivando soluções rápidas e coordenadas aos problemas comuns.

### **2.4.3. Integração institucional**

Ainda conforme NESPOLI (1989), esta integração consiste na coordenação de ações, medidas e interesses de todos os agentes e órgãos envolvidos na nova organização de transporte pretendida. É a conjugação de esforços e ações coerentes que garante, em última instância, a integração dos transportes nos níveis físicos, operacional e tarifário.

A Integração Institucional cuida de aspectos tais como a definição das atribuições e responsabilidades de cada agente participante, das normas e regras de utilização e dos contratos e convênios necessários à sua implementação.

### **2.4.4. Integração física**

“É a conjugação no espaço de duas ou mais modalidades de transporte de forma a permitir a transferência de usuários de um sistema para outro”. (NESPOLI, 1989, p.13)

Segundo os conceitos de Luiz Carlos Nespoli, a simples proximidade física entre os sistemas não é suficiente para caracterizar plenamente o que se denomina de “Integração Física”. É necessário que a interface entre eles seja realizada por intermédio de equipamentos e instalações adequadas, que possibilitem transferências rápidas, seguras e confortáveis, minimizando dessa forma, os efeitos negativos inerentes às baldeações. Pode-se dizer que a solução de contato físico entre sistemas de transporte é um verdadeiro desafio, onde se procura causar no usuário a sensação de continuidade em sua viagem.

Convencionalmente, as soluções dadas à Integração Física são chamadas de Equipamentos de Transferência Intermodal – ETI, os quais englobam desde projetos para terminais de ônibus, estacionamento de automóveis, bem como estações comuns à ferrovia e metrô.

## 2.5. Terminais de Ônibus

Para FERRAZ & TORRES (2004), terminais de ônibus são componentes importantes dos sistemas de transporte público, uma vez que representam os pontos de contato com as áreas vizinhas e com outros modos de transporte, sejam privados (a pé, bicicleta, motocicleta, carro, etc.), públicos (ônibus, metrô, etc.) ou semipúblicos (táxi, lotação, etc.).

O projeto adequado de um terminal é fundamental para proporcionar aos usuários segurança, conforto e comodidade em sua utilização. Também para facilitar a operação dos coletivos, de modo a garantir segurança, confiabilidade, pontualidade e comodidade nas manobras executadas no interior e nas entradas e saídas desses locais.

Os terminais têm um grande impacto na ocupação e no uso do solo vizinho e no meio ambiente, havendo, por isso, necessidade de um planejamento cuidadoso na escolha dos locais de implantação dessas instalações.

Nas cidades de pequeno e médio porte, é comum a existência de um terminal de ônibus urbano na região central, por onde passam todas as linhas, a fim de proporcionar a integração física do sistema. Se o terminal for fechado (cercado), também é proporcionada a integração tarifária.

Nas cidades maiores, é comum haver mais de um terminal na região central. Além disso, nas grandes cidades são implementados terminais fora da região central, seja para integração física entre linhas comuns, quando se pode utilizar miniestações (miniterminais), seja para integração física de linhas troncais com linhas alimentadoras.

Também é comum a existência de áreas para estacionamento de ônibus junto aos terminais, tendo em vista a necessidade de contar com uma frota reserva para substituir os ônibus que apresentam problemas durante a operação (defeitos, acidentes, atrasos excessivos, etc.). Muitas vezes, os ônibus adicionais colocados em operação nos períodos de pico também são mantidos junto aos terminais.

De acordo com NESPOLI (1989), nos casos de terminais de integração ônibus – metrô deve-se atender às necessidades dos usuários, dos operadores e da comunidade lindeira.

Nesses casos, recomenda-se que os projetos atendam pelo menos aos seguintes requisitos básicos:

Em relação ao usuário:

- distância mínima de caminhada;
- áreas adequadas para espera e formação de filas;
- equipamentos de proteção contra acidentes;
- equipamentos de proteção contra interpéries;
- travessias de vias sinalizadas ou em desníveis;
- instalações para deficientes físicos;
- instalações para comunicação e orientação de usuários.

Em relação aos operadores do terminal:

- otimização dos investimentos;
- mínimo custo de operação;
- capacidade compatível com a demanda, prevendo-se possibilidade de expansão;
- projeto que permita flexibilidade operacional.

Em relação à comunidade local:

- o projeto deve levar em conta a relação existente entre o terminal e o meio urbano próximo, procurando minimizar o impacto da obra de forma a não causar ou incentivar a deteriorização na qualidade de vida da população lindeira.

Também é muito importante a localização do terminal em relação ao sistema viário, cujas vias devem ter os seguintes requisitos:

- apresentar capacidade de tráfego compatível com os fluxos do terminal;
- servir preferencialmente ao tráfego local;
- apresentar pavimentação adequada e sem valetas;
- possuir um mínimo de cruzamento com vias de tráfego pesado.

### 3. ANÁLISE DE OBRAS CORRELATAS

Neste capítulo será feita a análise de casos correlatos de Terminais em três instâncias: Internacional, Nacional e Local tendo como principal foco de diagnóstico os modais empregados, o fluxo de pessoas e transportes, a demanda de usuários e os elementos estruturais empregados.

Na análise dos modais, em todos os casos foi adotada uma metodologia de setorização dos meios de transporte empregados pelo terminal, em planta ou em corte, por meio de cores para distinguir de maneira clara a localização dos modais utilizados.

Na mesma planta de setorização, o fluxo de pessoas e transportes é indicado por meio de setas e cores diferenciadas. Em seguida, nos casos dos terminais intermodais, é obtida uma tabela com o tempo de deslocamento entre os modais do terminal feitos por um usuário a pé, calculando-se a distância entre eles e adotando que uma pessoa anda em média 4 km/h.

Com relação à estrutura, por meio de textos e fotos é feita uma análise dos elementos construtivos e seu resultado plástico na arquitetura do Terminal.

A escolha dos dois primeiros exemplos deu-se principalmente em função da intermodalidade que lhe são empregadas e às soluções de integração e de fluxos que servem de enriquecimento de conhecimento para elaboração de um projeto de um Terminal Intermodal.

Já com relação ao último exemplo, a escolha justifica-se mediante a maior proximidade da realidade que o Terminal apresenta em virtude de sua localização na cidade de Curitiba e mediante a caracterização de seus problemas. Problemáticas essas que servirão de aprendizado na elaboração de soluções arquitetônicas e urbanísticas para o projeto do Terminal Urbano de Integração de Transportes Coletivos.

### 3.1. Estação do Oriente – Lisboa

A Estação do Oriente (Fig. 3.1) foi projetada pelo conceituado arquiteto e engenheiro Santiago Calatrava e recebe este nome pelo fato de estar situada na zona oriental da cidade de Lisboa. O projeto foi elaborado como terminal intermodal de apoio à Expo'98<sup>1</sup>, mas também com o objetivo de se tornar a principal interface de transportes da cidade. Atualmente, cerca de 200 mil pessoas passam todos os dias pela estação. (GUIADACIDADE,2009).



**Figura 3.1** Entrada Principal da Estação do Oriente  
FONTE: TANGO (2009)

Segundo a Rede Ferroviária de Alta Velocidade - RAVE (2009), a Estação do Oriente centraliza vários meios de transporte e é composta por:

---

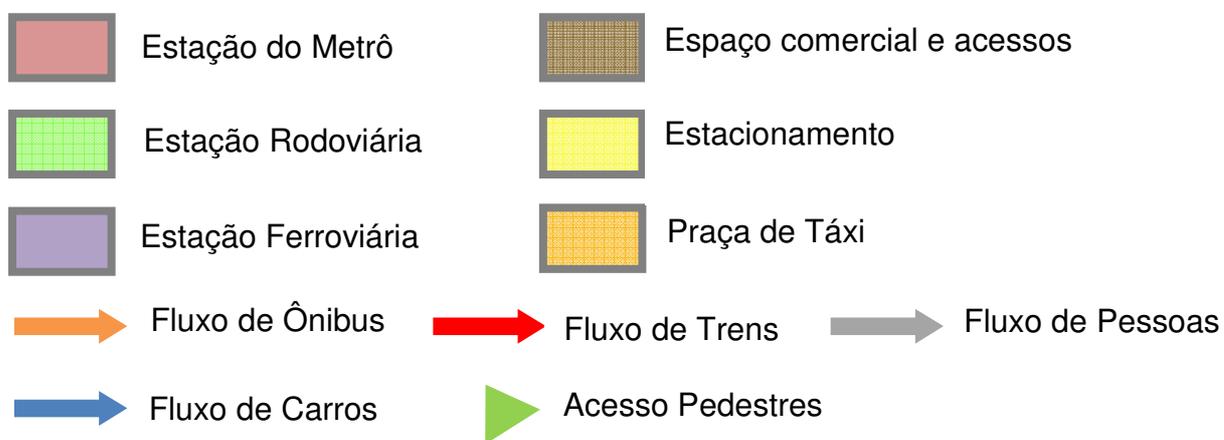
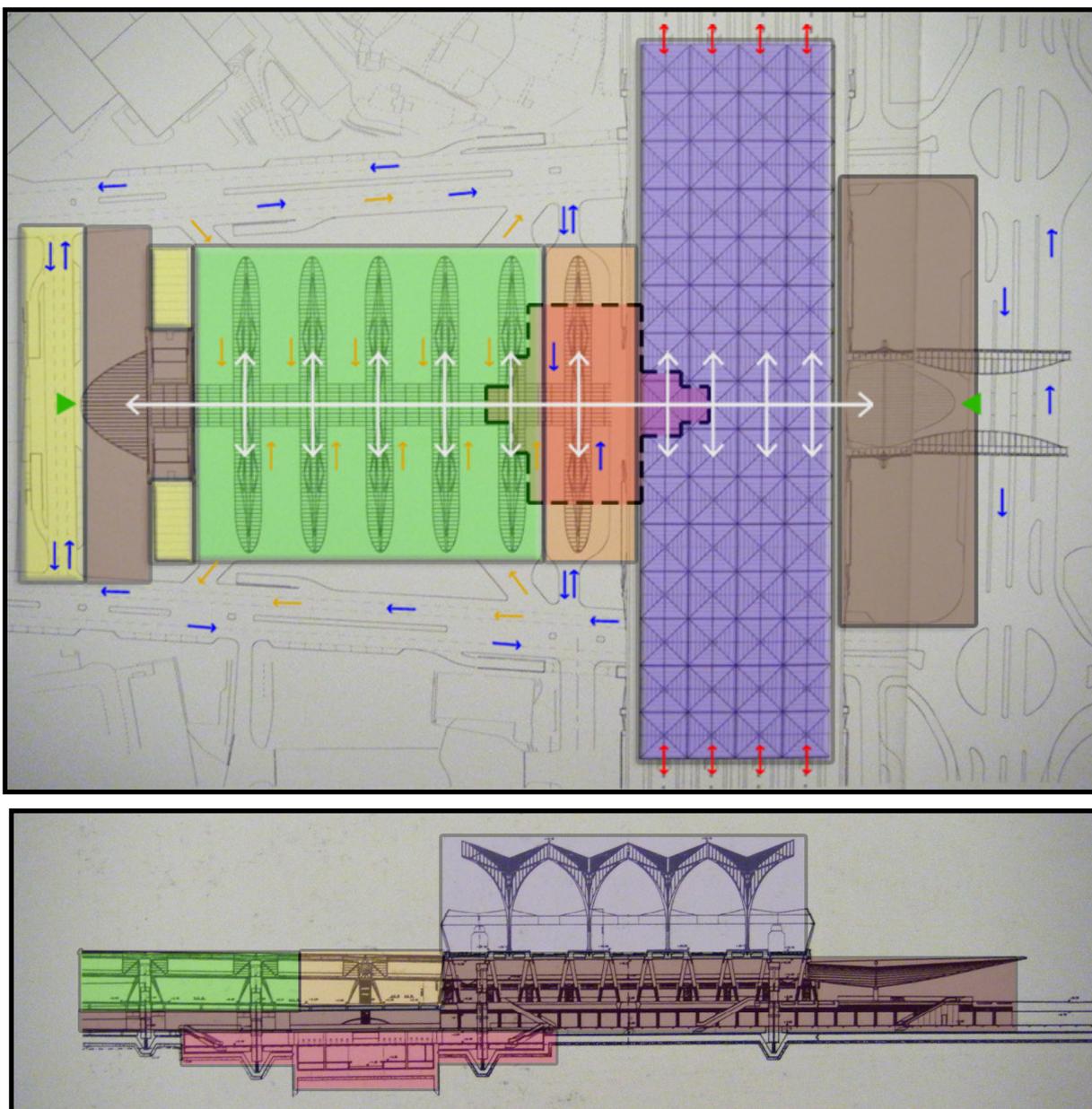
<sup>1</sup> A Expo'98, cujo tema foi "Os oceanos: um patrimônio para o futuro", realizou-se em Lisboa, de 22 de Maio a 30 de Setembro de 1998. Foram construídos diversos pavilhões que permanecem ao serviço dos habitantes e visitantes integrados no agora designado Parque das Nações, destacando-se o Oceanário (o maior aquário do Mundo com a reprodução de 5 oceanos distintos além de numerosas espécies de mamíferos e peixes, do arquiteto Peter Chermayeff) um pavilhão de múltiplas utilizações (Pavilhão Atlântico, arquiteto Regino Cruz) e um complexo de transportes com metrô, ligações ferroviárias e rodoviárias (Estação do Oriente, do arquiteto Santiago Calatrava). (WIKIPÉDIA, 2009).

- Estação ferroviária (Fig. 3.2.) com trens suburbanos, regionais e internacionais
- Estação de metrô
- Estação rodoviária com ligações urbanas, suburbanas, de médio, longo curso e internacionais
- Espaços comerciais
- Parque de estacionamento de automóveis
- Praça de táxis



**Figura 3.2** Estação Ferroviária  
FONTE: GUIADACIDADE (2009)

A estação do metrô está localizada no subsolo, nos dois primeiros níveis. Nos dois níveis seguintes está inserida a estação rodoviária, a praça de táxi, o estacionamento e um espaço comercial que se integra com os acessos para a estação ferroviária que é ocupada pelos últimos níveis. (Fig. 3.3).



**Figura 3.3** Implantação, Corte, Fluxos e Setores da Estação do Oriente  
 FONTE: JODÍDIO (1998) adaptada pelo autor

Devido à tipologia da estação, o fluxo dos usuários entre os acessos e os modais é predominantemente linear e se desenvolve por meio de uma espinha dorsal de circulação que se ramifica ao longo do caminho (Fig. 3.3). O acesso do público ao terminal é feita por meio do metrô (nível -3), a pé, ônibus, carros particulares e táxi (nível 0) e por meio de trens (nível +2). A seguir apresenta-se uma tabela da relação entre os modais da estação e o tempo de deslocamento entre eles feitos por uma pessoa a pé.

MODAIS	TEMPO APROXIMADO DE DESLOCAMENTO
Trem - Carros particulares (estacionamento)	4 minutos e 16 segundos
Trem - Ônibus	2 minutos e 48 segundos
Trem - Táxi	1 minuto e 11 segundos
Trem - A pé (entrada principal)	1 minuto e 16 segundos
Trem - Metrô	2 minutos e 41 segundos
Ônibus - Carros particulares (estacionamento)	1 minuto e 12 segundos
Ônibus - Táxi	1 minuto e 5 segundos
Ônibus - A pé (entrada principal)	2 minutos e 20 segundos
Ônibus - Metrô	2 minutos e 35 segundos
Táxi - Carros particulares (estacionamento)	2 minutos e 14 segundos
Táxi - A pé (entrada principal)	1 minuto e 20 segundos
Táxi - Metrô	1 minuto e 30 segundos
A pé (entrada principal) - Carros particulares (estacionamento)	4 minutos e 50 segundos
A pé (entrada principal) - Metrô	2 minutos e 50 segundos

**Tabela 3.1** Relação entre os modais da estação e o tempo de deslocamento entre eles feitos por uma pessoa a pé

FONTE: GOOGLE EARTH adaptada pelo autor



**Figura 3.4** Circulação linear e acessibilidade para os modais feita por escadas, elevadores e escadas rolantes.  
FONTE: JODÍDIO (1998)

Por sua formação em arquitetura e em engenharia, nota-se na obra de Calatrava uma essência estrutural, uma ausência necessária de toda e qualquer decoração, uma pureza de linhas e formas mais do que suficiente para definir um autêntico estilo. (NERVI, apud JODÍDIO, 1998)

Há uma simbiose entre a arquitetura e a engenharia que sempre me fascinou. É como um regresso às origens. (CALATRAVA, apud JODÍDIO, 1998, p. 66)

Houve tempos em que não havia distinção entre arquitetura e engenharia. (CALATRAVA, apud JODÍDIO, 1998, p.136)

Para JODÍDIO (1998), o aspecto mais espetacular deste projeto é a cobertura de 78 por 238 metros sobre as oito linhas férreas elevadas cuja tipologia recorda a de um conjunto de árvores. Esta estrutura é construída em aço laminado

em forma de tubos e chapas planas seccionados em elementos que se soldam uns com os outros, formando um esquema de ramificações regular.

As estruturas arborescentes, vistas em planta, possuem uma forma quadrada e apóiam - se nas vigas transversais que unem os pórticos da ponte sob a qual se insere a cobertura (Fig. 3.5). São 15 "árvores" em cada uma das 4 linhas, obtendo-se 60 partes totalmente iguais, para facilitar a fabricação em série. (METALICA, 2009)



**Figura 3.5** Cobertura Ferroviária apoiada sobre os pórticos da ponte  
FONTE: GAGO (2009)

A ponte é fundada sobre 15 estacas de concreto de 90 cm de diâmetro, e com lajes de 30 cm de espessura suporta os trens e os cais dos comboios. É uma estrutura composta por um vão central de 34m, dois intermédios de 51m e outros dois de 42,50m, e com uma largura de 80m.



**Figura 3.6** Vista aérea da estação rodoviária e ferroviária  
FONTE: ANTUNES (2009)



**Figura 3.7** Vista interna da estação – elementos estruturais em conjunto com a arquitetura  
FONTE: JODÍDIO (1998)

### 3.2. Terminal Barra Funda – São Paulo

O Terminal Barra funda, também conhecido como Terminal Intermodal Palmeiras-Barra Funda, é o segundo terminal de transporte mais importante de São Paulo. Inaugurado em 1988, fica localizado no bairro de Barra Funda – SP e reúne num mesmo complexo terminal de ônibus municipais, intermunicipais, metropolitanos, trens e metrô. Registra-se a entrada de aproximadamente 160.000 usuários nos dias úteis (KASSAB,2007 & STÉLIO, 2009).



**Figura 3.8** Vista aérea do Terminal Barra Funda  
FONTE: WIKIPÉDIA (2009)

De acordo com SPTRANSPORTE (2009), é uma das mais modernas estações da Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM, e foge inteiramente aos conceitos arquitetônicos que vigoram nas outras estações. Por ter sido concebida já como um terminal intermodal, foi projetado de forma a absorver vários serviços de transporte - e até eventuais ampliações.



É uma estação espaçosa, com diversas entradas e divisões modais claras. Escadas rolantes bem situadas e abundância de placas de informação distribuem os passageiros com facilidade pelo terminal (Fig. 3.11). É todo aberto no piso térreo e não possui uma entrada principal, o que torna o fluxo de passageiros muito diversificado em função dos vários acessos existentes neste pavimento para o metrô (subsolo) e para o mezanino (Fig. 3.9).

A seguir apresenta-se uma tabela da relação entre os modais da estação e o tempo de deslocamento entre eles feitos por uma pessoa a pé.

MODAIS	TEMPO APROXIMADO DE DESLOCAMENTO
Trem - Carros particulares (estacionamento)	2 minutos e 30 segundos
Trem – Ônibus Urbanos	3 minutos
Trem – Ônibus Interurbanos	54 segundos
Trem - Táxi	1 minuto e 39 segundos
Trem - Metrô	30 segundos
Ônibus Urbanos- Carros particulares (estacionamento)	27 segundos
Ônibus Urbanos- Táxi	14 segundos
Ônibus Urbanos- Ônibus Interurbanos	2 minutos e 12 segundos
Ônibus Urbanos- Metrô	30 segundos
Táxi - Carros particulares (estacionamento)	54 segundos
Táxi – Ônibus Interurbanos	2 minutos e 57 segundos
Táxi - Metrô	2 minutos e 12 segundos
Ônibus Interurbanos - Carros particulares (estacionamento)	3 minutos e 15 segundos
Ônibus Interurbanos - Metrô	30 segundos

**Tabela 3.2** Relação entre os modais da estação e o tempo de deslocamento entre eles feitos por uma pessoa a pé

FONTE: GOOGLE EARTH adaptada pelo autor



**Figura 3.10** Estação do metrô e acessos por escadas rolantes  
FONTE: acervo do autor



**Figura 3.11** Mezanino: placas informativas e distribuição de passageiros  
FONTE: acervo do autor

Arquitetonicamente, o Terminal Barra Funda lembra muito mais uma estação de metrô do que uma estação ferroviária - não por acaso, foi construído pela própria Companhia do Metrô. Construção sólida, quase imponente, o terminal tem paredes de concreto aparente e piso emborrachado. A cobertura foi feita com telhas metálicas sustentadas por estrutura de treliças espaciais tubulares, que conferem ao conjunto grande poder estético (Fig. 3.12)



**Figura 3.12** Trelças da cobertura montadas com estruturas tubulares  
FONTE: acervo do autor

As linhas férreas não interferem na arquitetura. Elas ficaram como que escondidas dentro do Terminal (Fig. 3.13). A passarela principal, que liga o interior da estação às ruas em torno, também é diferente das encontradas nas estações ferroviárias tradicionais. Construída em forma de rampas, possui elegante cobertura acrílica e é alimentada por escadas rolantes e fixas desde as plataformas (Fig. 3.14)



**Figura 3.13** Linhas Férrea da estação  
FONTE: acervo do autor



**Figura 3.14** Passarela de acesso às plataformas de embarque  
FONTE: VALENTE (2009)

### 3.3 Terminal Campina do Siqueira – Curitiba

O projeto do futuro terminal do Campina do Siqueira em Curitiba foi concebido em função das problemáticas existentes na sua atual situação. Sendo assim, em sua análise é acrescentado um tópico sobre a caracterização dos problemas existentes para assim poder dar fundamentos aos diagnósticos do novo projeto.

#### 3.3.1. Caracterização dos Problemas Existentes

A empresa de tecnologia e consultoria TC/BR (2002), em seu Programa de Transporte Urbano de Curitiba aponta que o principal problema deste terminal está relacionado com o alto volume de pessoas que passa todo dia pelo terminal (360.000 pessoas) e com o espaço insuficiente nas plataformas para parada e manobras dos ônibus em função de ajustes nos tamanhos dos ônibus e do crescimento natural das integrações com a expansão da RIT<sup>2</sup>.

O elevado volume de ônibus circulando num terminal de transporte que apresenta as deficiências relacionadas, com destaque para a condição de que já se chegou ao limite de saturação de capacidade de operação, contribui para dificultar o bom desempenho do transporte coletivo, comprometendo significativamente o cumprimento das tabelas horárias o que proporciona aos usuários falta de confiabilidade na prestação de serviços de transporte público de passageiros.

Além desses problemas e circunstâncias, também foram identificados outros problemas específicos:

- falta de estrutura para os equipamentos urbanos (banca de revistas, lanchonetes, etc.);
- espaço insuficiente para estacionar/manobrar os ônibus de acordo com o tamanho de cada veículo;

---

<sup>2</sup> A RIT é caracterizada pela possibilidade do usuário efetuar diversos trajetos com o pagamento de uma única tarifa, possibilitando a utilização dos terminais de integração ou estações-tubo para os transbordos (MEISSNER, 2009). Mais detalhe sobre a RIT no capítulo 4.1.2 deste trabalho.

- utilização de uma mesma plataforma para mais de uma linha;
- as plataformas são inadequadas ao crescente número de usuários e ao conseqüente acréscimo do número de novas linhas de ônibus;
- falta de acessibilidade ao terminal;
- coberturas danificadas, possibilitando chuvas no interior do terminal;
- estruturas com vida útil vencida;
- aumento no número de integrações com a região metropolitana;
- acúmulo de usuários no horário de pico;
- impossibilidade de implantação de novas linhas;

A TC/BR aponta que para solucionar os problemas apresentados, devem ser realizadas obras de reforma e ampliação do Terminal Campina do Siqueira, melhoramento da qualidade das condições de pavimentação em seu interior e recuperação das vias em seu entorno. Complementado esses serviços, deverão ser realizados ainda outros destinados a aumentar a segurança da circulação e a estruturar o paisagismo interno e externo.



**Figura 3.15** Foto aérea do Terminal Campina do Siqueira  
FONTE: GUIAGEOGRAFICO (2009)

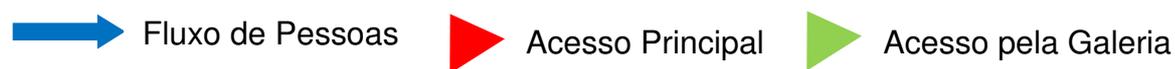
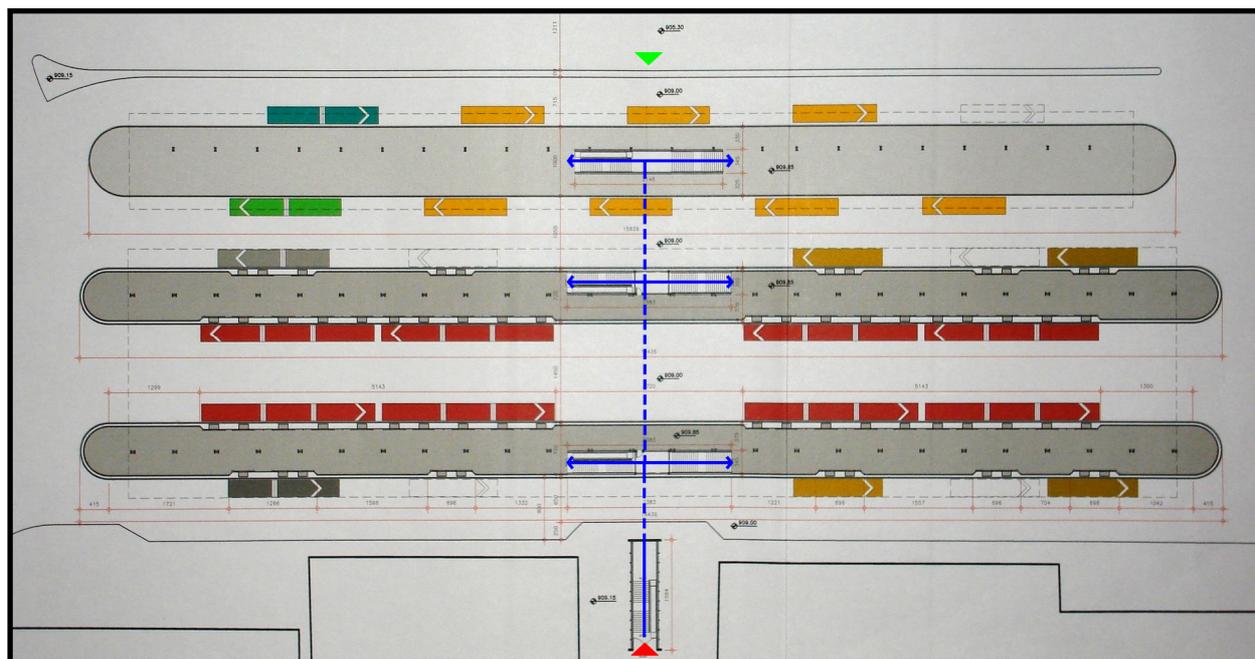
### 3.3.2. Situação com o novo Projeto

O novo projeto para a modernização do Terminal Campina do Siqueira (Fig. 3.16) contempla a reconstrução da estrutura existente no local original, com aumento de área construída e melhoria da circulação de usuários. Além disso, prevê a criação de acesso exclusivo para pedestres em nível inferior (Fig. 3.17), dotado de equipamentos ao usuário, tais como instalações sanitárias, bilheterias, banca de jornais e cafés.

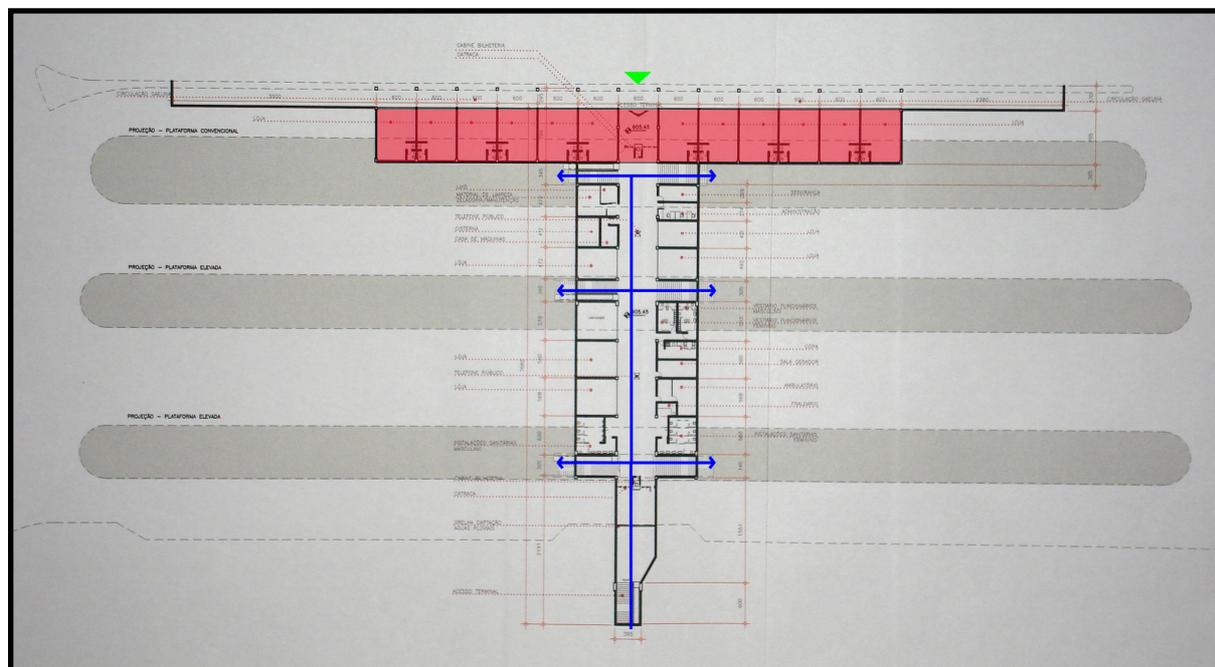
As obras de modernização permitirão que se alcancem condições satisfatórias de operação, solucionando ainda problemas identificados com relação ao conforto do usuário. A partir delas, será possível incorporar à operação do terminal, 4 novas plataformas de embarque para linhas expressas, 3 novas linhas e a substituição de veículos tipo Padron por articulado em 6 linhas. Além disso, é possível identificar as seguintes vantagens específicas referentes à esta alternativa:

- Racionalização da circulação horizontal e vertical de pedestres, com redução das distâncias percorridas para acesso às plataformas de embarque;
- Melhoria das condições de circulação e manobra das linhas alimentadoras e interbairros no acesso às plataformas;
- Ampliação da área de plataforma de embarque nas linhas diretas;
- Unificação da solução arquitetônica, com estrutura metálica, em todo o terminal;

Há uma separação física total dos fluxos de pedestre/usuários e veículos (Fig. 3.16 e 3.17), evitando-se riscos de atropelamentos e outros tipos de acidentes, com acesso aos terminais e às plataformas por meio de galerias que passam embaixo das vias adjacentes (Fig. 3.18), ligadas às plataformas de embarque e desembarque por escadas.



**Figura 3.16** Planta Térrea - Fluxos do Terminal Campina do Siqueira  
 FONTE: TC/BR (2002) adaptada pelo autor



**Figura 3.17** Planta Nível Inferior - Fluxos do Terminal Campina do Siqueira  
 FONTE: TC/BR (2002) adaptada pelo autor



## **4. INTERPRETAÇÃO DA REALIDADE**

### **4.1. O Sistema de Transporte Urbano de Curitiba**

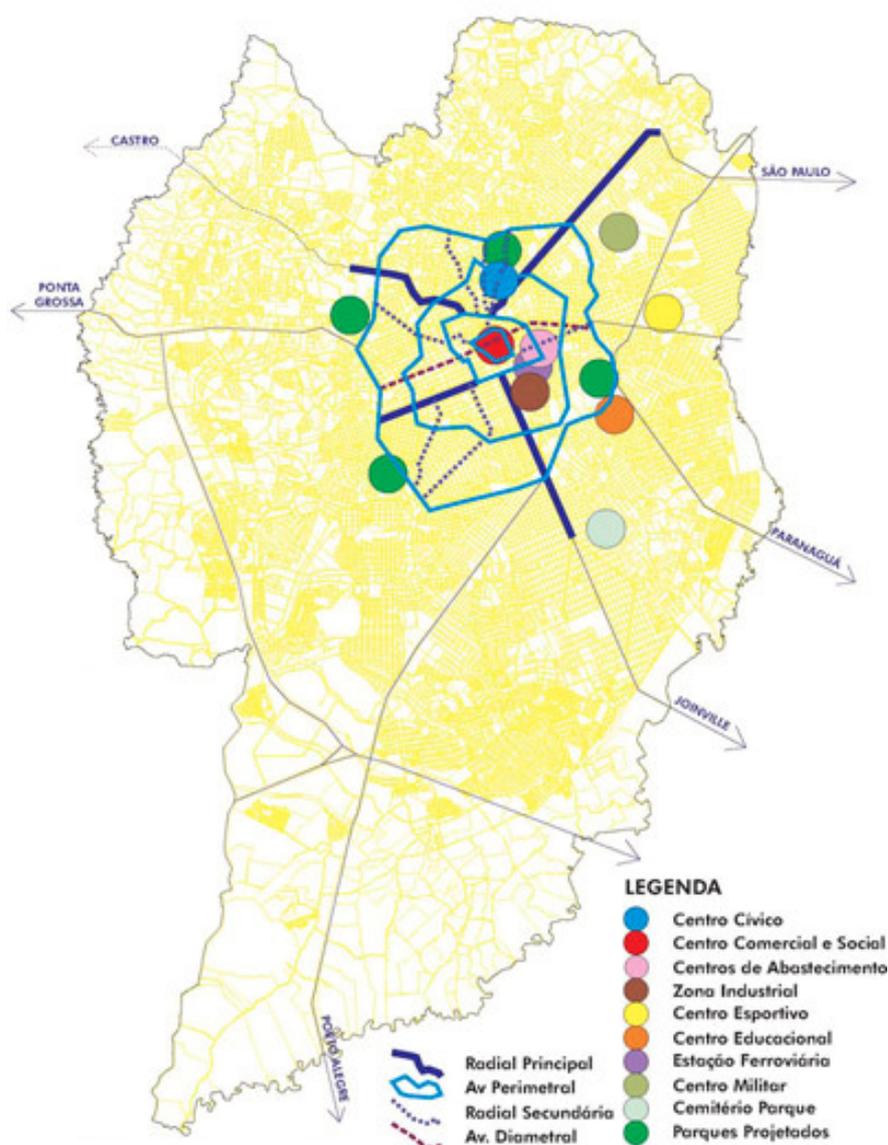
#### **4.1.1. O Planejamento**

Com uma localização estratégica, Curitiba situa-se entre a maior cidade do País, São Paulo (410 km), e a capital do estado mais ao sul, Porto Alegre (710 km). Está ainda a uma distância de 100 km do Porto de Paranaguá, segundo maior porto brasileiro de movimentação de cargas.

Sua população, de 1,8 milhões habitantes, ocupa quase totalmente seu território, que é de apenas 432 Km<sup>2</sup>, o que representa uma densidade de 4.160 hab/Km<sup>2</sup>.

Curitiba é a principal cidade de uma região metropolitana composta por 26 municípios, que juntos somam 3,2 milhões de habitantes, numa área de 15.600 Km<sup>2</sup>. Por seu tamanho territorial reduzido, a cidade encontra-se praticamente ocupada até suas divisas, onde se confunde com as ocupações dos municípios limítrofes, cuja população vem à capital em busca dos serviços de infraestrutura, atendimento na área de saúde, transporte e opções de trabalho e lazer. (MEISSNER, 2009)

Segundo IPPUC (2009) a primeira experiência em planejamento urbano em Curitiba ocorreu com o Plano Agache (Fig. 4.1), elaborado entre 1941 e 1943 pelo engenheiro francês Alfred Agache, onde se propunha para a cidade uma configuração viária radiocêntrica, constituída por largas avenidas em sentido radial e perimetral, definia-se um zoneamento com setores funcionalmente especializados; Centro Cívico, Área Industrial, Cidade Universitária, Centro Militar e outros, além de uma série de medidas de saneamento, com a criação de novos parques, drenagem, e normatização dos aspectos construtivos.

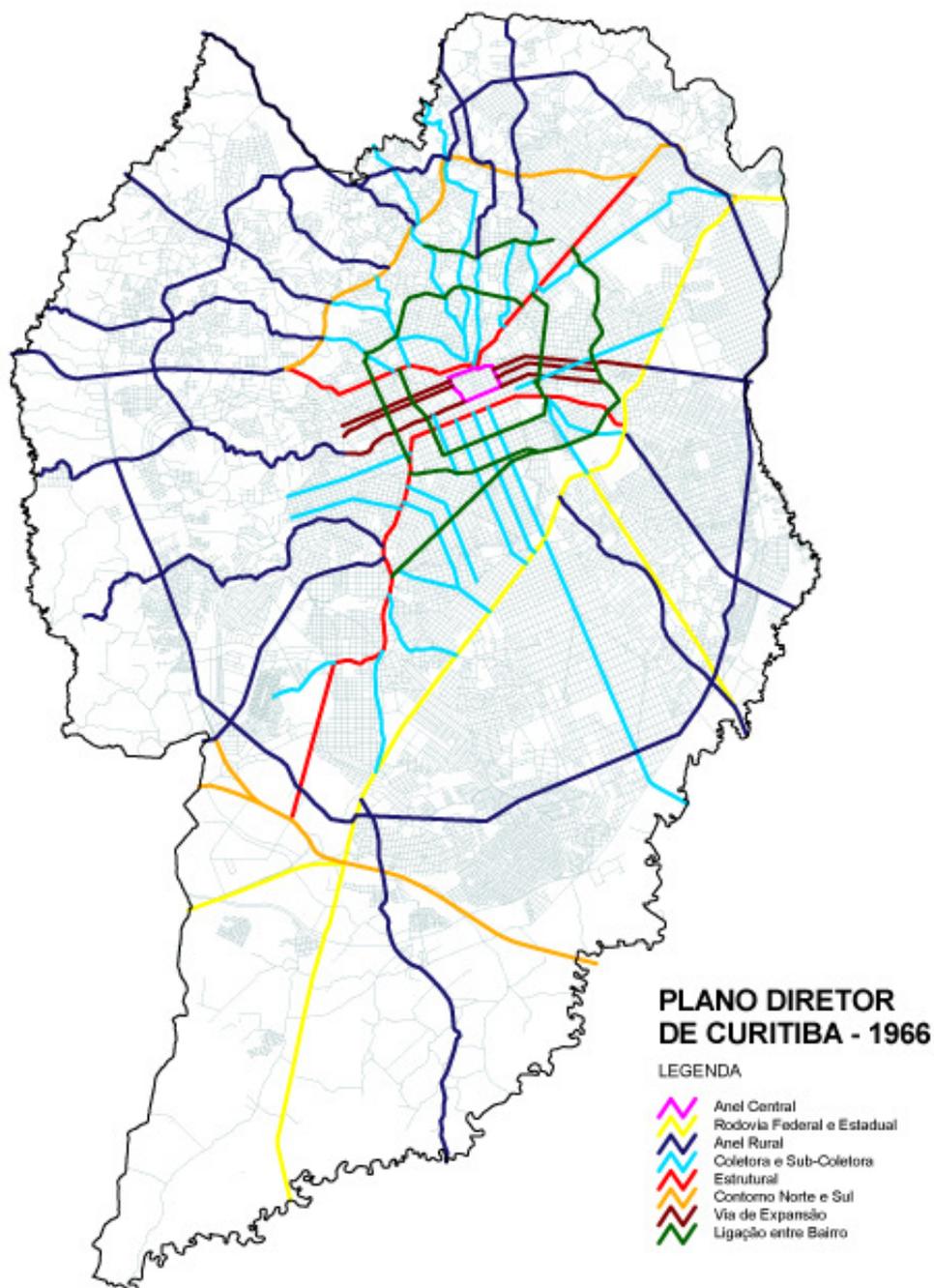


**Figura 4.1** Plano Agache  
 FONTE: RIVAIL (2009)

Vinte anos após, a cidade volta a apresentar sinais de crescimento acelerado, exigindo por parte do poder público municipal a implantação de novas políticas urbanas, que dessem suporte à demanda de crescimento previsto para as cidades neste período.

Assim, em 1964 inicia-se o processo para instituição de um novo instrumento de planejamento para a cidade. Nasce de concurso o Plano Preliminar de Urbanismo propondo melhoria da qualidade de vida urbana da Cidade, através de um modelo linear de expansão urbana. Em 1965, é criado o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC, a quem caberia a preservação e

execução do plano e em 1966, o Plano Preliminar se transforma no Novo Plano diretor de Urbanismo de Curitiba (Fig. 4.2). A concepção deste novo projeto, diferente do modelo tradicional de crescimento radiocêntrico, define um desenho de crescimento linearizado para a cidade, tendo nos Setores Estruturais sua espinha dorsal. A partir deste dessa época, as ações de planejamento teriam como suporte o tripé: Zoneamento, Sistema Viário e Transporte Coletivo.



**Figura 4.2** Plano diretor de Urbanismo de Curitiba  
FONTE: IPPUC (2009)

#### 4.1.2. Rede Integrada de Transportes (RIT)

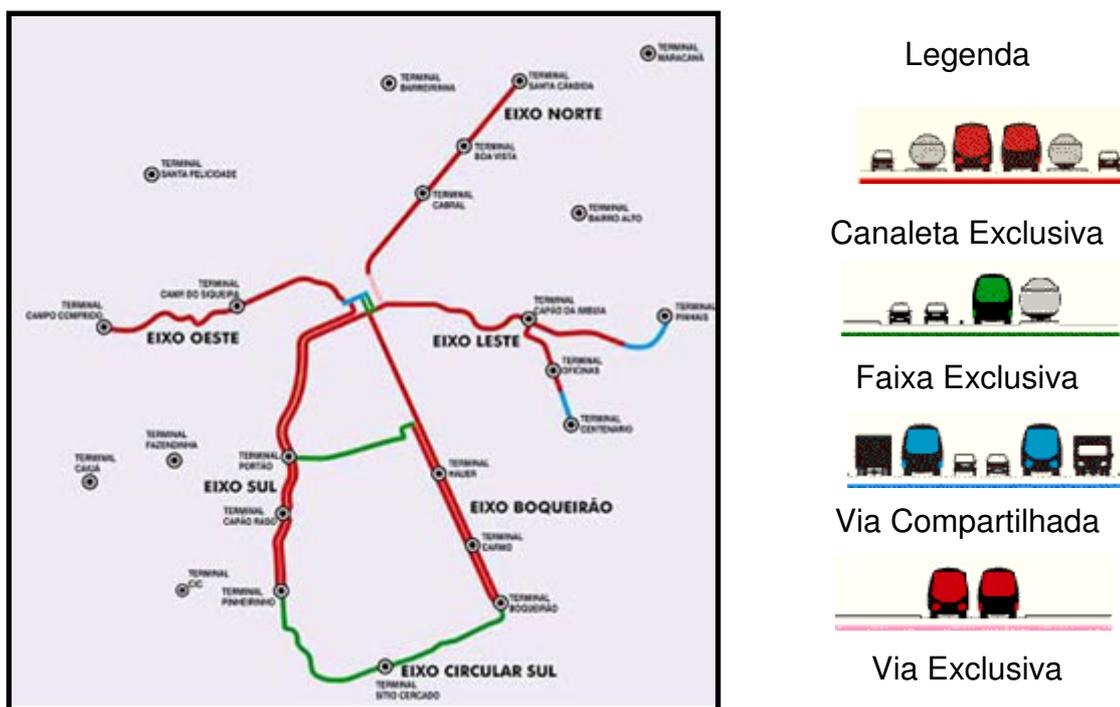
“A RIT é caracterizada pela possibilidade do usuário efetuar diversos trajetos com o pagamento de uma única tarifa, possibilitando a utilização dos terminais de integração ou estações-tubo para os transbordos” (MEISSNER, 2009)

Até a década de 60, o transporte coletivo de Curitiba, como na maioria das cidades brasileiras, era composto de linhas diametrais ou de ligação dos bairros com o centro, afirma MEISSNER (2009). O Plano Diretor de 1966, ao definir os eixos estruturais e a integração entre o transporte coletivo, circulação e uso do solo, propôs também a implantação de um sistema integrado, que além da alta capacidade nos eixos, possibilitasse múltiplos deslocamentos com o pagamento de uma única passagem.

Em 1974 foi implantado o primeiro eixo de transporte com canaleta exclusiva, com a ligação do eixo norte e do eixo sul ao centro da cidade. Entraram em operação 2 linhas expressas, 8 linhas alimentadoras e 2 terminais, que possibilitavam a integração física, utilizando ônibus especialmente projetados para 100 passageiros e cores diferenciadas para as linhas expressas e alimentadoras. Este sistema integrado atendia a 54.000 passageiros/dia, correspondendo a 8% da demanda total. Em 1977 foram implantadas 2 linhas no eixo Boqueirão, totalizando 6 linhas expressas e 26 alimentadoras, que respondiam por 32% do total da demanda da cidade.

A implantação da 1ª linha interbairros, em 1979, para viagens externas ao centro aprimorou o sistema integrado, que já contava com 9 linhas expressas e 33 alimentadoras, atendendo a 34% do sistema. Também entra em vigor a tarifa social única.

Em 1981, com a implantação dos eixos leste e oeste, entraram em operação mais 4 linhas expressas e 2 interbairros, consolidando em definitivo a Rede Integrada de Transporte – RIT (Fig. 4.3), com os percursos mais curtos subsidiando os mais longos. Para os expressos, adotaram-se novos ônibus articulados, de 160 passageiros, sendo que a RIT atendia então a 37% da demanda.



**Figura 4.3** Eixos estruturais da RIT  
 FONTE: URBS (2009)

Mudanças institucionais foram feitas, com a URBS - Urbanização de Curitiba S.A. assumindo em 1986 o gerenciamento do sistema, como a concessionária das linhas, e as empresas operadoras as permissionárias. A partir de 1987 a remuneração do serviço passou a ser por quilômetro rodado.

O sistema, pressionado pela crescente demanda, não para de evoluir e buscar novas soluções.

Em 1991 foram implantadas as Linhas Diretas (“Ligeirinho”), destinadas às demandas pontuais, com embarque e desembarque em nível nas estações tubo, pagamento antecipado da tarifa e uso de ônibus *Padron* com um layout especial e capacidade para 110 passageiros. Em 1992 iniciou-se a operação do ônibus biarticulado nas linhas expressas, para 270 passageiros, com embarque e desembarque em nível e pagamento antecipado da tarifa nas estações-tubo, à semelhança das linhas diretas.

A evolução da RIT foi significativa, com uma cobertura espacial cada vez maior. Em 1996, através de convênio com o Governo do Estado, a URBS passou a controlar o transporte da Região Metropolitana, permitindo que fosse feita

a integração no âmbito metropolitano, ampliando os benefícios do sistema para a população de 13 municípios vizinhos.

Atualmente, os cinco eixos de transporte, com seus 72 km de canaleta exclusiva, são responsáveis pelo deslocamento diário de 710.000 pessoas, ou seja, um terço (31,4%) de um total de 2.260.000 passageiros transportados.

O Sul é o eixo com maior demanda, 260.000 passageiros / dia útil, seguido do Norte com 130.000 passageiros / dia útil, Boqueirão que conta com 125.000 passageiros / dia útil, Leste com 115.000 passageiros / dia útil, e por último o Oeste que carrega 80.000 passageiros / dia útil.

#### 4.1.2.1 Composição das Linhas

De acordo com URBS (2009), as linhas que atualmente compõe a rede de transporte urbano de Curitiba são:

Linhas Expressas (Fig. 4.4): São operadas por veículos tipo biarticulados, na cor vermelha que ligam os terminais de integração ao centro da cidade, através das canaletas exclusivas. Embarques e desembarques são feitos em nível nas estações tubo existentes no trajeto.

Linhas Alimentadoras (Fig. 4.5): São operadas por veículos tipo micro, comum ou articulados, na cor laranja que ligam terminais de integração aos bairros da região.



**Figura 4.4** Linha Expressa  
FONTE: URBS (2009)



**Figura 4.5** Linha Alimentadora  
FONTE: URBS (2009)

Linhas Interbairros (fig. 4.6): São operados por veículos tipo Padron ou articulados, na cor verde, que ligam os diversos bairros e terminais sem passar pelo centro.

Linhas Diretas (Ligeirinhos) (Fig. 4.7): Operam com veículos tipo Padron, na cor prata, com paradas em média a cada 3km, com embarque e desembarque em nível nas estações tubo. São linhas complementares, principalmente das linhas expressas e interbairros.



**Figura 4.6** Linha Interbairros  
FONTE: URBS (2009)



**Figura 4.7** Linha Direta  
FONTE: URBS (2009)

Linhas Troncais (Fig. 4.8): Operam com veículos tipo Padron ou articulados, na cor amarela, que ligam os terminais de integração ao centro da cidade, utilizando vias compartilhadas.

Linhas Convencionais (Fig. 4.9): Operam com veículos tipo micro ou comum, na cor amarela, que ligam os bairros ao centro, sem integração.



**Figura 4.8** Linha Troncal  
FONTE: URBS (2009)



**Figura 4.9** Linha Convencional  
FONTE: URBS (2009)

### Linhas Especiais:

Circular Centro (Fig. 4.10): Operam com veículos tipo micro, na cor branca, com deslocamentos, custos e tarifa diferenciada, que ligam os principais pontos atrativos da área central.

Interhospitais (Fig. 4.11): Ligam os principais hospitais e laboratórios em um raio de 5,0 Km de área central.



**Figura 4.10** Linha Convencional  
FONTE: URBS (2009)



**Figura 4.11** Linha Interhospital  
FONTE: URBS (2009)

Turismo (Fig. 4.12): Com saída do centro, passa por 25 pontos turísticos de Curitiba. A linha turismo oferece um passeio de 2 horas e 30 minutos em um trajeto de 44 quilômetros com tarifa diferenciada.

SITES (Fig. 4.13): Sistema integrado do ensino especial que atende a rede de escolas especializadas para portadores de deficiência física e/ou mental (sem custo para o usuário). O transporte especial por pessoas portadoras de deficiência feita através do SITES atualmente transporta 2,1 mil alunos por dia em 43 linhas que atendem a 38 escolas especializadas.



**Figura 4.12** Linha Turismo  
FONTE: URBS (2009)

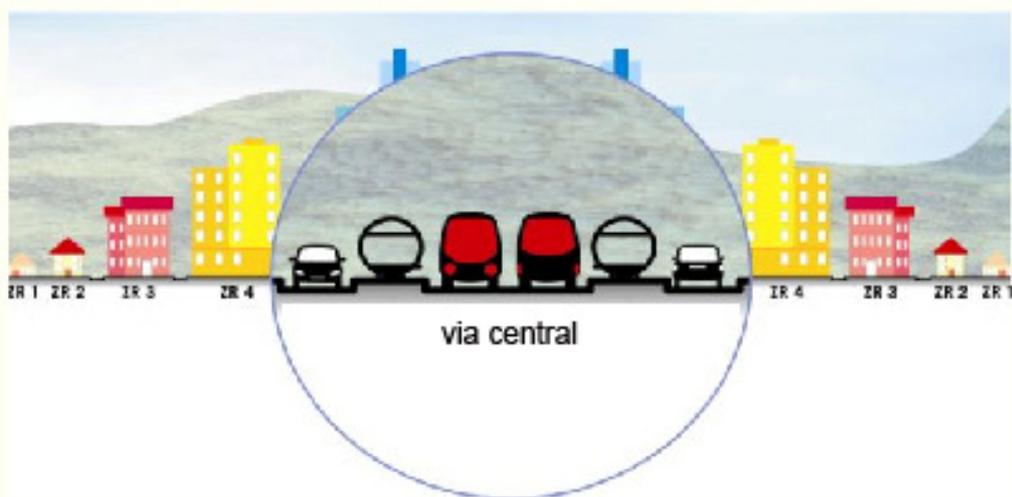


**Figura 4.13** Linhas SITES  
FONTE: URBS (2009)

### 4.1.3. Setores Estruturais

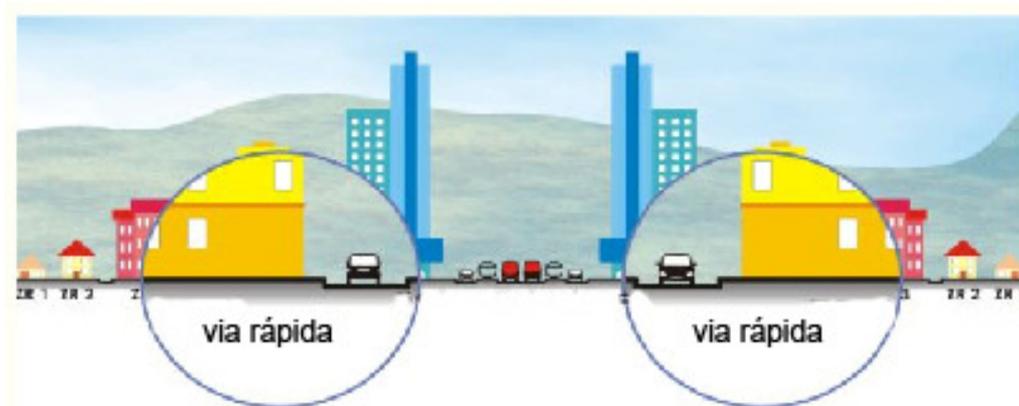
As propostas contidas no Plano Diretor começam a ser implantadas no começo dos anos 70.

Segundo MEISSNER (2009), foram criados os Eixos Norte, Sul, Leste, Oeste e Boqueirão, que direcionam o crescimento linear da cidade, definindo novas áreas de expansão urbana. Cada setor estrutural seria composto por uma via central formado por três grandes eixos viários (Fig. 4.14), tendo uma canaleta central exclusiva para o transporte coletivo (ônibus expresso), e sendo ladeada por duas vias de tráfego lento, destinadas a quem utilizaria os serviços locais, de comércio e moradia.



**Figura 4.14** Via Central do Setor Estrutural de Curitiba  
 FONTE: URBS (2009)

Paralelo a este eixo, seriam implantadas vias de tráfego intenso, que passaram a ser conhecidas como Vias Rápidas (Fig. 4.15), operando uma em cada sentido (Bairro-Centro e Centro-Bairro). A via central juntamente com as duas vias rápidas compõe o chamado Sistema Trinário dos eixos estruturais.



**Figura 4.15** Vias rápidas do Setor Estrutural paralelas à via central  
 FONTE: URBS (2009)

URBS (2009), aponta que o zoneamento destes setores são referenciais no planejamento urbano de Curitiba porque:

- ordenam o crescimento linear do centro;
- caracterizam as maiores densidades demográficas;
- priorizam a instalação de equipamentos urbanos;
- concentram a infra-estrutura urbana;
- definem uma paisagem urbana própria;
- traduzem os mecanismos do planejamento integrado do uso do solo;
- promovem uma ordenação do sistema viário e transporte coletivo;
- constituem uma grande parcela de destinos (1974 - 92% / 2003 - 30%).

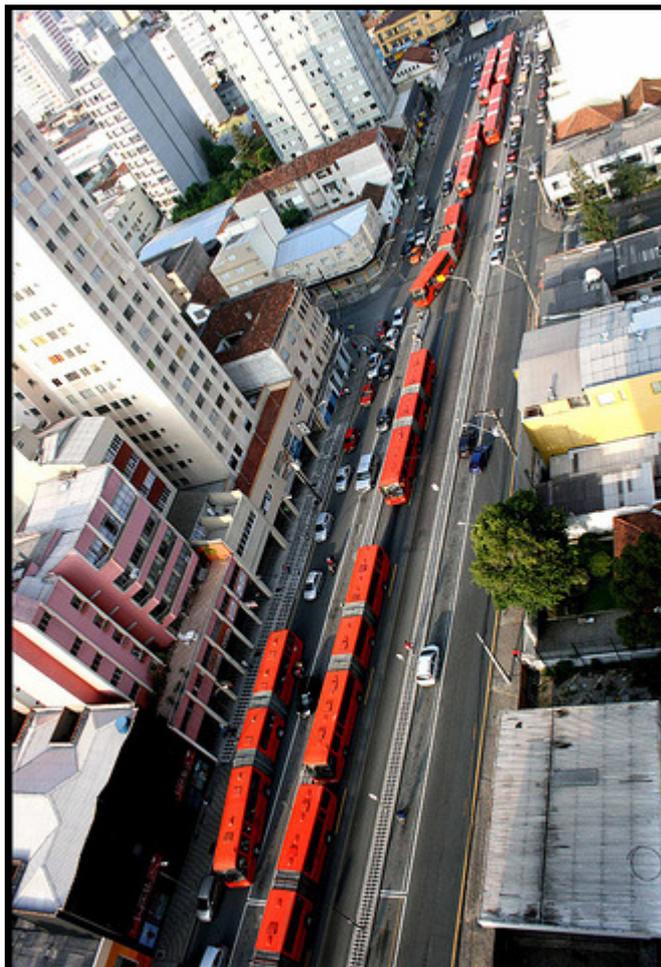
## 4.2 O Metrô em Curitiba

Nas palavras de ALMEIDA (2007), Curitiba adotou um sistema de planejamento integrado que passa por um contínuo processo de monitoramento além de sempre procurar adequar-se às novas necessidades, determinadas pelo desenvolvimento econômico e social e pelo crescimento populacional. A cidade busca continuamente responder aos crescentes desafios com idéias novas, aplicáveis à realidade local, adaptadas à escala urbana.

Como já foi visto no capítulo 4.1.2., a necessidade de aperfeiçoar continuamente o sistema de transporte coletivo da cidade de Curitiba tem levado a cidade à adoção de tecnologias apropriadas ao atendimento dos patamares de demanda, com o uso dos ônibus Padron, articulado e biarticulado, além de melhorias operacionais, como a implementação das linhas Direta, linhas que operam com reduzido número de paradas, com o embarque e desembarque em nível nas estações tubo e o pagamento antecipado da tarifa.

Atualmente, o sistema de transporte de Curitiba transporta cerca de 2.200.000 passageiros/dia útil, sendo 390.000 somente nas linhas que compõem os eixos Norte e Sul, os mais sobrecarregados de todo o sistema. Dentro das condições atuais, essas linhas estão operando próximas do limite da capacidade, chegando a transportar 21.000 passageiros/hora/sentido (carga máxima), o que obriga a operarem com intervalos inferiores a 60 segundos nos horários de pico.

Em função do aumento cada vez mais intenso do tráfego na cidade de Curitiba, com a frota próxima de atingir 1.000.000 veículos, a velocidade de todo o sistema se reduz a cada ano, afetando também a velocidade do sistema de transporte coletivo. As linhas expressas, operadas por ônibus biarticulados que circulam em canaletas exclusivas, possuem hoje, velocidade comercial de 17,5 km/h (eixo Norte/Sul), valor bem abaixo do que em tempos anteriores. Acrescidos a isso, o aumento populacional, a consolidação dos eixos estruturais e a integração com a região metropolitana, tornam necessária a busca de novas tecnologias de transporte para o atendimento adequado à demanda por transporte coletivo. (Fig. 4.16)



**Figura 4.16** Congestionamento de ônibus biarticulado em Curitiba  
FONTE: VALLE (2009)

Diante deste quadro, se faz necessário pensar mais adiante, pois essa realidade demonstra que o tráfego em geral tende a se deteriorizar cada vez mais, apesar dos esforços em contrário, o que deverá impor níveis de segregação cada vez maiores na operação dessas linhas.

Com a participação de técnicos da Prefeitura de Curitiba e da Companhia Brasileira de Trens Urbanos – CBTU, órgão pertencente ao Ministério das Cidades, foram iniciados em 2005, estudos sobre alternativas de modal de transporte de alta capacidade sobre trilhos aplicáveis aos eixos Norte e Sul, com o objetivo de atender de maneira definitiva as condições expostas anteriormente.

Foram então avaliadas três opções construtivas para implementação de um sistema de metrô: superfície, elevado e subterrâneo.

De acordo com a COMPANHIA DO METROPOLITANO (2009), a primeira opção avaliada, a construção do metrô de superfície, exige segregação absoluta, por questões de segurança, o que gera a necessidade da construção de muros altos em toda extensão da linha, formando um bloqueio contínuo, somente transposto através de passarelas, viadutos ou trincheiras, por isso são indicadas para regiões de baixa ocupação ou vazios urbanos. Em áreas mais densamente ocupadas as estruturas em superfície impõem um grande prejuízo ao meio urbano, reduzindo a permeabilidade e agredindo a paisagem urbana, além do elevado número de desapropriações, principalmente junto às estações, o que eleva consideravelmente o custo final.

O metrô elevado, assim como nas estruturas em superfície, causa grande impacto à paisagem urbana, principalmente em regiões com alto grau de adensamento. Para que as interferências no contexto urbano sejam minimizadas, devem ser adotadas medidas que reduzam a propagação de ruídos e vibrações. Recomenda-se utilizar o metrô elevado em áreas desocupadas ou em avenidas com largura apropriada.

As linhas de metrô subterrâneas são as mais apropriadas para as áreas mais densamente ocupadas, proporcionando menor impacto na superfície, menor volume de desapropriações, além de não conflitar como tráfego.

Portanto, segundo ALMEIDA (2007), optou-se pela implementação do metrô subterrâneo na maior parte do trecho, mais adequado do ponto de vista de inserção urbana, já que não compromete a paisagem e, o que é ainda mais importante, não conflite com o sistema viário. Nos trechos em que se demonstraram viáveis, a linha será implantada em superfície ou elevada. Assim propõe-se mais esse importante avanço no sistema de transporte coletivo de Curitiba com a introdução desse novo modal – o metrô.

Mais uma vez Curitiba está propondo um sistema inovador e que certamente servirá de paradigma para outras cidades brasileiras, já que os custos de implantação e operação serão bem inferiores aos verificados em sistemas similares, condição essa garantida principalmente pela existência de espaço público disponível, as atuais canaletas.

A implementação desse novo modal de transporte, além do alto poder de atração do usuário do veículo particular para o transporte público, preparará a cidade para enfrentar o crescente desafio do transporte urbano, aumentando a capacidade de transporte dos eixos Norte e Sul, o conforto, a segurança e a confiabilidade do sistema, e ainda reduzindo pela metade do tempo das viagens, melhorando substancialmente o meio ambiente e a poluição sonora, gerando assim um grande benefício social e ambiental para a população.

#### **4.2.1. Estudos Preliminares**

Mesmo com a adoção de um sistema sobre trilhos, os ônibus não desaparecerão do sistema, serão apenas substituídos em algumas linhas pelo novo modal, que deverá proporcionar maior conforto e segurança aos usuários, além de propiciar um ganho ao meio ambiente uma vez que é à tração elétrica, afirma MEISSNER (2009).

Conforme ALMEIDA (2009), a primeira linha do metrô de Curitiba, denominada Linha Azul, deverá possuir aproximadamente 22 km de extensão, utilizando em grande parte o trajeto atual do ônibus biarticulado compreendendo o trecho entre o terminal Santa Cândida, situado na região Norte da cidade, e o terminal CIC Sul.

De acordo com REINERT (2009) foram previstas 22 estações de embarque e desembarque, com distância média de 1.000 m entre elas. Deverá ser avaliada no Projeto Básico (Fig. 4.17), a viabilidade de um trajeto alternativo entre as Estações Passeio Público e Juvevê, para implantação de uma estação junto à Prefeitura, ao Palácio Iguaçu – sede do governo estadual, e à Assembléia Legislativa, entre outros.

Segundo os estudos, a Linha Azul deverá ser subterrânea numa extensão de 19 km, no trecho compreendido entre o Terminal Santa Cândida e 500 m após o Terminal do Pinheirinho. Desse trajeto, 16,5 km serão implantados pelo sistema construtivo Cut and Cover raso, sob a canaleta exclusiva existente nos eixos Norte e Sul, e 2,5 km deverão ser implantados em túnel tipo NATM – New Austrian Tunnelling Method, em função da qualidade do solo e interferências existentes.



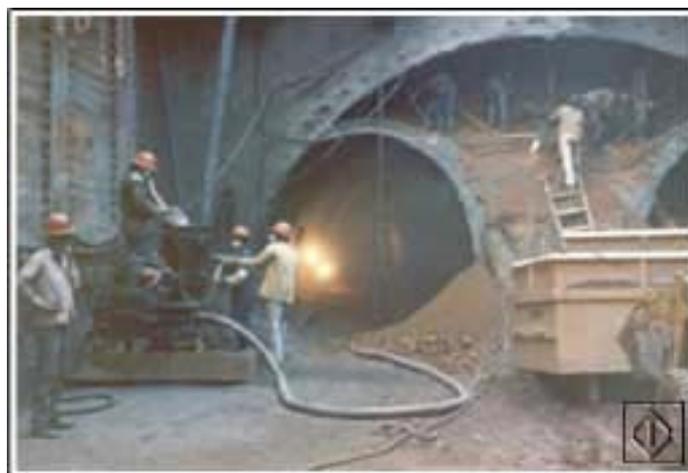
**Figura 4.17** Projeto Básico – as 22 estações do metrô  
 FONTE: ALMEIDA (2009)

O sistema *Cut and Cover* (Fig. 4.18) é um método construtivo mais simples e conseqüentemente mais barato que a implantação de outros tipos de obras viárias subterrâneas, e consiste na execução das paredes de contenção a partir da superfícies através do cravamento de estacas na laterais da via, a construção da laje superior, e em seguida, são realizados as escavações e os acabamentos nas paredes. (COMPANHIA DO METROPOLITANO, 2009)



**Figura 4.18** Sistema *Cut and Cover* – Laje de teto e paredes de contenção  
FONTE: COMPANHIA DO METROPOLITANO (2009)

O método NATM (Fig. 4.19) é utilizado com sucesso na construção de túneis e de estações subterrâneas de grandes dimensões. Uma das suas vantagens é a adaptabilidade de seção de escavação, que pode ser modificada em qualquer ponto, de acordo com as necessidades geométricas. O NATM consiste na escavação seqüencial do maciço, utilizando concreto projetado como suporte, associado a outros elementos.



**Figura 4.19** Execução de túnel NATM  
FONTE: COMPANHIA DO METROPOLITANO (2009)

ALMEIDA (2009) aponta que a partir do final do trecho subterrâneo, localizado a 500 m após o Terminal Pinheirinho, a linha será elevada num segmento de aproximadamente 1,0 km, que ligará a Av. Winston Churchill à BR-476 e seguirá em superfície por essa até o futuro terminal CIC Sul.

Das 22 estações previstas inicialmente, 12 já têm sua posição previamente definidas. São elas: terminal Santa Cândida, Boa Vista, Cabral, Portão, Capão Raso, Pinheirinho e CIC Sul, que contarão com integração com outros tipos de linhas de sistema de transporte e as estações Centro Cívico, Passeio Público, Rua das Flores, Eufrásio Correa (integração com outros eixos de transporte) e Oswaldo Cruz. (Fig. 4.20)



**Figura 4.20** Um dos estudos feito para o metrô de Curitiba  
FONTE: GOMES (2009)

As demais estações intermediárias deverão ser de pequeno porte, e sempre que se mostrar adequado, serão implantadas apenas as plataformas para embarque e desembarque no subsolo, a fim de minimizar as escavações, sendo que as bilheterias, bloqueios e demais estruturas necessárias ao funcionamento do Metrô serão implantadas na superfície. Nas áreas de estações também deverá ser prevista a implantação de quiosques comerciais, de forma a gerar áreas de convivência.

A área ocupada pela canaleta exclusiva, hoje utilizada pelo ônibus biarticulado, com a implantação deste novo modal, abrigará um parque linear (Fig. 4.21) que deverá receber um tratamento paisagístico e abrigar a ciclovia, calçadão para pedestres, arborização, equipamentos de playground, entre outros.



**Figura 4.21** Parque Linear no lugar das atuais canaletas de ônibus  
FONTE: ALMEIDA (2007)

O Complexo Administrativo e Operacional do sistema do metrô, deverá ser implantado junto ao Terminal CIC Sul, que contará com: Centro Administrativos da empresa operadora, Centro de Controle Operacional, Centro de Manutenção e Pátio de Estacionamento.

O veículo a ser utilizado deverá ser elétrico, possuir características leves, todos os carros motorizados e com capacidade para aproximadamente 280 passageiros por carro. No início da operação da linha a composição possuirá quatro carros podendo transportar cerca de 1.120 passageiros, e podendo alcançar a capacidade de 1.700 passageiros, no caso da composição possuir seis carros. A velocidade máxima prevista deverá ser de 80 km/h e a velocidade média operacional de 35 km/h.

A operação da Linha Azul deverá ser privada e obedecer às regras utilizadas no restante do sistema de transporte como, por exemplo, o pagamento por quilometro rodado. A linha deverá fazer parte da Rede Integrada de Transporte – RIT, e possuir a mesma tarifa do mesmo.

DADOS GERAIS DO PROJETO DO METRÔ	
Extensão da linha	22 km, dos quais: 19 km subterrâneo, 1 km elevado, 2 km superfície
Rampa Máxima	4%
Raio da Curva Vertical Mínimo	1 m
Radio da Curva Horizontal Mínimo	100 m
Número de Estações	De 22 a 24
Capacidade estimada do Carro	282 passageiros
Número de Carros	De 4 (início da operação) a 6
Capacidade do Trem (4 carros)	1.128 passageiros
Capacidade do Trem (6 carros)	1.700 passageiros
Velocidade Máxima	80 km/h
Velocidade Média	35 km/h
Tempo de Percurso	38 minutos
Demanda Atual (biarticulados)	390.000 passageiros / dia útil
Demanda Inicial Prevista (Metrô)	500.000 passageiros / dia útil
Custo Estimado de Implantação	US\$ 760 milhões
Proposta da CBTU para Implantação	50% do Governo Federal 32% da Iniciativa Privada 18% da Prefeitura de Curitiba
Tempo de Execução da Obra	De 4 a 6 anos

**TABELA 4.1** Dados gerais do projeto do metrô  
 FONTE: ALMEIDA (2007)

## 5. DIRETRIZES GERAIS DO PROJETO

### 5.1. Escolha do Terreno

O terreno escolhido para implantação do Terminal Urbano de Integração de Transportes Coletivos é onde se encontra atualmente o Terminal do Cabral (Fig. 5.1) localizado na Avenida Paraná, nº 10 – Curitiba, PR.



**Figura 5.1** Terreno escolhido  
FONTE: GOOGLE EARTH (2009)

A escolha deste local deu-se em função de 4 parâmetros principais:

- Um dos papéis do Terminal será fazer a integração entre ônibus urbano e metrô. Sendo assim, fez-se necessário fazer um estudo sobre a implantação da futura linha de metrô, saber sua exata localização e então restringir-se a este percurso para implantar o Terminal;
- Está linha de metrô utilizara em grande parte o trajeto atual do ônibus biarticulado, compreendendo o trecho entre o terminal Santa Cândida e o terminal CIC Sul.

Conforme REINERT (2009), as estações tubos e os terminais já existentes neste percurso serão adaptados para integrar-se com o metrô não sendo necessária a criação de novos terminais, mas sim a requalificação dos mesmos por meio de reformas, ampliações ou reconstrução total. Dentre os terminais existentes neste trajeto, tem-se o Terminal do Cabral.

- O Cabral, arquitetonicamente falando, é um bairro moderno. Apresenta uma arquitetura mais contemporânea do que quando se comparado com os bairros da periferia, por exemplo. Sendo assim, admitiria um terminal com padrões arquitetônicos elevados sem destoar de seu entorno e de seu contexto locacional;
- O atual Terminal do Cabral possui diversas problemáticas que podem ser resolvidas por meio de uma nova arquitetura e que servem de aprendizado para não se cometer os mesmos erros na elaboração de um novo projeto. Problemas estes que serão diagnosticados no próximo item;

### **5.1.1. Caracterização dos Problemas Existentes**

Segundo diagnósticos da TC/BR (2002), o terminal Cabral é vital na integração do transporte público da Região Norte de Curitiba, transportando diariamente 460.000 pessoas e atendendo diversos bairros da cidade e de municípios da Região Metropolitana, através das diversas linhas que operam no sistema da Rede Integrada de Transporte – RIT.

O terminal passa por um grande problema relacionado com o espaço insuficiente nas plataformas para parada e manobras dos ônibus. Em função disto surgem outros problemas que comprometem o desempenho operacional do terminal, os quais estão relacionados com o estado irregular e a falta de capacidade de suporte da pavimentação, a falta de capacidade de absorver o tráfego dos ônibus e a quantidade de passageiros, salientando também a baixa capacidade das vias em seu entorno para distribuir os diversos fluxos do transporte coletivo e dos veículos de pequeno porte.

Considerando o fato de a estrutura existente, construída há mais de 20 anos, não suportar que sejam realizados serviços de engenharia visando sua

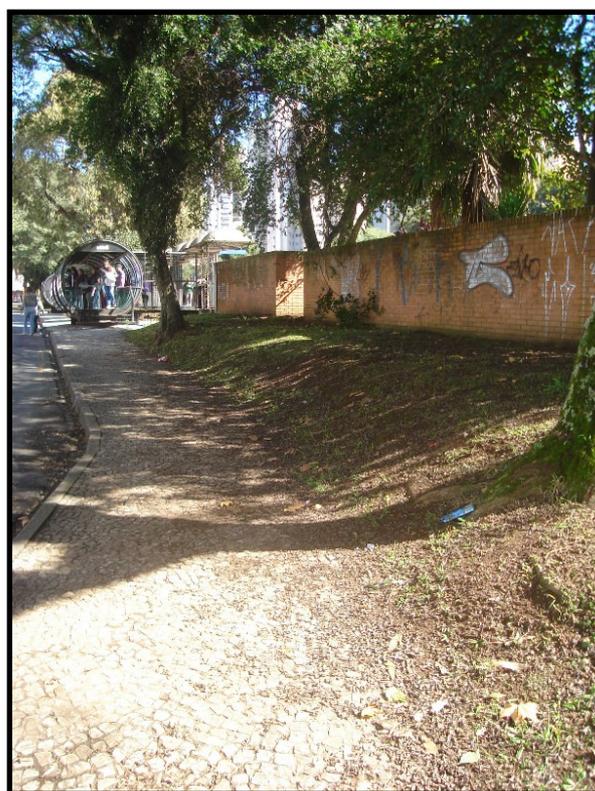
melhoria estrutural ou operacional, pelo estado de desgaste apresentado nos componentes de sua edificação e pela insuficiente disposição das plataformas, das condições de acesso e das vias internas de circulação, no caso de uma requalificação deste terminal, seria descartada a possibilidade de aproveitar qualquer elemento construtivo existente (TC/BR, 2002).

Além desses problemas e circunstâncias, também foram identificados outros problemas específicos:

- o controle de acesso ao terminal é frágil e vulnerável à invasão de usuários devido às vedações deficientes e a falta de vigilância (Fig. 5.2);
- a segurança e a circulação do usuário no perímetro do terminal são precárias, deixando-o vulnerável a assaltos e acidentes (Fig. 5.3);
- a área coberta está em má conservação e é insuficiente para abrigar o usuário das intempéries (Fig. 5.4);
- as plataformas são inadequadas ao crescente número de usuários e ao conseqüente acréscimo do número de novas linhas de ônibus (Fig. 5.5);
- falta de acessibilidade ao Terminal e dentro dele (Fig. 5.6 e 5.10);
- O trânsito ao redor do Terminal é confuso e conflitante (Fig. 5.7);
- o pavimento é inadequado ao uso intenso e apresenta elevado índice de desgaste nas áreas de giro dos veículos (Fig. 5.8);
- os espaços internos são insuficientes para atender à demanda de serviços, tais como, comércio, fiscalização, policiamento, instalações sanitárias, manutenção, coleta de lixo, etc.(Fig. 5.9);
- a utilização de uma plataforma para mais linhas é impraticável, visto que algumas linhas operam com intervalos inferiores a 15 minutos nos horários de pico;
- a substituição recente para veículos de maior porte exige mais espaço de plataformas
- a concentração de usuários no horário de pico nas plataformas chega a 5 pessoas/m<sup>2</sup>, quando o número ideal seria de 2 pessoas/m<sup>2</sup>;
- a falta de espaço de plataformas impossibilita a implantação de novas linhas.



**Figura 5.2** Controle frágil de acesso ao Terminal – guaritas sem vigias  
FONTE: acervo do autor



**Figura 5.3** Circulação de pedestres precária no perímetro do Terminal  
FONTE: acervo do autor



**Figura 5.4** Cobertura em má conservação  
FONTE: acervo do autor



**Figura 5.5** Lotação na troca de ônibus  
FONTE: acervo do autor



**Figura 5.6** Falta de acessibilidade para cadeirantes ao Terminal  
FONTE: acervo do autor



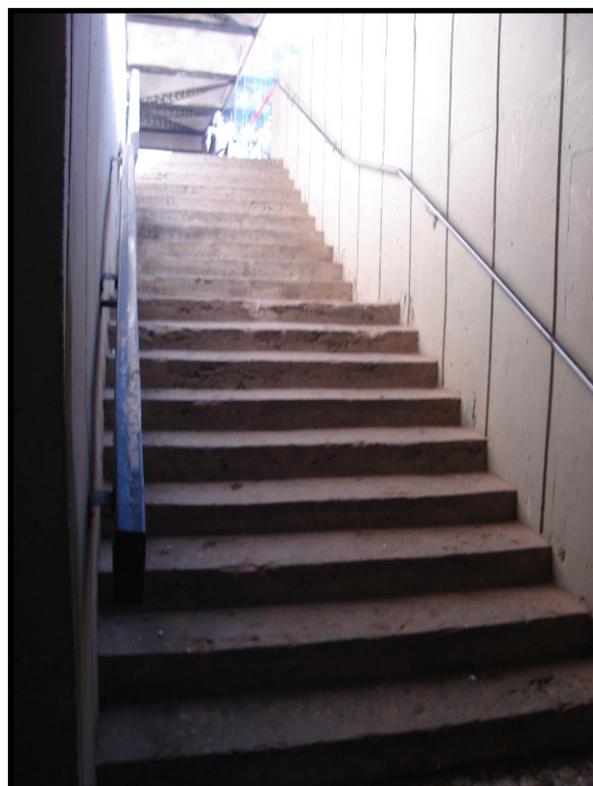
**Figura 5.7** Dez fluxos de carros e ônibus convergem-se na saída do Terminal  
FONTE: acervo do autor



**Figura 5.8** Pavimentação inadequada  
FONTE: acervo do autor



**Figura 5.9** Espaços internos insuficientes  
FONTE: acervo do autor



**Figura 5.10** Falta de acessibilidade para cadeirantes dentro do terminal  
FONTE: acervo do autor

### 5.1.2. Aspectos Legais

Do ponto de vista do uso e ocupação do solo, o terminal situa-se no SE (Setor Especial Estrutural), adjacente à ZR-4. A ZR-4 é uma zona residencial que admite, além do uso habitacional (habitação unifamiliar, coletiva, transitória e institucional), atividades de comércio e serviços de âmbito vicinal e de bairro. São permitidas, ainda, indústrias não incômodas, atendendo ao porte máximo de 100 m<sup>2</sup> e usos comunitários (saúde, educação, lazer) que atendem ao porte máximo de 200 m<sup>2</sup> de ocupação do solo.

O Setor Estrutural é o principal eixo de adensamento e verticalização da cidade, concebido como área de expansão do centro tradicional, além de corredor de transporte e de atividades de comércio e serviços. O eixo tem como suporte o sistema trinário de vias, no qual a via central opera como eixo preferencial de transporte coletivo. A zona admite ocupação mista – como habitação coletiva, transitória, comércio e serviços de maior porte – e densidades habitacionais médias e altas. Nesses setores, são permissíveis usos comunitários (saúde, educação, lazer, etc.) e indústrias não incômodas de pequeno porte (até 100 m<sup>2</sup>), enquanto a habitação unifamiliar é um uso tolerado.

### 5.1.3. Pólos Geradores de Tráfego

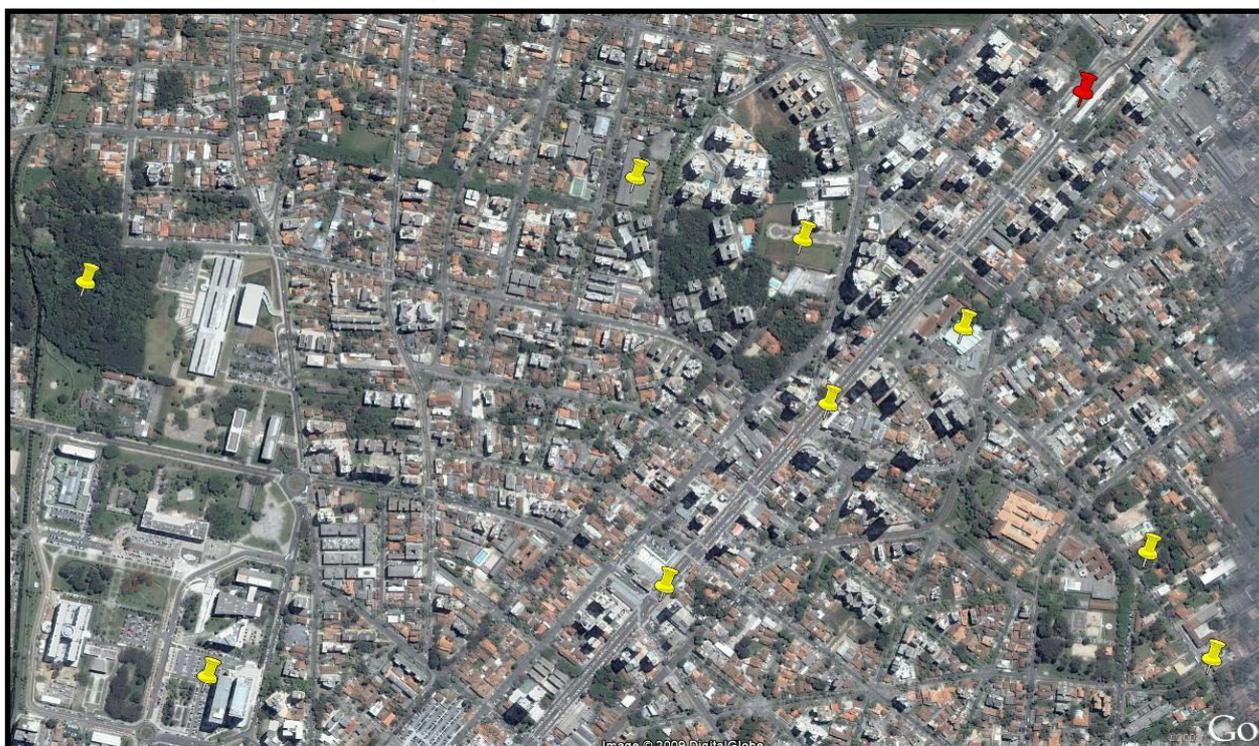
A região onde o terreno está situado possui boa diversidade de usos nas áreas disponíveis e os pólos geradores de tráfego são (Fig. 5.11):

- Centro Judiciário de Curitiba;
- Supermercado Mercadorama;
- Hospital São Lucas;
- Colégio Estadual Prof. Loureiro Fernandes;
- Universidade Federal do Paraná – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias;
- Escola Nossa Senhora Menina;
- Estádio Couto Pereira;

- Associação de Pais e Amigos de Excepcionais - APAE
- Centro Cívico;
- Bosque João Paulo II;
- Comércio de Rua.

De acordo com TC/BR (2002), não há registros de solicitações de alvará para a edificação de novos pólos geradores de tráfego que interfiram com a circulação no terreno a ser implantado o terminal e em sua região. Entretanto, considerando a classificação estrutural do eixo de acesso ao terminal – representado pelas avenidas Paraná e João Gualberto – e que seu potencial de uso e ocupação do solo não se encontra esgotado, o surgimento de novos pólos geradores de tráfego está previsto e definido em lei.

Espera-se, com a intervenção proposta em função das problemáticas anteriormente citadas, reduzir os conflitos na circulação viária com relação aos pólos existentes ou futuros, uma vez que a capacidade de tráfego no terminal será ampliada e haverá mais disciplina quanto a estacionamentos e acessos.



Pólos Geradores de Tráfego



Terreno

**Figura 5.11** Pólos geradores de tráfego  
FONTE: GOOGLE EARTH (2009) adaptada pelo autor

## 5.2. Programa Básico de Necessidades e Pré-Dimensionamento

Para organizar as necessidades programáticas e o pré-dimensionamento dos ambientes do Terminal Urbano de Integração de Transportes Coletivos, foram empregados os estudos de caso apresentados no capítulo 3 e outras bibliografias consultadas.

O Terminal terá extensão de 188,00 metros e largura de 85,00 metros, envolvendo áreas de plataformas, acessos, galerias, vegetação e pavimentação perfazendo um total de 15.980 m<sup>2</sup>.

A seguir, o programa básico de necessidades do Terminal e o pré-dimensionamento de suas áreas:

**Quadro 5.1** Programa de Necessidades e Pré Dimensionamento

ÁREAS OPERACIONAIS	
4 Plataformas	5.200 m <sup>2</sup>
Acessos	470 m <sup>2</sup>
Área de Tráfego (Pavimentação)	9.000 m <sup>2</sup>
Paisagismo	528 m <sup>2</sup>
<b>Total Parcial</b>	<b>15.198 m<sup>2</sup></b>

---

**ÁREAS DE APOIO**

Administração	16 m <sup>2</sup>
Vestiário Funcionários / Copa	76 m <sup>2</sup>
Bilheteria	30 m <sup>2</sup>
Zeladoria / DML / Manutenção	25 m <sup>2</sup>
Almoxarifado	16 m <sup>2</sup>
Cisterna / Máquinas / Caixa d água	25 m <sup>2</sup>
Gerador	16 m <sup>2</sup>
Fiscalização	16 m <sup>2</sup>
Posto Policial	16 m <sup>2</sup>
Sanitários	60 m <sup>2</sup>
Achados e Perdidos	10m <sup>2</sup>
Caixas Eletrônicos	16 m <sup>2</sup>
Ambulatório	30 m <sup>2</sup>
Espaço Comercial e de Serviços	300 m <sup>2</sup>
Circulação (20% do total)	130 m <sup>2</sup>

---

Total Parcial	782 m <sup>2</sup>
---------------	--------------------

---



---

<b>TOTAL GLOBAL</b>	<b>15.980 m<sup>2</sup></b>
---------------------	-----------------------------

---

### 5.3. Complementações Técnicas

A seguir serão listadas complementações técnicas referentes a elementos que compõe um terminal de transferência de passageiros e que serão implementados no projeto. Tais complementos são baseados nos cadernos técnicos da Companhia Municipal de Transportes Coletivos – CMTC.

*Travessias de Pedestres:* As travessias entre calçadas e plataformas de embarque e desembarque serão feitas através de passagens subterrâneas por apresentar menor risco na travessia e menor influencia de interpéries.

*Cobertura:* será utilizada estrutura metálica em virtude das varias vantagens que ela proporciona. A estrutura metálica permite adotar pilares de menor seção e maiores vãos livres. A sua boa adaptação a outros materiais permite uma variada utilização, no fechamento, cobertura e acabamento do terminal .

*Materiais de Construção:* serão utilizados materiais que atendam as necessidades físicas ergonômicas dos usuários, bem como à facilidade de limpeza, manutenção e durabilidade do terminal.

*Paisagismo:* Para evitar-se deteriorização do ambiente da região e também para obter menor impacto ambiental após a requalificação do terminal, será dado um bom tratamento das áreas verdes, visando um efeito substancial na melhoria do ambiente. Será prevista a instalação necessária à fácil manutenção dos jardins.

*Comunicação Visual:* Será estabelecido um esquema de comunicação visual bem planejado, conforme discriminação a seguir:

- *sinalização horizontal*, com demarcação de piso: para pistas, setas. Faixas de segurança, indicação das paradas e respectivas filas e outros avisos para os motoristas e usuários;

- *sinalização vertical:*

- placas de orientação e indicação para os pedestres, tais como indicações de entrada e saída do terminal, bilheterias, sanitários, postos de informações, posto policial, telefone público, numeração das plataformas e respectivos pontos e linhas de ônibus;

- os pictogramas<sup>3</sup> de indicação das diferentes funções existentes dentro do terminal serão simples e diretos, de modo de que o usuário possa, sem problemas, identificá-las.

- marco do terminal, com seu nome escrito de forma simples e clara. Será implantado na área externa em ponto estratégico, que permitirá fácil identificação pelos usuários fora do terminal;

- serão instalados relógios em pontos estrategicamente escolhidos que permitam a fácil visualização por parte dos usuários e operadores.

*Instalações Elétricas:* O projeto do sistema elétrico do terminal de ônibus obedecerá aos padrões da Concessionária local, bem como às normas brasileiras, e consistirá basicamente em:

- fornecimento de energia;
- distribuição de força;
- iluminação normal e de emergência;
- serviços auxiliares.

*Instalações Hidráulicas:* Constituem-se basicamente em instalações prediais de água fria e de esgoto, drenagem de águas pluviais e proteção e combate a incêndio. Será previsto um sistema de captação e reutilização das águas pluviais para consumo do próprio terminal.

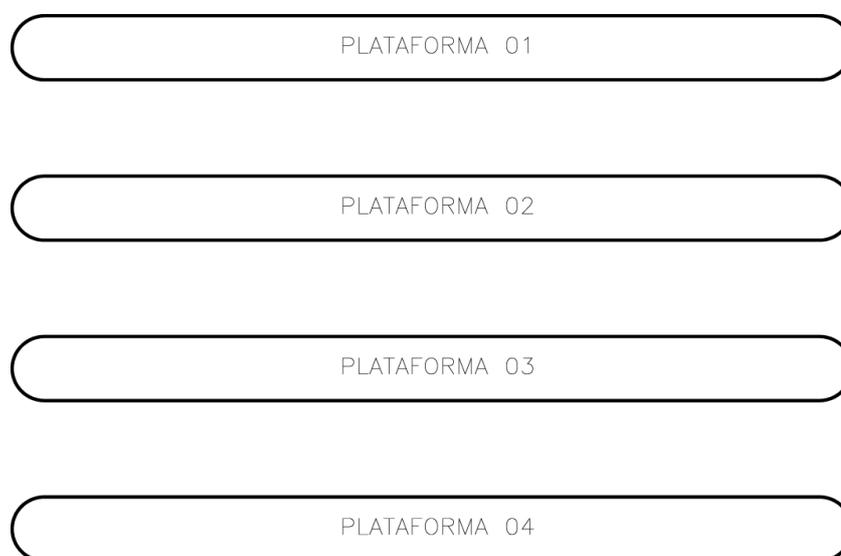
---

<sup>3</sup> Um pictograma é um símbolo que representa um objeto ou conceito por meio de desenhos figurativos. (WIKIPÉDIA, 2009)

## 5.4. Partido Arquitetônico

Em função do problema que o Terminal do Cabral passa atualmente relacionado à insuficiência de espaço nas plataformas para parada e manobras dos ônibus e suas conseqüências, buscar-se-á soluções que ofereçam uma melhor eficiência operacional do Terminal.

Dentre essas soluções, na reformulação do terminal, imagina-se projetar 4 plataformas longitudinais e paralelas (Fig. 5.12) no lugar das 2 que existem atualmente, admitindo-se a necessidade de incremento de novas linhas em face ao crescente aumento na movimentação de passageiros, em virtude da expansão de integração das linhas metropolitanas com as demais linhas da RIT e, futuramente, com o metrô, de modo a conferir mais confiabilidade na qualidade do serviço com a possibilidade do cumprimento de horários e às reduções de interferências de circulação, melhorando-se as velocidades programadas.

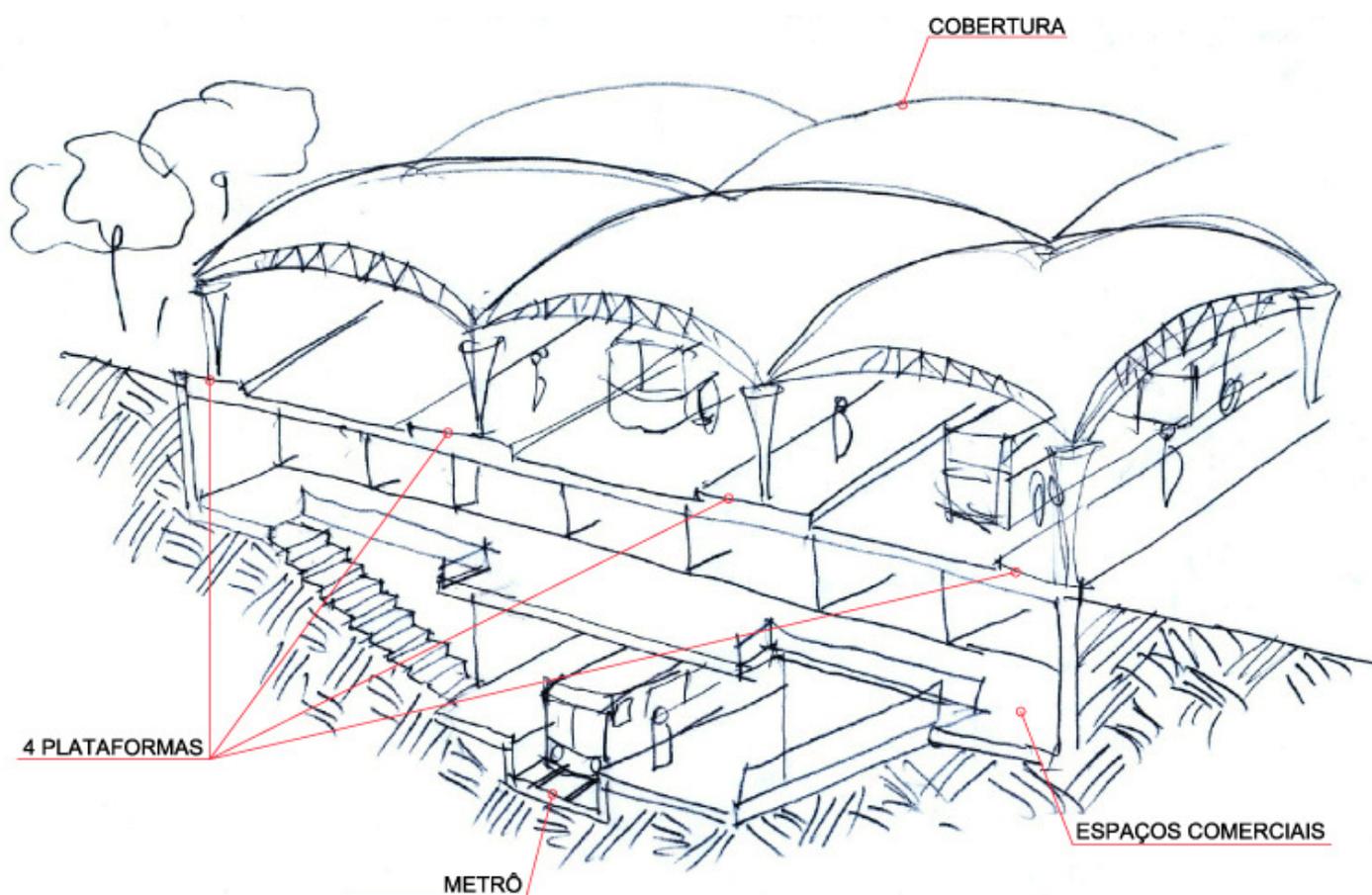


**Figura 5.12** Tipologia a ser adotada nas plataformas de embarque e desembarque  
FONTE: acervo do autor

As travessias entre calçadas e plataformas de embarque e desembarque poderão ser feitas através de passagens subterrâneas por apresentar menor risco na travessia e menor influência de interpéries. Junto às passagens, poderá ser locada a área de apoio citada no programa de necessidades, servindo

como interface entre a transferência dos modais ônibus e metro. Em consequência disto, o usuário que ira fazer a transferência de modal, terá que obrigatoriamente passar por esse núcleo de apoio, proporcionando a viabilização dos espaços comerciais em virtude do continuo fluxo de pessoas.

Por fim, tomando como referência os conceitos empregados pelo arquiteto Santiago Calatrava na estação do Oriente, onde a estrutura do terminal é parte primordial da composição arquitetônica, a estrutura da cobertura deverá ter uma especial atenção no partido arquitetônico em função de ser o componente de maior importância estética dentro do terminal.



**Figura 5.13** Croqui esquemático do Partido Arquitetônico  
FONTE: acervo do autor

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Clever Ubiratan Teixeira. O metrô em Curitiba. **Espaço Urbano**, Curitiba, n. 9, p. 40 – 49, out./nov. 2007.

CADERNOS TÉCNICOS CMTCC. **Terminais de transferência de passageiros**. São Paulo: A Companhia, 1986?.

FERRAZ, Antonio Carlos “Coca” Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. **Transporte Público Urbano**. São Carlos SP: Rima, 2004.

JODÍDIO, Philip. **Estação do Oriente**. São Paulo: Livros e Livros, 1998.

KASSAB, Marcos et al. **Cadastro do Sistema Integrado**. São Paulo: METRÔ, 2007.

MEISSNER, Edeimar. **O Planejamento**. Curitiba: Instituto de Pesquisa e planejamento Urbano de Curitiba. 2009.

NESPOLI, Luiz Carlos. **Integração dos transportes urbanos**. São Paulo: Companhia do Metropolitano de São Paulo – Metrô, 1989.

REINERT, Reginaldo. **Informações sobre a implantação do metrô em Curitiba**. Curitiba, 25 Mar. 2009. Gravado. Entrevista concedida a Gabriel Daudt de Mello

STÉLIO, José. **Informações sobre o sistema de integração de São Paulo**. São Paulo, 29 Maio 2009. Entrevista concedida a Gabriel Daudt de Mello

SHARP, Dennis. **Santiago Calatrava: Orient Station**. Londres: Academy Editions, 1996.

TC/BR. **Programa de Transporte Urbano de Curitiba: Ampliação da Capacidade da Rede Integrada de Transporte – Terminal Cabral**. Curitiba: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2002.

TC/BR. **Programa de Transporte Urbano de Curitiba: Ampliação da Capacidade da Rede Integrada de Transporte – Terminal Campina do Siqueira**. Curitiba: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2002.

VASCONCELOS, E. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento**. São Paulo: Annablume, 2000.

## 7. WEBGRAFIA

AMTUIR. **Les carrosses à cinq sols de Blaise Pascal**. Disponível em:

<[http://www.amtuir.org/03\\_htu\\_generale/htu\\_1\\_avant\\_1870/htu\\_1.htm](http://www.amtuir.org/03_htu_generale/htu_1_avant_1870/htu_1.htm)>. Acesso em: 23 abr 2009.

COMPANHIA DO METROPOLITANO DE SÃO PAULO. **O metrô de superfície**.

Disponível em:

<<http://www.metro.sp.gov.br/tecnologia/construcao/superficie/tesuperficie.shtml>>.

Acesso em: 5 maio 2009.

FONTENELE, Heliana Barbosa. **Introdução ao Transporte Público Urbano (TPU)**.

Disponível em:

<[http://www.fag.edu.br/professores/heliana/Planejamento%20de%20Transportes/2%20BA%20Bimestre/T%20F3pico%2005\\_Introdu%20ao%20TPU.pdf](http://www.fag.edu.br/professores/heliana/Planejamento%20de%20Transportes/2%20BA%20Bimestre/T%20F3pico%2005_Introdu%20ao%20TPU.pdf)>. Acesso em: 23 abr 2009.

GERICKE, Gerda. **1863: Primeiro metrô no mundo**. Disponível em:

<<http://www.dw-world.de/dw/article/0,,297312,00.html>> Acesso em: 29 abr 2009.

GUIADACIDADE. **Gare do Oriente – Estação**. Disponível em:

<<http://www.guiadacidade.pt/portugal/?G=monumentos.ver&artid=16630&distritoid=11>>. Acesso em: 25 maio 2009.

IPPUC. **História do Planejamento**. Disponível em:

<[http://www.ippuc.org.br/pensando\\_a\\_cidade/index\\_hist\\_planej.htm](http://www.ippuc.org.br/pensando_a_cidade/index_hist_planej.htm)> Acesso em: 3 maio 2009.

METALICA. **Parque das Nações Estação do Oriente**. Disponível em:

<[http://www.metalica.com.br/pg\\_dinamica/bin/pg\\_dinamica.php?id\\_pag=186](http://www.metalica.com.br/pg_dinamica/bin/pg_dinamica.php?id_pag=186)>.

Acesso em: 31 maio 2009.

NUNES, Orlando Augusto. **Transporte Coletivo por Ônibus**. Disponível em:

<<http://fretes-mudancas-transportes.com/historico-transporte-colotivo-por-onibus.htm>>. Acesso em: 23 abr 2009.

PAMPLONA, Magda Rocha. **Considerações sobre os diferentes tipos de ônibus no transporte público urbano**. 2000. Dissertação (Mestrado em engenharia) –

Universidade de São Paulo, São Carlos SP, 2000. Disponível em:  
<<http://www.geocities.com/qqbis/magda/mag1.htm>> Acesso em: 29 abr 2009.

RAVE. **Estação do Oriente**. Disponível em:  
<<http://www.rave.pt/LinkClick.aspx?fileticket=oGSijVh4uZc%3D&tabid=54&mid=1640>>. Acesso em: 25 maio 2009.

SPTRANSPORTE. **A estação Barra Funda**. Disponível em:  
<[http://sptransporte.net/sp/metropolitano/CPTM/estacoes/barra\\_funda.htm](http://sptransporte.net/sp/metropolitano/CPTM/estacoes/barra_funda.htm)>. Acesso em: 1 jun. 2009

URBS. **Rede Integrada de Transporte (RIT)**. Disponível em:  
<<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/>>. Acesso em: 4 maio 2009.

WIKIPÉDIA. **Exposição Mundial de 1998**. Disponível em:  
<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Exposi%C3%A7%C3%A3o\\_Mundial\\_de\\_1998](http://pt.wikipedia.org/wiki/Exposi%C3%A7%C3%A3o_Mundial_de_1998)>. Acesso em: 29 abr. 2009.

WIKIPEDIA. **Pictograma**. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pictograma>>. Acesso em: 12 jun. 2009.

## 8. FONTES DE ILUSTRAÇÃO

ALMEIDA, Clever Ubiratan Teixeira. O metrô em Curitiba. **Espaço Urbano**, Curitiba, n. 9, p. 40 – 49, out./nov. 2007.

ALMIRANTE, Marcelo. **Cronologia do sistema de bondes**. Disponível em: <<http://br.geocities.com/zostratus17/rio-bonde-1908.jpg>>. Acesso em: 1 maio 2009.

ANTUNES, Andrea. **Estação do Oriente**. Disponível em: <<http://www.pbase.com/andreantunes/image/38372654>>. Acesso em: 31 maio 2009.

FONTENELE, Heliana Barbosa. **Introdução ao Transporte Público Urbano (TPU)**. Disponível em: <[http://www.fag.edu.br/professores/heliana/Planejamento%20de%20Transportes/2%20BA%20Bimestre/T%20F3pico%2005\\_Introdu%20ao%20TPU.pdf](http://www.fag.edu.br/professores/heliana/Planejamento%20de%20Transportes/2%20BA%20Bimestre/T%20F3pico%2005_Introdu%20ao%20TPU.pdf)>. Acesso em: 1 abr. 2009.

GAGO, Osvaldo. **Gare Orient Lisboa**. Disponível em: <[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gare\\_Oriente\\_Lisboa.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Gare_Oriente_Lisboa.JPG)>. Acesso em: 31 maio 2009

GOMES, Marcus Vinicius. **Metrô de Curitiba 'enterra' parte da cidade-modelo idealizada na década de 70**. Disponível em: <<http://noticias.uol.com.br/cotidiano/2009/02/14/ult5772u2927.jhtm>>. Acesso em 5 maio 2009.

GUIADACIDADE. **Gare do Oriente – Estação**. Disponível em: <<http://www.guiadacidade.pt/portugal/?G=monumentos.ver&artid=16630&distritoid=11>>. Acesso em: 25 maio 2009.

GUIAGEOGRAFICO. **O Sistema de Transporte Coletivo**. Disponível em: <<http://curitiba.paises-america.com/urbanismo.htm>>. Acesso em: 17 jun. 2009.

IPPUC. **Plano Diretor de Curitiba (1966)**. Disponível em: <[http://www.ippuc.org.br/informando/TEMATICOS/PLANO\\_DIRETOR\\_1966.pdf](http://www.ippuc.org.br/informando/TEMATICOS/PLANO_DIRETOR_1966.pdf)>. Acesso em: 3 maio 2009.

JODÍDIO, Philip. **Estação do Oriente**. São Paulo: Livros e Livros, 1998.

MUSEUDANTU. **Os primeiros ônibus de Londres.** Disponível em:

<<http://www.museudantu.org.br/moderna.htm>>. Acesso em: 1 maio 2009.

MUSEUDANTU. **Ônibus de motor a gasolina são aceitos.** Disponível em:

<<http://www.museudantu.org.br/contemporanea1.htm>>. Acesso em: 1 maio 2009.

RIVAIL. **O papel de parques e bosques na história da produção do espaço**

**urbano de Curitiba.** Disponível em: <[http://rivail.vilabol.uol.com.br/diss\\_cap02.htm](http://rivail.vilabol.uol.com.br/diss_cap02.htm)>.

Acesso em: 3 maio 2009.

SHARP, Dennis. **Santiago Calatrava: Orient Station.** Londres: Academy Editions, 1996.

TANGO, Max. **Arquitetura: Obras de Calatrava.** Disponível em: <

<http://nformas.wordpress.com/2008/12/15/santiago-calatrava-arquiteto-espanhol/>>.

Acesso em 29 maio 2009.

TC/BR. **Programa de Transporte Urbano de Curitiba: Ampliação da Capacidade da Rede Integrada de Transporte – Terminal Cabral.** Curitiba: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba, 2002.

URBS. **Uso do Solo – Sistema Trinário.** Disponível em:

<<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/index.php?pagina=terminais>>.

Acesso em: 3 maio 2009.

URBS. **Estrutura básica.** Disponível em:

<<http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/index.php?pagina=terminais>>.

Acesso em: 3 maio 2009.

VALENTE, Ale. **Estação Rodoviária da Barra Funda.** Disponível em: <

[http://br.olhares.com/estacao\\_rodoviaria\\_da\\_barra\\_funda\\_foto42329.html](http://br.olhares.com/estacao_rodoviaria_da_barra_funda_foto42329.html)>. Acesso

em: 1 jun. 2009.

VALLE, Marcio. **Inusitado.** Disponível em:

<<http://www.91rock.com.br/blog/observador/index.php/2008/06/12/inusitado/>>.

Acesso em: 5 maio 2009.

WIKIPÉDIA. **Terminal Barrafunda.** Disponível em:

<[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Terminal\\_barrafunda.jpg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Terminal_barrafunda.jpg)>. Acesso em: 1 jun.

2009.