

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO URBANA**

**OLGA MARA PRESTES**

**OS TRILHOS DE CURITIBA  
40 ANOS DE PROJETOS PARA REINSERÇÃO  
DE MODAIS SOBRE TRILHOS NA CIDADE**

**CURITIBA**

**2009**

**OLGA MARA PRESTES**

**OS TRILHOS DE CURITIBA  
40 ANOS DE PROJETOS PARA REINSERÇÃO  
DE MODAIS SOBRE TRILHOS NA CIDADE**

**Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão Urbana, ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, Linha de Pesquisa: Governança e Redes Urbanas, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.**

**Orientador: Prof. Dr. Fábio Duarte**

**CURITIBA**

**2009**

Dados da Catalogação na Publicação  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná  
Sistema Integrado de Bibliotecas – SIBI/PUCPR  
Biblioteca Central

Prestes, Olga Mara  
P936t Os trilhos de Curitiba : 40 anos de projetos para reinserção de modais sobre  
2009 trilhos na cidade / Olga Mara Prestes ; orientador, Fábio Duarte. – 2009.  
173 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná,  
Curitiba, 2009  
Inclui bibliografia: f. 158-164

1. Planejamento urbano – Curitiba (PR). 2. Transporte urbano – Curitiba  
(PR). 3. Bondes – Curitiba (PR). I. Duarte, Fábio. II. Pontifícia Universidade  
Católica do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana.  
III. Título.

CDD 20. ed. – 711.4098162

**OLGA MARA PRESTES**

**OS TRILHOS DE CURITIBA  
40 ANOS DE PROJETOS PARA REINSERÇÃO  
DE MODAIS SOBRE TRILHOS NA CIDADE**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Gestão Urbana, ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Urbana, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof. Dr. Fábio Duarte  
Orientador- Diretor do Programa - PUCPR

Prof. Dr. Carlos Hardt  
Membro Interno

Prof. Dr. Cristóvão Fernandes Duarte  
Membro Externo

Prof. Dr. Pere Brunet  
Membro Externo

Curitiba, 22 de Junho de 2009

*À minha família,  
pela compreensão e estímulo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela minha coragem e perseverança nos momentos difíceis da vida.

Ao meu filho, pela compreensão nos momentos em que estive ausente.

Ao meu marido, Toninho que em nossas idas e vindas sempre esteve ao meu lado incondicionalmente.

À minha família, pelo estímulo e torcida positiva.

Aos meus colegas da URBS e IPPUC, pelo apoio, atenção e disponibilidade na elaboração da pesquisa.

Ao meu orientador, Professor Dr. Fábio Duarte, pela assessoria, dedicação e incentivo.

À minha estagiária de arquitetura Samantha de Souza, pela ajuda e apoio incansável.

Aos meus colegas de setor pelo fornecimento de dados, imagens e documentos pessoais.

Enfim, agradeço a todos que de alguma maneira colaboraram para tornar esta pesquisa possível.

## RESUMO

Desde a retirada dos bondes de Curitiba, em 1952, quando o ônibus foi eleito o modal ideal para atender a população, o sistema de transporte coletivo sobre pneus vem evoluindo e agregando características próprias da cidade. Em muitas das propostas elaboradas para a melhoria deste sistema sobre pneus, houve projetos para a mudança do modal. Muitos deles apenas passaram pelas pranchetas dos órgãos responsáveis com pouco embasamento técnico; outros chegaram a ter projetos executivos concluídos, porém nunca foram implantados. Nas últimas quatro décadas, cada nova administração da cidade, elaborou propostas inovadoras para o transporte e algumas delas trazem como destaque a reintrodução de um modal sobre trilhos que, além de propor uma solução para os problemas de atendimento da demanda por ônibus, apresenta um viés modernizador para o sistema. Esta pesquisa se propõe a recontar a história do transporte coletivo a partir dos projetos sobre trilhos e como estes, mesmo não tendo sido implantados, impulsionaram inovações no transporte sobre pneus, devido à necessidade da recuperação da qualidade através de soluções eficientes, de rápida implantação e principalmente com custo acessível para a administração local, favorecendo a evolução sistema ônibus e prolongando a vida útil do modal sobre pneus. O recorte temporal escolhido foi a data da retirada do transporte sobre trilhos em Curitiba, em 1952, até os dias atuais. Como resultado apresenta uma síntese das mais significativas propostas de transporte sobre trilhos desenvolvidas para a cidade.

**Palavras-chave:** Transporte Público. Curitiba. Transporte sobre Trilhos.

## ABSTRACT

Since the removal of Curitiba's trams in 1952, when the bus was selected as the ideal model to supply the needs of the population, the public transport system on wheels have been involving and aggregating typical characteristics of the city. In many proposals elaborated on the improvement of that system on wheels, there have been projects to change to modal. Many of them only stayed on the drawing boards of the organizations responsible for them, with very little technical support, others were able to have executive projects concluded, although they have never been implanted. In the last four decades, each new city administration elaborated innovative proposals for the transport and some of them have as a distinction, the reintroduction of a modal on tracks, which besides of proposing a solution to the problem of supplying the demand for buses, also introduces a modern alternative for the system. The research which has been presented here has the objective of retelling the history of public transport, starting from the point where the projects on tracks started to appear, even though they were not implanted, up to when they stimulated innovations in the transport on wheels, due to the necessity of the recuperation of quality through efficient solutions of quick implantation and mainly with accessible costs for the local administration benefiting the evolution of the bus system and prolonging the life-span of modals on wheels. The time chosen was the date of the removal of transport on tracks in Curitiba, in 1952 up to now. As a result a summary presents the most significant proposals of transport on wheels developed for the city.

**Keywords:** Public Transportation. Curitiba. Transport on tracks.

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1 - Plano Preliminar do Metrô - projeções do sistema de 1968 a 2000 .....	70
Tabela 2 - Projeção de demanda do transporte coletivo .....	95
Tabela 3 - Bonde Moderno - perfil da demanda diária após escalonamento das atividades.....	113
Tabela 4 - Bonde Moderno - projeções da demanda até o ano de 2024.....	114
Tabela 5 - Monorail - projeções de demandas até o ano de 2028.....	135
Tabela 6 - Comparativo ente as propostas estudadas .....	162
Quadro 1 - Definição de conceitos .....	171
Quadro 2 - Principais parâmetros técnicos de modais de transporte .....	174

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- A última viagem do bonde elétrico em Curitiba .....	32
Figura 2	- Croquis comparativo entre o sistema de ônibus convencional e o sistema Linha Direta - cortes .....	38
Figura 3	- Croquis do sistema Linha Direta - perspectiva .....	38
Figura 4	- Croquis do ônibus biarticulado - perspectiva e elevação.....	39
Figura 5	- Gráfico de modos de deslocamento na cidade de Curitiba e na média das cidades brasileiras - 2002 .....	40
Figura 6	- Gráfico de composição da frota de veículos motorizados de Curitiba - 2002.....	41
Figura 7	- Linha do Tempo com Planos e Projetos.....	45
Figura 8	- Plano Agache - Centros Funcionais .....	48
Figura 9	- Plano Agache - Plano das Avenidas .....	48
Figura 10	- Foto do Bonde Birney.....	51
Figura 11	- Foto do bonde e ônibus disputando espaços viários e usuários .....	53
Figura 12	- Eixos estruturais propostos pelo Plano Gama.....	56
Figura 13	- Contradições do transporte coletivo .....	59
Figura 14	- Dados comparativo entre as diversas características dos sistemas de transporte de massa.....	62
Figura 15	- Plano Preliminar do Metrô - traçado geral das linhas, proposta 1969 ...	65
Figura 16	- Plano Preliminar do Metrô - secção da via ao nível do solo.....	66
Figura 17	- Plano Preliminar do Metrô - esquema das estações - Centro de Atividades.....	68
Figura 18	- Plano Preliminar do Metrô - estação sobre o solo.....	70
Figura 19	- Plano Preliminar do Metrô - estação lateral, plataforma sobre rua....	71
Figura 20	- Plano Preliminar do Metrô - estação subterrânea, plataforma sobre rua .....	71
Figura 21	- Croqui do ônibus e estação de embarque em planta .....	72
Figura 22	- Croqui estação de embarque .....	72
Figura 23	- Croqui do ônibus .....	72
Figura 24	- Plano Preliminar do Metrô -Cronograma de implantação.....	73

Figura 25 - Esquema do sistema trinário .....	76
Figura 26 - Corte esquemático - Setor Estrutural .....	76
Figura 27 - Folheto - utilização do sistema de ônibus expresso - frente .....	79
Figura 28 - Folheto - utilização do sistema de ônibus expresso - verso .....	79
Figura 29 - Folheto explicativo de como utilizar o sistema de ônibus expresso .....	80
Figura 30 - Bonde em via exclusiva - plano geral da linha.....	84
Figura 31 - Bonde em via exclusiva plano geral da Linha-variantes de traçado da Linha.....	86
Figura 32 - Bonde em via exclusiva - perfil do trecho Norte/Sul .....	87
Figura 33 - Bonde em via exclusiva - corte genérico .....	87
Figura 34 - Bonde em via exclusiva - Ruas Pedro Ivo e Riachuelo .....	88
Figura 35 - Bonde em via exclusiva - Ruas Barão do Rio Branco e Alferes Poli ...	88
Figura 36 - Bonde em via exclusiva - planta e elevação do bonde a ser implantado.....	91
Figura 37 - O Bonde como solução - esquema geral da linha proposta.....	98
Figura 38 - O Bonde como solução - perfil do terreno ao longo da canaleta exclusiva.....	98
Figura 39 - O bonde como solução - corte transversal ao longo da canaleta exclusiva.....	99
Figura 40 - O Bonde como solução - praça Generoso Marques.....	100
Figura 41 - Mapa da eletrificação da RIT .....	103
Figura 42 - Ônibus elétrico.....	104
Figura 43 - Bonde Moderno - traçado das Linhas no eixo Norte/Sul .....	108
Figura 44 - Bonde Moderno Estação Central - Edifício dos Correios e Telégrafos ...	109
Figura 45 - Bonde Moderno-Terminais de Integração - Sub-solo .....	109
Figura 46 - Bonde Moderno-Terminais de Integração - Vista aérea.....	110
Figura 47 - Bonde Moderno - terminal de integração no pátio da RFFSA e ligação aérea com Travessa da Lapa.....	110
Figura 48 - Bonde Moderno - esquema das estações ao longo do eixo Norte/Sul....	111
Figura 49 - Trajeto do bonde na área central.....	112
Figura 50 - Bonde Moderno - projeções da demanda no ano 2008.....	115
Figura 51 - Eixo Norte/Sul - demanda biarticulado + Ligeirinho no ano de 2008.....	115
Figura 52 - STAC Norte/Sul - conjunto via permanente e guias .....	122

Figura 53 - Stac Norte/Sul - figura ilustrativa do veículo proposto .....	123
Figura 54 - Monorail - esquema geral de circulação na antiga BR-116 .....	130
Figura 55 - Monorail - diagrama das linhas propostas.....	131
Figura 56 - Monorail - modelo de estação em nível - Estação Santa Bernadeth.....	132
Figura 57 - Monorail - modelo de estação em nível - Estação Brasília.....	133
Figura 58 - Monorail - modelos de estação elevada - cortes - Estação Autolândia ...	133
Figura 59 - Monorail - modelos de estação elevada - perspectiva- Estação Autolândia .....	134
Figura 60 - Mapa de Zoneamento .....	136
Figura 61 - Eixo Metropolitano - esquema das linhas.....	140
Figura 62 - Eixo Metropolitano - esquema das estações intermediárias - pólos geradores de atração com potencial construtivo diferenciado ...	141
Figura 63 - Eixo Metropolitano - corte esquemático da via.....	142
Figura 64 - Eixo Metropolitano - detalhe da via central.....	142
Figura 65 - Esquema de ultrapassagem - canaleta eixo Boqueirão - situação atual.....	145
Figura 66 - Esquema de ultrapassagem canaleta eixo Boqueirão - situação proposta .....	145
Figura 67 - Bonde Turístico - Rua Riachuelo.....	148
Figura 68 - Bonde Turístico - itinerário da linha .....	149
Figura 69 - Metrô - Traçado do metrô.....	152
Figura 70 - Metrô - exemplo de ocupação nas áreas destinadas a estação do metrô .....	153
Figura 71 - Metrô - Estação Passeio Público.....	153
Figura 72 - Metrô - túnel sistema "Cut and Cover" raso.....	154
Figura 73 - Metrô - túnel sistema "NATM" .....	154
Figura 74 - Metrô - esquema de composição dos vagões .....	155
Figura 75 - Metrô - canaleta Norte/Sul após implantação do metrô.....	155
Figura 76 - Metrô - diretrizes das futuras linhas do metrô.....	156
Figura 77 - Proposta de traçado nos anos de 1969/1974/1979/1981/1992/1997....	159
Figura 78 - Proposta de traçado ano de 2007 .....	159
Figura 79 - Proposta de traçado nos anos de 1999 e 2007 .....	159

## LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS

ANTP	- Associação Nacional de Transportes Públicos
APPUC	- Assessoria de Pesquisa e Planejamento de Curitiba
BID	- Banco Interamericano de Desenvolvimento
BNDE	- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico
CCE	- Centro de Comando de Energia
CCO	- Centro de Controle Operacional
CCTT	- Companhia Curitibana de Transporte e Trânsito
CFLP	- Companhia Força e Luz do Paraná
CMT	- Conselho Municipal de Transportes
COHAB	- Companhia de Habitação
CONAMA	- Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONCITIBA	- Conselho Municipal da Cidade de Curitiba
COPEL	- Companhia Paranaense de Energia Elétrica
COPLAC	- Comissão de Planejamento de Curitiba
CTA	- Sistema de Controle de Tráfego em Área
CTB	- Código de Trânsito Brasileiro
DIRETRAN	- Diretoria de Trânsito
DSUP	- Departamento de Serviço de Utilidade Pública
EBTU	- Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
EstaR	- Estacionamento Regulamentado
FEI	- Faculdade de Engenharia Industrial
FUC	- Fundo de Urbanização de Curitiba
HMM	- Hora de maior movimento
IPARDES	- Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPK	- Índice de passageiros por quilômetro
IPPUC	- Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
PMC	- Prefeitura Municipal de Curitiba
PMDU	- Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano
PPP	- Parceria Público Privada
RATP	- Régie Autonome des Transports Parisiens

RFFSA	- Rede Ferroviária Federal S.A.
RIT	- Rede Integrada de Transportes
SEMAT	- Semáforos atuados por veículos com prioridade para o ônibus
SITES	- Sistema Integrado de Transporte Escolar de Ensino Especial
SOFRETU	- Société d'Etudes et de Réalisations de Transports Urbains
STAC	- Sistema de Transporte de Alta Capacidade
URBS	- Urbanização de Curitiba S.A.
VLT	- Veículo Leve sobre Trilhos

## SUMÁRIO

<b>1 APRESENTAÇÃO</b> .....	16
1.1 OBJETIVOS .....	16
1.1.1 <b>Objetivo geral</b> .....	16
1.1.2 <b>Objetivos específicos</b> .....	17
1.2 PROBLEMA .....	17
1.3 JUSTIFICATIVAS .....	18
<b>2 INTRODUÇÃO</b> .....	21
2.1 OS BONDES E O PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA .....	22
<b>3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL</b> .....	27
3.1 TRANSPORTE PÚBLICO URBANO .....	28
3.2 CURITIBA COMO INOVADORA NO TRANSPORTE COLETIVO .....	34
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	42
<b>5 RETIRADA DO BONDE 1952</b> .....	46
5.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, ATÉ 1952 .....	46
5.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, ATÉ 1952 .....	50
5.3 RETIRADA DO SISTEMA SOBRE TRILHO - 1952 .....	52
<b>6 METRÔ 1969</b> .....	54
6.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1952 A 1969 .....	54
6.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1952 A 1969 ....	57
6.3 ESTUDO PRELIMINAR DO METRÔ DE CURITIBA - 1969 .....	58
<b>7 BONDE EM VIA EXCLUSIVA 1979</b> .....	75
7.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1969 A 1979 .....	75
7.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1969 A 1979 ....	76
7.3 ANTEPROJETO DO BONDE EM VIA EXCLUSIVA - 1979 .....	82
<b>8 O BONDE COMO SOLUÇÃO 1981</b> .....	93
8.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1979 A 1981 .....	93
8.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1979 A 1981 ....	94
8.3 ANTEPROJETO DO BONDE COMO SOLUÇÃO - 1981 .....	97
<b>9 BONDE MODERNO 1992</b> .....	102
9.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1981 A 1992 .....	102

9.2	TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1981 A 1992 ....	102
9.3	ANTEPROJETO DO BONDE MODERNO -1992.....	107
<b>10</b>	<b>STAC 1997</b> .....	<b>117</b>
10.1	O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1992 A 1997 .....	117
10.2	TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1992 A 1997 ....	117
10.3	ANTEPROJETO DO STAC - 1997.....	120
<b>11</b>	<b>MONORAIL 1999</b> .....	<b>128</b>
11.1	O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1997A 1999 .....	128
11.2	TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1997 A 1999 ....	128
11.3	ANTEPROJETO DO MONORAIL - 1999 .....	129
<b>12</b>	<b>METRÔ EIXO NORTE/SUL 2008</b> .....	<b>136</b>
12.1	O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1999 A 2008 .....	136
12.2	TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1999 A 2008 ....	139
12.3	ESTUDO PRELIMINAR DO BONDE TURÍSTICO - 2006.....	147
12.4	ANTEPROJETO DO METRÔ - 2008 .....	150
<b>13</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>157</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>164</b>
	<b>GLOSSÁRIO</b> .....	<b>171</b>
	<b>ANEXO</b> .....	<b>175</b>

## **1 APRESENTAÇÃO**

A hipótese desta dissertação é que mesmo depois da retirada dos bondes das ruas de Curitiba, o planejamento de transporte sobre trilhos sempre esteve presente na história do transporte da cidade como alternativa complementar àquele sobre pneus, e que, muitas vezes, impulsionou que novas soluções no transporte sobre pneus fossem buscadas para dar conta dos problemas que estiveram na origem dos projetos sobre trilhos. Isto fez com que se criasse uma reserva técnica e política para o momento da reintrodução do transporte sobre trilhos na cidade. Para avaliar esta hipótese, toma-se o período que vai da desativação da última linha de bonde na cidade, em 1952, até 2008, quando foram licitados os estudos para a implantação do metrô em Curitiba, porém são apresentadas as principais características do Plano Agache aprovado em 1943, plano de urbanismo vigente em 1952.

Assim, um dos resultados desta pesquisa é recontar a história do transporte público em Curitiba tomando como referência os projetos sobre trilhos – ao invés de focar no transporte sobre pneus, pelo qual a cidade tornou-se conhecida.

Esta é a história de uma cidade subjacente, aquela que não foi construída mas sempre esteve próxima à cidade que conhecemos, muitas vezes impulsionando suas inovações.

### **1.1 OBJETIVOS**

#### **1.1.1 Objetivo geral**

O objetivo desta dissertação é recontar a história do transporte de Curitiba pelos projetos não implantados, mas sempre subjacentes: os trilhos, verificando seu papel na evolução do planejamento de transportes da Rede Integrada de Transporte (RIT).<sup>1</sup>

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Levantar todas as propostas de transporte sobre trilhos para Curitiba, de 1952 até 2008.
- Analisar essas propostas, comparando-as com as propostas de transporte sobre pneus que foram implantadas em cada período.
- Analisar a influência das propostas sobre trilho na evolução do sistema de transporte, de 1952 a 2008.
- Analisar os aspectos técnicos e políticos que ensejaram as propostas de transportes sobre trilhos na cidade, e as razões que fizeram com que as propostas não fossem implementadas.

## 1.2 PROBLEMA

Desde 1974, quando o sistema de transporte coletivo de Curitiba começou a ganhar sua atual configuração, foram criados eixos estruturais com canaletas exclusivas priorizando o transporte coletivo sobre pneus, construídos terminais de integração, implantadas linhas interbairros que não cruzam a região central da cidade e linhas diretas que utilizam estações de embarque em nível, utilizados veículos de maior capacidade e outras inovações que consolidaram uma rede de transporte ampla e

---

<sup>1</sup> RIT-Rede Integrada de Transporte, inaugurada em 1980, formada atualmente por linhas expressas, linhas diretas, linhas alimentadoras e linhas interbairros, terminais de integração e estações tubo. Caracteriza-se por permitir a integração físico-tarifária, com deslocamentos em mais de um ônibus, por todo o sistema, com pagamento de uma só passagem, partindo dos terminais de integração (PMC, 2004).

integrada, estendida, mais recentemente, para o âmbito metropolitano. A Rede Integrada de Transporte (RIT), implantada seguindo parâmetros do Plano Diretor de 1966, que no início de sua implantação em 1980 era considerada modelo em transporte público, hoje se encontra em processo de saturação, agravada por problemas de circulação viária devido ao crescimento da frota de veículos particulares e falta de investimentos em infraestrutura.

Em muitos momentos nas últimas quatro décadas foram desenvolvidos estudos para a implantação de um sistema de transporte sobre trilhos que aperfeiçoasse a RIT sobre pneus, atraindo novos usuários com a implantação de um modal mais confortável, rápido, seguro e com tecnologias de ponta, ajudando a solucionar os problemas de crescimento da demanda, revertendo o processo de crescimento da frota de veículos particulares e o congestionamento das vias urbanas. Porém, a cada proposta apresentada para a substituição de modal, surgia outra em paralelo utilizando uma variação do sistema existente como uma solução de rápida implantação, de menor custo e eficiente para suprir as deficiências do transporte, prolongando assim a vida útil do modal ônibus.

Com o crescimento da população de Curitiba, que passou de 608 mil habitantes em 1970 para os atuais 1,8 milhão, os passageiros que utilizam diariamente o sistema integrado de transporte, que eram em torno de 677 mil em 1974, hoje chegam a 2,3 milhões, somando-se a demanda da Região Metropolitana. Tendo-se em vista esses números, algumas complementações na RIT foram feitas ao longo desses anos, como a criação de novos eixos de transporte e a otimização do modal sobre pneus, solucionando os problemas de demanda, antes da implantação de uma nova modalidade de transporte. Após tantas tentativas de alteração da tipologia do sistema de transporte da cidade, não se pode desconsiderar as influências das propostas elaboradas – mesmo que não tenham sido implantadas. Este trabalho se propõe a analisar estas influências sobre os projetos do modal ônibus implantados na cidade, mostrando que a cidade conhecida internacionalmente por seu sistema de transportes sobre pneus tem uma história com propostas menos divulgadas, porém complementares, de transportes sobre trilhos.

### 1.3 JUSTIFICATIVAS

Este trabalho permitirá a síntese, a organização e a análise dos principais projetos de transportes sobre trilhos elaborados para Curitiba, desde a desativação da última linha de bondes, em 1952. A organização deste material justifica-se pela sua importância histórica. Uma vez que as propostas sobre trilhos até este momento não foram implantadas, esses projetos ficaram distribuídos em diferentes setores da Prefeitura Municipal, principalmente do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) e da Urbanização de Curitiba S.A. (URBS) Sua sistematização permite a análise histórica da evolução do transporte público coletivo da cidade e região metropolitana – e também, do Brasil, posto que Curitiba é um exemplo em transporte coletivo. Lloyd Wright, num texto sobre Curitiba e suas evoluções no sistema de transporte, descreve:

*[...] Today, Curitiba's bus system is utilized by 75 per cent of all commuters despite the fact that Curitiba possesses one of the highest car ownership rates in Brazil. In total, the city's network includes 58 km of express bus lanes, 270 km of feeder routes, and 185 km of inter-district routes; the systems serves over 1, 9 million passengers trip each day. Curitiba's innovations have since inspired countless case studies and study tours looking to probe the city's success across an array of environmental and social issues. While former Mayor and motivating force Jaime Lerner modestly calls Curitiba merely a "point of reference" the city has greatly helped redefine creativity in the context of municipal government and transport.*

*[...] During the early mid-1990s several others Latin American cities took note of Curitiba's lessons, and many such municipalities developed busway designs of their own. Today, bus way can be found in Quito (Ecuador) and the Brazilians cities of Porto Alegre, Goiania, Recife, Belo Horizonte, and São Paulo. Bogotá has most recently launched its Transmilenio. Project which aims to construct over 41 km of bus ways in its initial phase, and eventually locate a busway station within reach 85 per cent of the city's population<sup>2</sup> (WRIGHT, 2002, p.89).*

---

<sup>2</sup> Tradução livre: "[...] Atualmente, o sistema de ônibus de Curitiba é utilizado por 75% de todos os deslocamentos, apesar do fato de que Curitiba possui a taxa mais alta de motorização do Brasil. No total a rede da cidade inclui 58km de pistas de ônibus expresso, 270 km de rotas para ônibus alimentadores, e 185 km de linhas inter-bairros; o sistema serve 1,9 milhões de passageiros por dia. As inovações de Curitiba têm inspirado incontáveis estudos de caso e excursões de estudo que olham para sondar sucesso da cidade por uma ordem de assuntos ambientais e sociais. Enquanto o prefeito anterior e força motivadora Jaime Lerner, chama modestamente Curitiba um "ponto de referência", a cidade tem ajudado da melhor maneira, a redefinir a criatividade no contexto do governo municipal e no transporte. Durante meados dos anos 90 algumas outras cidades latinas americanas anotaram as lições de Curitiba, e muitas municipalidades desenvolveram seu próprios desenhos de pistas de ônibus. Hoje, este modelo de pistas de ônibus pode ser achado em Quito (Equador) e nas cidades brasileiras de

Esta citação demonstra a importância das soluções adotadas em Curitiba para o desenvolvimento de estudos relacionados ao transporte público em outras cidades.

A análise proposta nesta dissertação, portanto, se justifica por partir da hipótese de que os projetos sobre trilhos impulsionaram e influenciaram algumas das inovações do transporte sobre pneus da cidade.

---

Porto Alegre, Goiânia, Recife, Belo Horizonte e São Paulo. Bogotá, mais recentemente lançou seu projeto Transmilênio. Projeto que aponta para construir mais de 41 km de pistas de ônibus em sua fase inicial, e eventualmente localiza uma estação de ônibus dentro de alcance 85 por cento da população da cidade."

## 2 INTRODUÇÃO

Nas últimas quatro décadas, cada nova administração da cidade de Curitiba tem divulgado propostas para o transporte, e algumas vezes com a introdução de um modal sobre trilhos como solução para os problemas de atendimento da demanda do modal ônibus e com um viés modernizador do sistema. Antes mesmo da implantação dos eixos estruturais, propostos pelo Plano Diretor em 1966, houve em 1969, um estudo comparativo entre diferentes modais de transporte coletivo implantados em algumas cidades do mundo, buscando-se referências para a melhor opção a ser implantada nas canaletas exclusivas do transporte coletivo. Várias foram as alternativas analisadas, optando-se por iniciar com o modal ônibus. Porém a proposta deixava claro que a infra-estrutura estava pronta para a implantação de um modal sobre trilhos num futuro próximo. Desde esta época estudos desenvolvidos pelo órgão de planejamento da cidade demonstram a intenção de se implantar um modal sobre trilhos em Curitiba. Exemplo disso é o anteprojeto apresentado em 1979, na gestão do prefeito Saul Raiz, o qual propunha a substituição dos ônibus expressos do eixo Norte/Sul pelo bonde sobre trilhos. E mesmo com a mudança de gestor, em 1981 esta proposta foi atualizada em números de demandas e custos de implantação e mais uma vez a municipalidade buscou recursos financeiros para implantá-la. Novamente, em 1991, na gestão do prefeito Jaime Lerner, houve outro estudo que propunha a implantação de um bonde sobre trilhos no eixo Norte/Sul, chamado "Bonde Moderno". Na primeira gestão do prefeito Cássio Taniguchi, em 1999, foi desenvolvido o projeto do Eixo Metropolitano que definia que o antigo leito da BR-116 fosse transformado num eixo urbano, utilizando-se como modal para o transporte coletivo o "monorail".

Essas propostas, porém, acabaram sendo substituídas por alternativas de projeto que utilizavam o modal ônibus. Mais recentemente, em 2008 o prefeito Beto Richa aprovou a contratação do anteprojeto para a implantação de uma linha de metrô no eixo norte/sul. A intenção da introdução de novos modais tem sido abordada sempre como uma proposta de complementação da RIT, e não uma substituição do modelo existente.

Os motivos pelos quais as propostas foram abandonadas nunca foram esclarecidos e avaliados totalmente; simplesmente foram esquecidas e substituídas. Da mesma maneira, não se tem conhecimento do destino dos projetos desenvolvidos, se a cada nova proposta eram iniciados novos estudos ou se eram utilizados dados anteriores; se os locais para a implantação das propostas eram sempre os mesmos ou não. Diante destes fatos, esta pesquisa busca esclarecer que apesar de Curitiba ter uma Rede Integrada de Transporte coletivo sobre pneus, os trilhos sempre estiveram presentes nos planos da cidade.

## 2.1 OS BONDES E O PLANEJAMENTO URBANO DE CURITIBA

Em 1943, quando ainda circulavam bondes na cidade, Alfred Agache, em seu "Plano das Avenidas", conhecido como Plano Agache, propunha um sistema de avenidas radioconcêntricas para a reestruturação urbana de Curitiba, que funcionariam para a distribuição dos fluxos de veículos, facilitando a circulação entre os bairros, com uma orientação clara para que o transporte coletivo fosse implantado obedecendo às diretrizes deste plano.

Em uma observação sobre as concessões de linha de transporte, tem-se:

O veículo coletivo – deve merecer todo cuidado. As concessões de linhas devem obedecer às condições do plano e não atender a determinado bairro ou rua que tem, no momento, uma população mais densa. As linhas de veículos coletivas lançadas de preferência dentro do plano das avenidas facilitarão sua consagração e proporcionará à cidade o desenvolvimento dentro do plano previsto. Os pontos de terminais e de paradas devem ser fixados também atendendo ao pensamento do plano (AGACHE, 1943, p.67).

O processo de implantação do Plano Agache coincidiu com o período da Segunda Guerra Mundial (1939-1945). Durante este período, houve um processo de industrialização no país, livre de concorrência estrangeira, devido à redução das importações em função da crise mundial provocada pela guerra. No Brasil, a crise do café impulsionou um grande êxodo rural, aumentando a população urbana, constituindo-se num mercado consumidor. O apoio do Brasil aos Estados Unidos, durante o período da Segunda Guerra Mundial reverteu em liberação de recursos

para a construção da Usina de Volta Redonda. Getúlio Vargas, presidente neste período, investiu fortemente na criação da infra-estrutura industrial: indústria de base e energia. Destacando-se a criação de: Conselho Nacional do Petróleo (1938), Companhia Siderúrgica Nacional (1941), Companhia Vale do Rio Doce (1943), Companhia Hidrelétrica do São Francisco (1945) (BALBIM, 2003).

O Departamento Nacional de Estradas e Rodagem (DNER), criado por Getúlio Vargas, em 1937, elaborou um plano onde se iniciou o abandono das metas de integração nacional pelo sistema ferroviário, sendo substituído, entre 1944 e 1946, pelo lançamento dos Planos Rodoviários Nacionais envolvendo toda a estrutura política, técnica e administrativa a ser aplicada em todo território nacional (BALBIM, 2003).

Embora a economia do Paraná, nesta época, fosse basicamente agrícola, havia uma preocupação com a mudança do perfil econômico do país, onde as máquinas estavam substituindo a mão-de-obra no campo, daí a grande preocupação com a implantação de projetos de desenvolvimento de áreas urbanas, tendo em vista a possibilidade de migração do campo para a cidade, o que de fato desencadeou um crescimento acelerado nos centros urbanos.

Duas décadas imediatamente anteriores ao Plano Agache (em 1920), a população de Curitiba era de 78.900 habitantes; vinte anos depois, em 1940, a população quase dobrou, chegando a 140.656 habitantes (CURITIBA, 2004). Este é um dos fatores que justificou a implantação de um plano urbanístico, como o Plano Agache, com propostas inovadoras, algumas onerosas ao município, como as desapropriações necessárias ao alargamento das vias e a implantação de novos eixos viários, na época superdimensionados para o volume de tráfego existente. A insuficiência de recursos financeiros do município determinou a implantação parcial do plano. Mesmo assim a paisagem da cidade foi fortemente marcada por suas características (IPPUC, 2004).

Nesta época (1945), os serviços de bonde elétrico e ônibus eram de propriedade da CFLP-Cia. Força e Luz do Paraná, que através de uma concorrência pública passou seus bens à Companhia Curitibana de Transportes Coletivos, que se propôs a explorá-los. Todavia, logo foi à falência, transferindo o acervo ao município, o qual, por volta de 1950, começa a extinguir as linhas de bonde. Em 1952, os bondes elétricos são completamente retirados da cidade, sob a alegação dos administradores municipais de que "constituíram-se uma obstrução freqüente da via pública" (PMC, 2004, p.30). Em 1955, o prefeito Ney Braga, através de decreto, estabelece critérios para a

exploração do transporte coletivo de passageiros, por meio de auto-ônibus, micro-ônibus e autolotação (PMC, 2004).

Segundo Cristóvão Fernandes Duarte (2006), no Brasil, o modelo de desenvolvimento adotado pelo governo Kubitscheck privilegiou o sistema rodoviário em detrimento ao sistema ferroviário. O crescimento da frota de automóveis nas cidades e o desenvolvimento da indústria automobilística garantiram grandes investimentos na infra-estrutura rodoviária em todo território nacional, que aconteceu durante a segunda metade da década de 1960, quando o total de estradas passou de 548.510 km (3,4% pavimentados), em 1964, para 1.217.725 km (4,6% pavimentados), em 1971 (BALBIM, 2003).

A ocupação dos espaços do transporte público pelo ônibus urbano foi um processo lento e gradual, que acompanhou as mudanças do país. Os próprios donos de empresas de bonde começaram a adquirir ônibus para compor o serviço atendendo localidades de difícil acesso para os bondes. Com a opção rodoviarista feita, o ônibus foi eleito como principal modalidade de transporte público de passageiros, uma vez que transporte ferroviário havia sido deixado de lado e as linhas de bonde estavam sendo retiradas das grandes cidades brasileiras (DUARTE, 2006).

Entre os anos de 1950 e 1960, Curitiba cresceu 5,5% ao ano, em decorrência do processo de mecanização do campo, que expulsou a população em direção às cidades, obrigando o poder público a implantar novas políticas urbanas que suportassem a demanda de crescimento (IPPUC, 2004). Em 1960 é aprovado o Plano Piloto de Zoneamento de Uso, uma readequação do Plano Agache, estabelecendo uma nova divisão das zonas como parâmetros específicos de uso e ocupação do solo para a cidade (IPPUC, 2004). Após este crescimento, decorrente do processo de industrialização, e a constatação de que as diretrizes estabelecidas pelo Plano Agache não satisfaziam mais as necessidades da população curitibana, que em 20 anos passou de 130 mil habitantes para 360 mil habitantes, iniciaram-se em 1964 os estudos para a elaboração de um novo Plano Diretor para a Cidade, ainda chamado de Plano Preliminar de Urbanismo.

Nos anos 70, Curitiba teve sua grande transformação urbanística e tornou-se reconhecida mundialmente por seus projetos urbanos, como por priorizar o sistema de transporte coletivo de massa em canaletas exclusivas para ônibus e redirecionar seu crescimento, compatibilizando o transporte, o uso de solo e sistema viário. Neste período,

mesmo quando as inovações no transporte coletivo sobre pneus se iniciavam e surpreendiam a todos, havia em paralelo estudos para a implantação de um futuro metrô.

Durante a crise do petróleo, nos anos 1980, o prefeito Maurício Fruet determinou que um estudo fosse realizado, propondo a utilização de uma alternativa energética, com a implantação do "trolebus" na cidade (IPPUC, 1984). Porém, a intenção só ficou no projeto. Não obstante a frustrada implantação de novo modal, muitas inovações surgiram com o desenvolvimento destas propostas, utilizadas para aperfeiçoar o modal ônibus, frente à impossibilidade financeira de uma mudança radical e a necessidade da melhoria do sistema existente, atendendo às exigências das novas demandas que giravam em torno de 800 mil passageiros por dia.

Nos anos 1990, inovações são introduzidas no sistema surgem o "Ligeirinho" e o ônibus biarticulado, com embarque e desembarque em nível, cobrança antecipada da tarifa, conceitos semelhantes aos utilizados em modais de média capacidade.

Nesta época, em Curitiba teve início a disseminação do conceito BRT-*Bus Rapid Transit*, que possui como principal característica uma tecnologia projetada para aumentar a eficiência do transporte coletivo, que utiliza o modal ônibus. Possui três elementos complementares que o distinguem de outras medidas que igualmente melhoram o fluxo dos ônibus. Primeiramente, envolve a construção *dos busways*, ou seja, pistas segregadas para ônibus. Em segundo, estações em nível que facilitem o embarque e o desembarque do passageiro, com bilhetagem automática e cobrança de tarifa antecipada, para ganho de tempo operacional. Em terceiro lugar, a implantação de um sistema de controle da operação do transporte à distância (GÓMEZ, 2004).

O BRT é considerado como uma opção de transporte para demandas que vão de 10.000 a 30.000 passageiros/hora/sentido e com custo menor que as alternativas sobre trilhos (ROJAS, 2005).

De acordo com estas características o sistema biarticulado, implantado em 1991 em Curitiba, foi considerado o precursor do BRT no Brasil.

O BRT, de acordo com Georges Darido (2008) "é um conjunto de sistemas desenvolvido para reestruturar a lógica dos transportes coletivos por ônibus, e também, uma alternativa de se melhorar o desempenho e o custo benefício do sistema".

Segundo Waldir Peres (2008), no Brasil um bom exemplo do sistema BRT encontra-se em Curitiba:

Curitiba com o ônibus biarticulado foi precursora e ajudou a disseminar mundialmente o conceito de BRT, que vem ganhando novas denominações, como metrô sobre pneus e mais recentemente Transmilênio, este último adotado em Bogotá, na Colômbia (PERES, 2008, p.1).

Em aproximadamente 30 anos, o sistema evoluiu e a vida útil do modal ônibus foi se prolongando. No início de 2008, foi feita uma licitação pública, pela Prefeitura Municipal de Curitiba (PMC), com o objetivo da contratação de estudos para a implantação de um sistema de metrô para Curitiba para o trajeto Santa Cândida-CIC (sentido Norte/Sul) no eixo da via estrutural. O prefeito da cidade, Beto Richa, declarou:

O metrô não é um projeto de curto prazo, mas o Poder Público precisa fazer o planejamento das necessidades futuras da cidade, atendendo à crescente demanda de passageiros e às novas tecnologias, que aumentem a segurança e o bem-estar dos usuários e a eficiência do transporte (GAZETA DO POVO, 2008b, p.7).

Mais uma vez, comprova-se que a cada nova administração a alteração de modal na cidade volta à pauta de discussão. E enquanto isto, pelo mesmo órgão de planejamento, está sendo desenvolvida uma proposta de remodelação da canaleta do eixo Norte/Sul, permitindo a ultrapassagem dos ônibus biarticulado e a criação de um "Ligeirão" – ou seja, linha direta com ônibus biarticulado, dentro da via exclusiva. Com isto haverá uma duplicação da capacidade da canaleta, cujos veículos terão condições de transportar 30 mil passageiros por hora por sentido.

Como foi ressaltado, o desenvolvimento de alternativas surge a cada administração, como se algo levasse os técnicos e administradores municipais a acreditar que as propostas de introdução de trilhos não serão executadas num prazo mensurável e que a cidade não pode esperar por soluções ideais, conduzindo as decisões para propostas que prolonguem o modal ônibus. É justamente esta convivência, entre um transporte sobre pneus, com as alternativas de retomada do transportes sobre trilhos para Curitiba, o objeto desta pesquisa. E neste sentido, verifica-se a participação de propostas de transporte sobre trilhos na formulação dos planos urbanísticos da cidade.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICO-CONCEITUAL

Na história da evolução das cidades, até a chegada da era industrial a circulação urbana se deu através de deslocamentos a pé ou à tração animal empregada para o transporte de cargas e pessoas. A velocidade destes deslocamentos foi predominante para o dimensionamento e desenho de ruas, lotes, quadras e praças ao longo dos tempos. Com a era da industrialização, novas modalidades de transporte foram introduzidas à vida cotidiana acarretando numa completa transformação nos modos tradicionais de produção da circulação urbana. A produção industrial em larga escala, a divisão social e territorial do trabalho e a planificação alteraram e ampliaram os ciclos produtivos (produção-distribuição-consumo). Com isso, o processo de circulação assumiu grande destaque, como função industrial e urbana. A partir do século XIX a racionalidade industrial foi introduzida ao meio urbano, devido ao aumento da produção (DUARTE, 2006).

Segundo Cristóvão Fernandes Duarte (2006, p.63), "A facilidade de movimentação individual e a aceleração dos fluxos impõem-se como marcos distintivos da cidade moderna, condicionando e submetendo o espaço público". E ainda: "A circulação constitui um movimento vital e imprescindível para a constituição da vida urbana" (DUARTE, 2006, p.39).

Ou ainda, segundo Lefebvre (2004, p.22). "O processo de integração do mercado e da mercadoria (as pessoas e as coisas) à cidade dura séculos e séculos. A troca e o comércio, indispensáveis à sobrevivência como à vida, suscitam a riqueza, o movimento".

Um importante exemplo de introdução de transporte responsável por significativa mudança no ritmo de crescimento das áreas urbanas foi a estrada de ferro, cujo aparecimento foi determinante para a industrialização das cidades, conduzindo insumos para as indústrias e escoando rapidamente a produção. Os centros urbanos surgiram e se desenvolveram nas proximidades das estações ferroviárias. Mesmo com diversos benefícios, este tipo de transporte causou grande impacto no desenho da cidade tradicional, pois as estações ferroviárias estavam geralmente implantadas nos limites da malha urbana, devido às condições viárias preexistentes dificultam o acesso deste tipo de transporte em seus núcleos. A construção de barreiras de proteção ao longo do percurso da estrada de ferro nas malhas urbanas reduziu e concentrou os

pontos de travessia permitida sobre os trilhos. Bairros inteiros foram separados em duas partes devido à existência dos trilhos e de sua faixa *non aedificandi* ao longo de seu trajeto e em ambos os lados da via, tornando-se incomunicáveis, exceto pelos pontos de travessia. Com isso verdadeiras "cicatrices urbanas" surgiram sobre o tecido urbano tradicional, obrigando-os, após a retirada dos trilhos, a uma reorganização dos fluxos existentes (DUARTE, 2006). Estas características de vazios urbanos e áreas degradadas ao longo do leito das ferrovias se configuram até os dias atuais, como exemplifica Carlos Leite, num artigo que fala sobre uma proposta de revitalização da orla ferroviária paulistana, um eixo linear de 12,6 km de extensão na cidade de São Paulo:

As mudanças recentes geradas pela passagem da cidade industrial para a metrópole pós-industrial produziram um retrato cruel neste território. Com o esvaziamento da ocupação industrial, a ferrovia perdeu muito de sua função. A falta de incentivo claro à malha ferroviária paulistana, enquanto sistema de transporte público eficiente e integrado ao sistema do metrô, colaborou decisivamente para esse esvaziamento de importância. Sua decadência nas últimas décadas representa também a desqualificação espacial de suas bordas. Tem-se então um território fragmentado e descaracterizado. As estruturas que definiram a sua ocupação e consolidação hoje representam a sua obsolescência: os terrenos vagos (LEITE, 2004).

Surgiram então as linhas de bondes nas regiões centrais, as quais eram responsáveis pelo deslocamento das pessoas e tornaram-se os primeiros exemplos de transporte como vetores de crescimento (DUARTE; SÁNCHEZ; LIBARDI, 2007). O bonde, sinônimo de modernidade, evoluiu de um sistema puxados por animais, para um sistema elétrico, aperfeiçoando suas características técnicas e tornando-se um instrumento de expansão urbana, deixando suas marcas nas formas das cidades (ANDRUSKO, 2008).

### 3.1 TRANSPORTE PÚBLICO URBANO

Até o século XVII, a maioria dos deslocamentos das populações nas cidades, era realizado em carruagens puxadas por animais, montados nos próprios animais ou a pé, que até os dias atuais ainda são a maioria. As primeiras carruagens de aluguel surgiram no início do século XVII, em Londres e em Paris, são considerados

os primeiros serviços de *transporte público urbano*. O primeiro serviço regular de transporte público, de linhas com itinerário e horário fixos, foi realizado por carruagens com oito lugares puxadas por cavalos. Isto ocorreu em Paris quando sua população tinha 150 mil habitantes, em 1662. No final do século XVIII, em várias cidades como Bordeaux, Nova Iorque, Londres, Paris, etc., surgiram os primeiro veículos tipo *omnibus* com capacidade para 10 e 20 passageiros (FERRAZ; TORRES, 2001).

Com a Revolução Industrial, surge em várias cidades o transporte público, decorrente da necessidade de deslocamento dos operários de casa para as fábricas.

No ano de 1832 foi inaugurada a primeira linha de bondes em Nova Iorque, ligando Manhattan ao Harlem, com um veículo sobre trilhos puxado por animais. O rolamento sobre trilhos diminuía o atrito das rodas, fazendo com que a tração dos cavalos fosse potencializada. A geometria saliente dos trilhos era um grande obstáculo nas vias públicas. Duas décadas depois, um novo desenho de trilho achatado possibilitou a criação de outras linhas (CASTRO, 2007). O primeiro veículo que utilizou alternativas tecnológicas dispensando a tração animal foi o bonde movido a cabo, em São Francisco, Estados Unidos, em 1873. Em um canal estreito entre os trilhos, um cabo de aço era mantido permanentemente em movimento por motores situados em cabines nos dois extremos da linha. Tinha vantagem de ser mais veloz que os veículos de tração animal, aproximadamente 15 km/h (FERRAZ; TORRES, 2001).

No final do século XIX, surgiu o bonde impulsionado por motor elétrico, com trilhos energizados, que ficavam expostos na rua causando transtornos à população. Logo após foram transformados em cabos aéreos, os quais em muitas cidades européias eram criticados por interferirem esteticamente no patrimônio histórico. Seu emprego foi universal, estando ausente apenas em locais onde havia dificuldade na geração de energia elétrica. Nos Estados Unidos, além do uso em áreas urbanas foi construída uma grande rede interurbana ligando várias cidades (GALHARDI; PACINI; NEVES, 2007). Na virada do século, em quase todas as partes do mundo o bonde era considerado como "vetor de modernidade".

O transporte público ganhou em rapidez, regularidade, capacidade e silêncio, tornando-se um instrumento de expansão urbana, deixando suas marcas nas formas da cidade. Os subúrbios do séc. XIX foram traçados pelos trilhos, e as aglomerações se estenderam ao longo dos eixos dos bondes (CASTRO, 2007, p.24).

Em 1890, surgiram os primeiros ônibus acionados por propulsão mecânica, movidos à gasolina, em cidades da Alemanha, Inglaterra e França. Mais tarde, em 1920, o combustível dos motores é substituído por óleo diesel. A partir daí o ônibus começou a substituir o bonde no transporte urbano, devido a suas inúmeras vantagens, como menor custo, total flexibilidade nos itinerários e maior confiabilidade, pois não dependia do fornecimento de energia elétrica, nem da infra-estrutura de fornecimento como subestações, cabos e trilhos (FERRAZ; TORRES, 2001). Nesta época, ao contrário da energia elétrica, o fornecimento de petróleo não era considerado um problema na maioria das cidades do mundo, adicionando vantagens aos ônibus movidos a diesel. Enquanto o bonde se moldava ao desenho da cidade existente, o ônibus seria o responsável por uma reorganização urbana, demandando e criando espaços próprios (DUARTE; SÁNCHEZ; LIBARDI, 2007).

O crescimento econômico do período entre guerras (1914-1939), responsável pelo desenvolvimento da indústria automobilística durante a década de 20 nos países desenvolvidos, fez com que houvesse um crescimento rodoviário surpreendente e uma conseqüente substituição das linhas ferroviárias de pequena distância e os bondes interurbanos (CASTRO, 2007). Este dinamismo econômico foi interrompido pela Segunda Guerra Mundial. Devido à escassez no fornecimento de combustíveis e pneus, os bondes foram muito solicitados. Porém, sem nenhum tipo de investimento em manutenção, foram deteriorados e o material rodante totalmente destruído. Em 1950, na Suíça as linhas passaram de trinta a cinco, nos Estados Unidos de quarenta a sete e na França apenas três cidades mantinham uma única linha de bonde. "O bonde estava reduzido a 3% ou 4% do que tinha sido no princípio do século" (CASTRO, 2007, p.26). Várias redes de bonde no mundo jamais foram reconstruídas e o progressivo abandono das linhas restantes impulsionou novamente o transporte rodoviário, com o desenvolvimento do transporte individual, ônibus e caminhões (CASTRO, 2007).

Os bondes tinham nesta época uma imagem negativa: velhos, barulhentos, pouco confortáveis, e não houve tentativas de modernizá-los ou melhorá-los. A indústria do bonde estava em pleno declínio, e a do automóvel florescente. A infra-estrutura rodoviária era claramente a prioridade política... (CASTRO, 2007, p.26).

Os trilhos da cidade começam a ser interpretados como formas limitantes para a expansão urbana. Várias cidades na Europa, como: Paris, Nantes, Grenoble, Versalhes, Starsburgo, Rouen entre outras iniciaram um processo de eliminação de barreira física, que impediam o livre deslocamento (CASTRO, 2007). Era preciso adotar como alternativa um modal compatível com a necessidade de crescimento e espalhamento da malha urbana, atendendo às crescentes demandas resultantes do acelerado crescimento populacional.

Após um reconhecimento global como solução ideal de transporte urbano, ao invés de serem modernizados, os bondes desapareceram da maioria das cidades do mundo. Decorrente de problemas técnicos, financeiros, de inserção na malha viária, de concorrência com outros modais e principalmente devido às orientações políticas em termos de regulamentação e definição das prioridades, foram gradativamente substituído por outros modos de transporte.

No Brasil, a cidade do Rio de Janeiro foi a primeira a utilizar o bonde como transporte coletivo em 1859. Eram veículos sobre trilho movidos a tração animal. Este serviço foi o primeiro do gênero da América do Sul. A adoção da tração elétrica neste sistema, em 1892, foi o primeiro exemplo da aplicação desta tecnologia no país. Em seguidas, outras capitais brasileiras foram substituindo a tração animal por elétrica, como: Salvador (1897), São Paulo (1900), Belo Horizonte (1902), Porto Alegre (1906), Curitiba (1913), Fortaleza (1913), Recife (1914), etc. (GALHARDI; PACINI; NEVES, 2007).

Apesar das dificuldades de importação de peças para a manutenção, os bondes elétricos foram muito úteis durante a Segunda Guerra Mundial, época de escassez de combustíveis e pneus (CASTRO, 2007). Mais tarde, de acordo com a orientação política, voltada a seguir uma tendência mundial, as linhas de bondes foram sendo gradativamente retiradas de circulação.

O último bonde circulou em Curitiba em 1952, (figura 1), em Belo Horizonte em 1963, em São Paulo em 1968 e algumas linhas ainda sobrevivem como o bonde de Santa Tereza, no Rio de Janeiro, que além de funcionar como atração turística cumprem seu papel de transporte coletivo no bairro da Lapa. Na cidade de Santos, com o Programa de Revitalização do Centro Histórico, uma linha turística foi inaugurada em 2000 restaurando os bondes existentes e que circularam pela última vez na cidade em 1971 (PREFEITURA DA CIDADE DE SANTOS, 2008). Estes exemplos brasileiros,

são ações em pequena escala pouco representativas quando se referem ao atendimento das demandas de transporte registradas nos grandes centros urbanos.



Figura 1 - A última viagem do bonde elétrico em Curitiba  
Fonte: Centenário Transporte Coletivo (URBS, 1987)

Por outro lado, em alguns países desenvolvidos, com o objetivo de estabelecer uma política de transportes de vanguarda, evidenciando o caráter de serviço público, surge como alternativa de inibir o uso crescente do automóvel, uma proposta de reintrodução deste antigo conceito de transporte de massa. O retorno do bonde como meio de transporte, visando o descongestionamento das vias públicas e melhorando os indicadores operacionais do transporte, obteve grande sucesso em várias cidades de diferentes países como a França, a Alemanha e o Canadá. Com a reintrodução deste veículo, com características técnicas atualizadas e em constante evolução, houve uma subdivisão do espaço viário permitindo ao bonde circular em faixas exclusivas, enquanto os ônibus e automóveis disputam o mesmo espaço, destacando-se com isso as vantagens da utilização do novo modal (ANDRUSKO, 2008).

A substituição do transporte ferroviário para o rodoviário trouxe importantes modificações na economia e na morfologia de algumas regiões das cidades. Em função da necessidade de deslocamento de pólos industriais implantados nas imediações das estações ferroviárias, para novos locais, nas proximidades de eixos rodoviários, houve uma alteração na tipologia urbana destas áreas (DUARTE; SÁNCHEZ; LIBARDI, 2007).

A partir do final da década de 1950, o grande impulso dado à indústria automobilística brasileira foi determinante para o crescimento da frota de veículos nas cidades e para os investimentos em infra-estrutura rodoviária em todo solo brasileiro (DUARTE, 2006). Cristóvão Fernandes Duarte, endossa estas afirmações e descreve:

O chamado milagre econômico dos anos 60 e 70, sob a égide do regime militar (imposta a partir de 1964), ratificou a opção rodoviária, consolidando a indústria automobilística brasileira. Paralelamente ao crescimento da riqueza, acentuou-se decisivamente o caráter concentrador de renda do modelo econômico adotado, ampliando-se também as desigualdades regionais. O êxodo rural e a migração das cidades menores para as capitais foram algumas das conseqüências daquele processo, acarretando o inchaço das principais cidades brasileiras, que assistiram ao fenômeno da periferização da malha urbana e o recrudescimento do processo de favelização (DUARTE, 2006, p.24).

Com a utilização do ônibus como meio de transporte coletivo, algumas mudanças foram provocadas no uso e ocupação do solo, como as ocupações dos vazios urbanos deixados pelo bonde e pela ferrovia, permitindo um adensamento contínuo sem fragmentação. O transporte público induzia a concentração de atividades comerciais e de serviços na região central das cidades, pois os passageiros podiam chegar com uma só viagem de ônibus, sem a necessidade de transbordo. O surgimento do automóvel favoreceu a descentralização das atividades e trouxe alguns benefícios; porém, também trouxe muitas conseqüências negativas como a expansão das cidades muito além dos limites de urbanização previstos, o crescimento de maneira desordenada, a ocupação do solo com baixa densidade acarretando na subutilização dos serviços públicos e da infra-estrutura disponível, aumentando os custos de implantação e prejudicando o transporte urbano. Além de graves conseqüências ao meio ambiente como congestionamentos, poluição atmosférica e grandes áreas impermeáveis (FERRAZ; TORRES, 2001).

Na maioria das cidades brasileiras a oferta de transportes coletivos públicos não aconteceu na mesma velocidade com que cresciam as demandas. O quadro de carência dos transportes urbanos se agravou quando houve a elevação nos preços dos combustíveis ocasionada pela crise do petróleo em 1973. A partir desta época, com a constatação da inviabilidade do automóvel como solução de política de transporte urbano, apesar de seu uso ser irreversível, iniciaram alguns projetos a nível nacional voltados ao transporte coletivo, porém o administrador local, por falta

de equipes técnicas com tradição neste setor, encontrou muitas dificuldades no desenvolvimento e na implantação destes projetos (ANTP, 1978).

O ônibus, eleito como principal modalidade de transporte coletivo, não satisfazia adequadamente a população, pois devido à falta de investimentos e mecanismos de controle por parte do poder público, era associado ao desconforto e a irregularidade de frequência, considerado de baixa qualidade no serviço prestado à população, predominantemente às classes trabalhadoras, inabilitadas na aquisição do transporte individual (DUARTE, 2006).

Os investimentos públicos estavam voltados à modernização da rede rodoviária garantindo maiores fluidez e deslocamento aos veículos individuais, cujo marco arquitetônico, em várias cidades brasileiras na década de 60, eram as construções de viadutos e túneis destinados a desafogar a malha viária. Segundo Eduardo Vasconcellos (2005, p.47), "em 1960 as vendas de veículos no Brasil, giravam em torno de 130 mil unidades, dos quais 41 mil eram automóveis".

Outras medidas adotadas, priorizando o transporte individual, como linha de ação dos poderes locais, foram a construção de vias expressas, a semaforização e sinalização da rede viária, e o alargamento de vias arteriais, coletoras e locais.

Estas políticas de transporte voltadas ao automóvel, diminuíram a importância do planejamento em transportes públicos, nas grandes cidades brasileiras.

### 3.2 CURITIBA COMO INOVADORA NO TRANSPORTE COLETIVO

Curitiba obteve destaque nacional no início dos anos 1970, pois enquanto a maioria das metrópoles brasileiras abria espaço para o transporte individual, a cidade estava voltada a priorizar o transporte coletivo não só como opção de deslocamento urbano, mas, inclusive, como estruturador da cidade. Utilizando como ferramenta de planejamento urbano o Plano Diretor, aprovado em 1966, que propunha para a cidade um crescimento linear, estabelecido por eixos estruturais, com a preservação do centro tradicional e a integração do transporte coletivo, uso e ocupação do solo e sistema viário, a cidade estava consciente que o transporte coletivo teria prioridade sobre o individual. Assim, no início dos anos 1970, começam a ser implementadas

as diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor. O uso do solo, a preservação das áreas verdes, as vias de circulação, o transporte, a recreação, a habitação, o trabalho e a promoção social, passam a ser integradas entre si (IPPUC, 2004).

Em 1972, iniciam-se as obras de implantação do primeiro eixo estrutural, chamado *Eixo Norte/Sul* e com ele os estudos do novo modelo de ônibus expresso a ser utilizado nas canaletas, bem como os desenhos dos pontos de parada e a comunicação visual a ser empregada, conferindo à cidade, características próprias à paisagem urbana e priorizando o transporte coletivo sobre o individual, uma das diretrizes do Plano Diretor. Nesta época os usuários do transporte coletivo eram atendidos por 110 linhas convencionais, com demanda diária de 626.665 passageiros (PMC, 2004).

Em 1974, teve início a implantação do ônibus Expresso, utilizando como itinerário o Eixo Norte-Sul, um dos eixos estruturais definidos pelo Plano Diretor. Eram 20 km de canaleta exclusiva, 4 estações centrais e 2 terminais de transporte. Surgiu, nesta época, o conceito da integração no transporte coletivo. Primeiro apenas física, permitindo ao passageiro que embarcasse num terminal central, em direção a um terminal de bairro e pudesse seguir deste ponto a bairros mais distantes em linhas alimentadoras; e em seguida físico-tarifária, assegurando o pagamento de uma só passagem, com direito a formação de diferentes itinerários, partindo de um terminal de integração. Por dia 677 mil passageiros deslocavam-se pelo sistema e apenas 8% desta demanda estava inserida no processo de integração (PMC, 2004).

O Plano Diretor de Curitiba definiu as diretrizes de crescimento da cidade, estabelecendo uma hierarquia viária. Algumas declarações de técnicos envolvidos no planejamento da cidade, destacam esta política de transporte. Segundo Taniguchi:

No Brasil em 1970 todo mundo queria o automóvel. Curitiba apostou no transporte coletivo, no ônibus. Apostou no sistema que uniu as direções da cidade em rosa-dos-ventos completa e que induziu Curitiba a crescer na direção correta. Curitiba crescia depressa demais e era preciso organizar o trânsito, eliminar os congestionamentos, fugir dos viadutos que apenas mudariam os gargalos de lugar. Foi preciso atacar de forma integrada, pensar em tudo junto: zoneamento e uso do solo, sistema viário e transporte de massa (PMC, 2004, p.6).

[...] Nos anos setenta nossa equipe já sonhava com o bonde aqui. Só que não existia, ainda, uma diretriz de bonde urbano. Pensava-se em um bonde à moda do trem, digamos. Pensávamos, aqui, num transporte de massa de maior capacidade e conforto, em nível, sem muita obra para não encarecer

demais. Um transporte que fizesse parte da paisagem. Um das preocupações era que a pessoa, ao se transportar, não deixasse de participar da cidade. Enfim, pensávamos mesmo num sistema se superfície e não existia uma idéia acabada em relação ao bonde. Eram idéias, então, um tanto quanto vagas. De qualquer forma, o que nunca entrou em cogitação foi o metrô. Não se descartava totalmente a idéia do metrô, mas ela era encarada como se pudesse ocorrer numa última etapa. A gente achava que era possível ter um sistema de transporte em cima do ônibus, no bonde, mas sem pensar muito em metrô (CENEVIVA, 1990, p.37-39).

O período compreendido entre os anos de 1978 e 1983 é caracterizado pela implantação da Rede Integrada de Transporte (RIT). Desta época até os dias atuais este sistema de transporte integrado foi ampliado, abrangendo alguns municípios que compõem a região metropolitana. Porém, em diversos momentos de sua ampliação, muitas alternativas de transporte sobre trilhos foram estudadas para a cidade. Desde 1969, no desenvolvimento das propostas iniciais para a implantação do sistema de transporte coletivo, já havia alguns estudos com previsões a longuíssimo prazo, das possibilidades do melhoramento do sistema, quando se comprovasse o crescimento da demanda, para substituição deste sistema sobre pneus por um outro tipo, o metrô, que utilizaria o mesmo espaço destinado às canaletas exclusivas.

Em uma entrevista à imprensa na época da implantação do ônibus expresso, esclarecendo sobre a opção "ônibus", como a solução de transporte escolhida para Curitiba, foram divulgadas as seguintes afirmações:

[...] o prefeito Jaime Lerner esclarece que "de um lado, pelo menos por enquanto, evitará os transtornos comuns à comunidade, como a abertura de buracos, interrupção de artérias centrais e neurose coletivo que é fruto muitas vezes, de decisões precipitadas". Mais adiante observa que "sobre outro prisma, não necessitará de vultosos investimentos que absorvem os recursos municipais, estaduais e federais e, em decorrência, concentra todos os investimentos numa única – e talvez inviável – solução para a cidade" (PMC, 2004, p.56).

[...] os técnicos do IPPUC resolveram optar pela adoção de um sistema de ônibus expresso projetado e desenvolvido para atender às solicitações urbanas – ao longo das vias estruturais... não significa a implantação de um sistema que resolverá todos os problemas de transporte atuais e futuros. Esse é, assinalam, o primeiro passo para a adequação necessária para a implantação de um sistema mais sofisticado no futuro, quando a viabilidade econômica apontar sua oportunidade.

[...] O comprometimento da cidade com as desapropriações, os buracos e as interdições das vias centrais não justificam, para os técnicos, o aproveitamento do Metrô. Para eles, o sistema de transporte de massa adotado não comprometer a cidade. "Se amanhã, Curitiba resolver optar pelo Metrô, já terá toda a área desimpedida, reduzindo os investimentos a serem despendidos. Nessa ocasião, também, as características futuras possam reclamar essa solução" (PMC, 2004, p.56).

Inspirado nas propostas do Projeto Bonde Moderno (IPPUC, 1990), que propunha a introdução ao sistema do VLT-Veículo Leve sobre Trilhos, em 1991 foi implantada a Linha Direta, conhecida como *Ligeirinho*. A concepção foi baseada num sistema de metrô de superfície onde a velocidade média de operação do veículo é maior; embarques e desembarques são feitos em nível, ou seja, o piso da estação na mesma altura que o piso do veículo; a tarifa é cobrada antecipadamente, no interior da estação, diminuindo assim o tempo de embarque (1/8 do anterior), melhorando a desempenho do sistema; e os pontos de parada são implantados a uma distância maior entre si, quando comparadas às linhas existentes aproximadamente a cada três quilômetros. As estações tubo, utilizadas na Linha Direta, são semelhantes às desenvolvidas para o projeto do Bonde Moderno (IPPUC, 1990).

A primeira linha Direta a ser implantada foi a linha Boqueirão/Centro Cívico, e dois meses depois, a linha Cabral/Pinheirinho. O objetivo da implantação da linha Direta era atrair os usuários do sistema expresso, (que em 1991, devido à grande demanda, de aproximadamente 1 milhão de passageiros por dia, estava demonstrando os primeiros sinais de saturação), que tivessem sua origem ou destino em um dos terminais do Eixo ou em alguma das novas paradas ao longo do novo itinerário, que era paralelo às canaletas exclusivas, ou seja, nas vias rápidas, trafegando a uma velocidade comercial de 30 km/hora. Tendo os terminais de integração como pontos comuns entre as duas linhas e as paradas intermediárias estrategicamente escolhidas em praças ou logradouros públicos na área central, a linha Direta ofereceu uma nova opção aos passageiros e atraiu inicialmente mais de 30% dos usuários do sistema expresso, aliviando o sistema tradicional. A proposta desta linha era reforçar o atendimento aos usuários do sistema expresso nas canaletas, até que uma nova proposta de maior capacidade pudesse ser implantada (PMC, 2004).

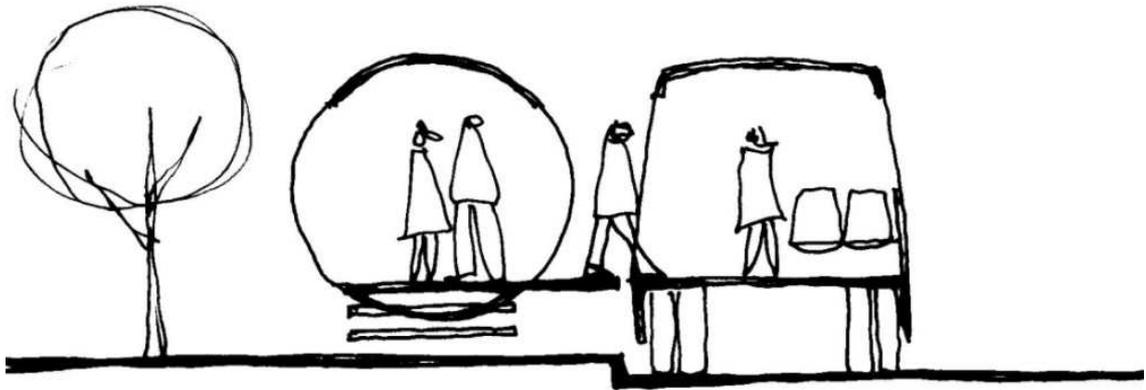
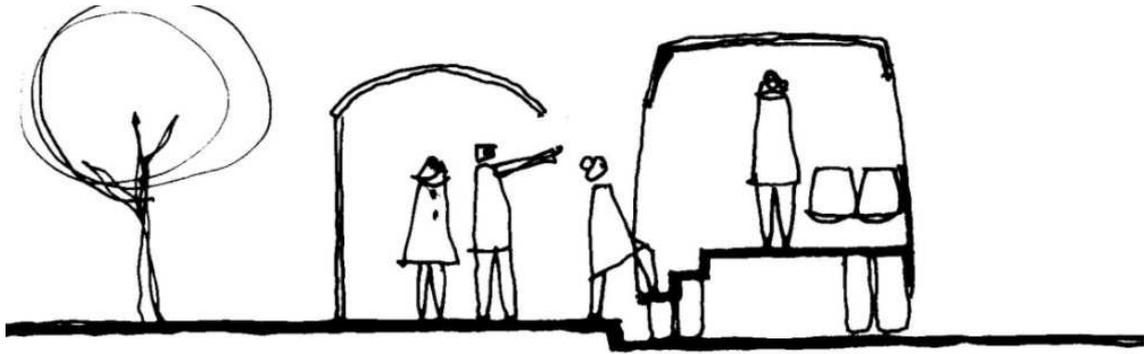


Figura 2 - Croquis comparativo entre o sistema de ônibus convencional e o sistema Linha Direta - cortes  
Fonte: URBS (1992)

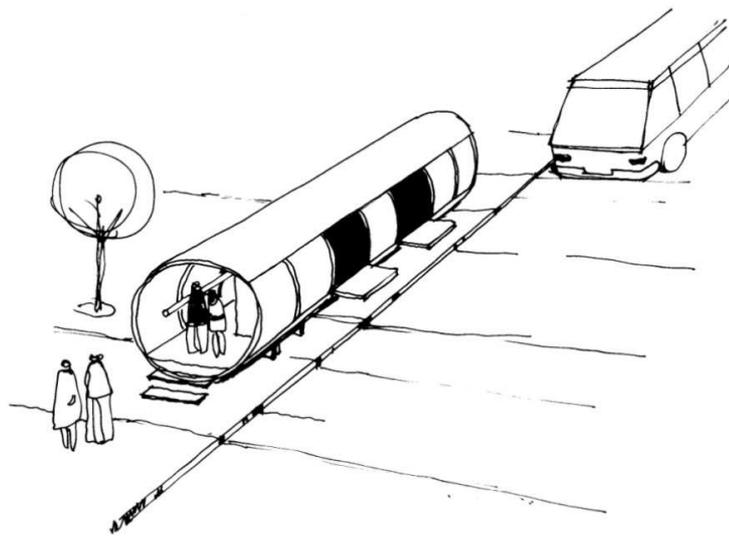


Figura 3 - Croquis do sistema Linha Direta - perspectiva  
Fonte: URBS (1992)

No ano seguinte, os ônibus expressos foram substituídos por veículos com capacidade maior, o *biarticulado*.

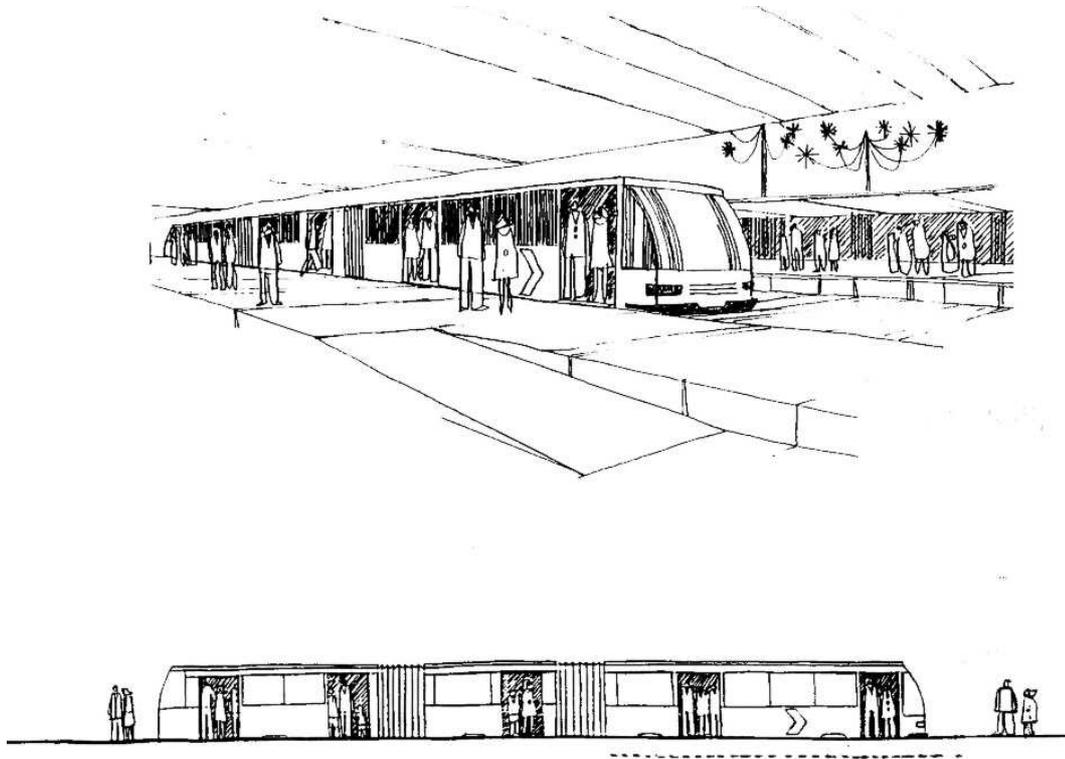


Figura 4 - Croquis do ônibus biarticulado - perspectiva e elevação  
Fonte: URBS (1992)

Os biarticulados têm capacidade para 270 passageiros por veículo, com 75 passageiros sentados, semelhante a um vagão de metrô. Complementando a modernização do sistema, parando em nível nas estações tubo ao longo da canaleta e aumentando a velocidade operacional nos eixos, busca-se a comparação com modais sobre trilho. Segundo Carlos Ceneviva<sup>3</sup> "era um ônibus do tamanho dum bonde" (URBS, 2003).

É justamente esta convivência entre um transporte sobre pneus com as alternativas de retomada do transportes sobre trilhos para Curitiba, que é o objeto

---

<sup>3</sup> Carlos Eduardo Ceneviva, graduado em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Federal do Paraná em 1968. Em 1971 foi supervisor de planejamento do IPPUC, em 1979/80 foi presidente do IPPUC, em 1989/91 foi secretário geral da Secretaria de Transportes de Curitiba, em 1991/96 assumiu a presidência da URBS, em 1997/2001 foi integrante da assessoria de transportes do governo

desta pesquisa. E neste sentido, retoma-se a hipótese de que o transporte sobre trilho sempre esteve presente nos planos da cidade, por vezes sendo o indutor, mesmo que não implantado, de alterações no sistema de transportes da cidade.

Na figura 4 observa-se que o transporte coletivo da cidade em 2002, é responsável pelo deslocamento de 45% da população, valor superior a média brasileira, onde os usuários do transporte coletivo representam 29% da população e a figura 5 demonstra que com apenas 0,6% da frota total de veículos motorizados, representado pela frota de ônibus do transporte coletivo da cidade, a população é transportada ao seu destino.

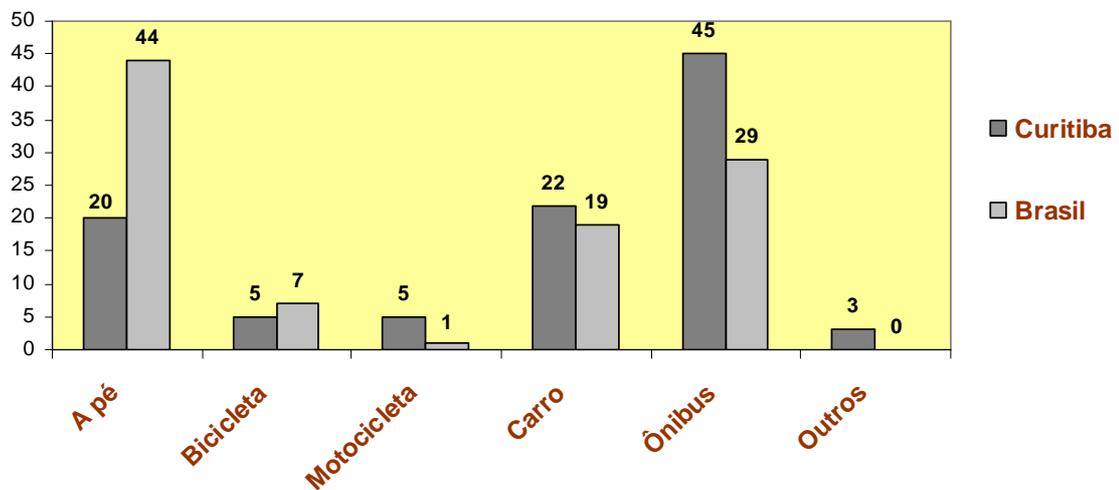


Figura 5 - Gráfico de modos de deslocamento na cidade de Curitiba e na média das cidades brasileiras - 2002

Fonte: Elaborado pela autora com base em dados do Instituto Bonilha (2002) e ANTP (2002)

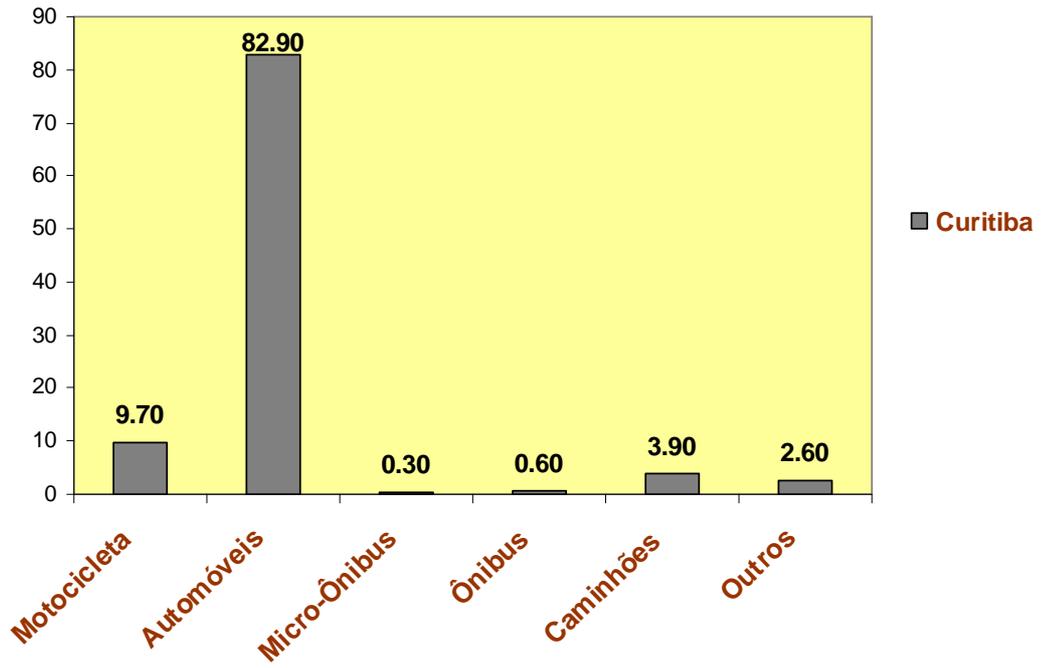


Figura 6 - Gráfico de composição da frota de veículos motorizados de Curitiba - 2005  
Fonte: Urbs (2005)

## 4 METODOLOGIA

Este trabalho apresenta inicialmente todos os projetos relacionados à alteração de modal para a cidade, desde a desativação da última linha de bondes, em 1952, até o processo de licitação para contratação do projeto do metrô, em 2008 – especialmente aqueles que propõem a implantação de modais sobre trilhos como um aperfeiçoamento do sistema de transporte coletivo de Curitiba. Com este material, é analisado as razões técnicas e por vezes políticas dessas propostas terem sido elaboradas, e como estas propostas impulsionaram as decisões para que alternativas do modal sobre pneus fossem elaboradas e solucionassem os problemas que estiveram na origem das propostas sobre trilhos – e as quais até hoje, fazem com que o modal sobre pneus, seja a única alternativa de transporte coletivo em Curitiba.

A metodologia de trabalho consiste em descrever e analisar os principais projetos de transporte coletivo sobre trilhos em Curitiba de 1952 até 2008, comparando-os com os projetos de transporte coletivo sobre pneus implantados na cidade, relacionado-os entre si em cada etapa da história e aos aspectos dos diferentes planos de urbanização desenvolvidos para a cidade, incluindo o Plano Agache de 1943, antes mesmo do recorte temporal desta pesquisa por ser o plano de urbanismo vigente em 1952, bem como seus impactos na implantação e na evolução do sistema de transporte coletivo.

Serão destacados os estudos desenvolvidos para a mudança de modal do transporte coletivo e de que maneira as diretrizes de crescimento da cidade foram implementadas garantindo a manutenção das características originais do sistema de transporte.

Para atingir os objetivos propostos, a pesquisa será dividida em:

1. Análise dos diferentes planos de urbanização e planos de transporte de Curitiba e na descrição das principais influências destes planos no crescimento da cidade e na evolução do sistema de transporte.
2. Na coleta de dados sobre os projetos de transporte que resgatam as propostas da volta dos trilhos à cidade e na relação destes projetos com aqueles, que foram implantados e deram origem as características do atual sistema de transporte. Para cada documento analisado é feita uma

síntese da proposta, descrevendo suas características básicas, tipo de modal proposto, custo da implantação, fonte de recursos financeiros, população, demanda e demanda projetada para o ano de implantação. São analisados os seguintes documentos:

- Estudo Preliminar do Metrô em Curitiba, 1969.
- Início da operação do Ônibus Expresso, 1974.
- Anteprojeto da Implantação do Bonde em via Exclusiva, 1979.
- Implantação da RIT, 1980.
- O Bonde como Solução, 1981.
- Estudo Preliminar para a Eletrificação da Rede Integrada de Transporte, 1982.
- Sistema Trolebus, 1984.
- Implantação da Linha Direta "Ligeirinho", 1991.
- Projeto Bonde Moderno, 1992.
- Implantação do Ônibus Biarticulado, 1992.
- Estudo do Sistema de Transporte de Alta Capacidade (STAC), 1999.
- Estudo do Monorail, 2000.
- Estudo do Metrô para o eixo Norte/Sul, 2000.
- Projeto do Eixo Metropolitano, 2004.
- Bonde Turístico de Curitiba, 2006.
- Projeto Linha Verde, 2007.
- Implantação da Linha Verde – 1 etapa, 2008.
- Projeto Ligeirão Boqueirão, 2007.
- Estudo para a implantação do Metrô no eixo Norte/Sul, 2008.
- Projeto - Ligeirão eixo Norte/Sul, 2008.

3. Entrevistas elaboradas com técnicos das administrações passadas os quais foram responsáveis pela elaboração dos planos e propostas, não implementadas, bem como alguns responsáveis pela implantação do sistema existente. A seleção dos entrevistados foi feita após a análise dos documentos descritos no item anterior (profissionais do IPPUC e URBS). Um dos objetivos é verificar a presença daqueles profissionais que mais atuaram na elaboração das propostas, com o intuito de buscar aqueles,

considerados fundamentais, quando se busca contar a história paralela do transporte em Curitiba, foco desta pesquisa. Como exemplos, tem-se:

- Arq. Lubomir Ficinski Dunin.
- Arq. Carlos Eduardo Ceneviva.
- Arq. Sérgio Rui Matheus Rizzardo.
- Arq. Reginaldo Reinert.
- Eng. Euclides Rovani.
- Eng. José Álvaro Tardowski.
- Eng. Clever Ubiratan Teixeira de Almeida.
- Eng. Luiz Filla.

4. Elaboração de uma linha do tempo contendo:

- Principais projetos sobre trilhos;
- Planos de urbanismo leis complementares;
- Principais projetos de transporte coletivo.

A figura 7, a seguir, apresenta cronologicamente os principais projetos sobre trilhos elaborados para Curitiba, os planos urbanísticos, as leis e os decretos que foram aprovados e utilizados como ferramenta de planejamento urbano e os principais projetos de transporte sobre pneus implantados na cidade.

Do capítulo 5 ao 12 é apresentado um resumo de cada projeto estudado. Estes capítulos são nominados de acordo com o nome do projeto pesquisado. Entre cada descrição destes projetos, é apresentado num sub-capítulo, um resumo dos documentos analisados, que influenciaram o planejamento da cidade nesta época. Em outro sub-capítulo, uma síntese dos acontecimentos no planejamento, implantação e evolução do sistema de transporte sobre pneus.

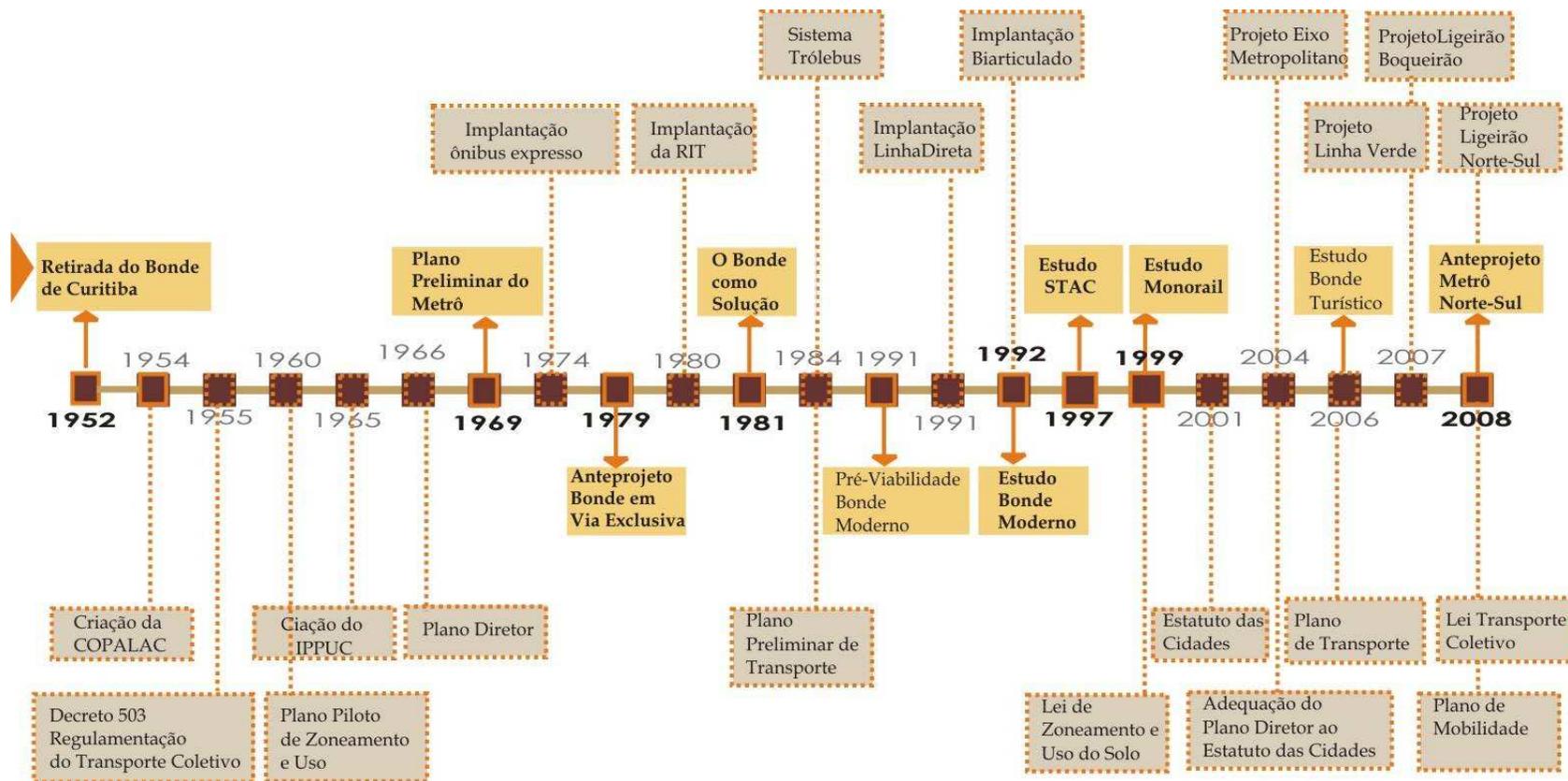


Figura 7 - Linha do Tempo com Planos e Projetos

Fonte: Elaborado pela autora com base nos documentos citados nos itens 1 e 3 da metodologia

## 5 RETIRADA DO BONDE 1952

Este capítulo refere-se à análise sintética dos acontecimentos relacionados ao planejamento urbano e ao transporte coletivo de Curitiba até 1952, data da retirada do último bonde elétrico da cidade, e marco inicial do período analisado nesta dissertação. O Plano Agache, de 1943, do qual é feita uma resumida descrição, pode ser considerado o primeiro plano urbanístico global do município e influenciou no crescimento da cidade e na evolução do sistema de transporte, por isso apesar de estar cronologicamente fora do proposto, não poderia deixar de ser citado devido a sua relevância na época.

### 5.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, ATÉ 1952

Como toda cidade que cresce sem um plano urbanístico para orientar seus rumos, Curitiba teve, até o início dos anos 1940, um crescimento espontâneo, o que gerou, no tocante à mobilidade urbana, graves problemas de congestionamento na pequena área central, com densidade demográfica elevada e concentração comercial da cidade.

O diagnóstico elaborado durante o desenvolvimento do Plano Agache, que teve início 1941, na gestão do prefeito Rosaldo G. de Mello Leitão e foi concluído em 1943, na administração do prefeito Alexandre Beltrão, constata que a cidade de Curitiba possuía características peculiares e tinha como principais problemas urbanos *o saneamento* – drenagem, canalização dos rios, esgotos pluviais, rede de abastecimento de água, etc. *o congestionamento* – tráfego urbano, vias de acesso externo, circulação da produção, abastecimento urbano, comunicação etc. e *a necessidade de centros funcionais* – centralização de edifícios apropriados para a sede do Governo do Estado, como o centro cívico e vários centros para o desenvolvimento da vida social e comercial como: centro de abastecimento, industrial, hípico e exposição feira, universitário, esportivo, administrativo Municipal, militar, de transportes interno e interurbano (AGACHE, 1943).

Como solução para os problemas de congestionamento, foram aprovados em 5 de fevereiro de 1942 os Decretos-lei n.º 22 e n.º 23 referentes ao alargamento da rua "XV de Novembro" e ao "Plano das Avenidas da Cidade", respectivamente, como propostas para a melhoria do tráfego e vias de acesso externo, durante o período de elaboração do Plano Agache. O decreto-lei 23 de 1942, aprova o Plano das Avenidas parte integrante do Plano Agache, o qual define as diretrizes de urbanização da cidade e como principal elemento propõe o sistema radial de vias, contornado o centro da cidade (AGACHE, 1943). No que se refere à melhoria do congestionamento, o Decreto-lei n.º 23, chamado de "Plano das Avenidas" descreve:

[...] Considerando por consequência, que o atual centro da cidade, já exíguo em área, em número e na largura de suas vias públicas, é já incapaz de comportar a vida comercial da Capital, não só de seu próprio tráfego, como também do diametral, que comunica os bairros opostos, obrigados a convergirem para o centro, acentuando cada vez mais o seu congestionamento;  
 Considerando que diante disso Curitiba necessita de um plano de conjunto, que fixe as linhas mestras de seu perímetro de irradiação, supervisione a descentralização de sua vida comercial e amplie seu centro, desviando as correntes de tráfego e distribuindo a circulação por boas avenidas perimetrais", bem como facilite as vias de acesso à Cidade, por meio de "radiais" e, conjugação com sua rede de comunicações;  
 [...] Considerando que, pelos estudos já feitos, é possível a prefeitura Municipal adotar o "Plano das Avenidas da Cidade", como capaz de satisfazer a circulação entre os bairros, evitando concentrações excessivas, na sua área central, conjugando-o com vias de acesso à Cidade, regulando-lhe as respectivas larguras, e tomando outras providências no sentido de facilitar seu abastecimento normal, e desafogar as condições de seu tráfego (AGACHE, 1943, p.13).

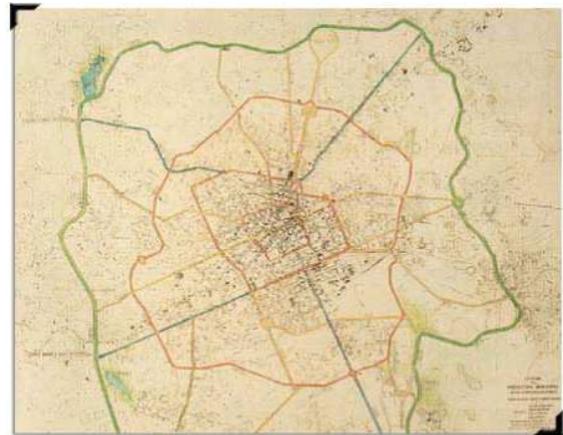
A proposta básica deste plano era fixar linhas mestras do perímetro de irradiação (vias radiais) que facilitassem acesso ao centro, ampliação da área central desviando o tráfego e redistribuindo a circulação por avenidas perimetrais, melhorando a circulação entre os bairros, evitando concentrações na sua área central, facilitando o abastecimento, desafogando o tráfego e atendendo ao problema de escoamento, pois receberam os canais coletores das águas pluviais (AGACHE, 1943).

O Plano Agache estabeleceu normas para a remodelação e embelezamento da cidade, abrindo novas avenidas, organizando funções urbanas, coordenando atividades, saneando, disciplinando o tráfego e orientando o desenvolvimento dentro de normas técnicas. O Código de Obras e Zoneamento, a distribuição dos espaços livres e suas reservas de áreas e a extensão da cidade – previsões demográficas também estavam previstos no Plano Agache.

As figuras a seguir demonstram esquematicamente a proposta do Plano das Avenidas.



Figura 8 - Plano Agache - Centros Funcionais  
Fonte: IPPUC (2000)



Planta mostrando as avenidas projetadas pelo plano de urbanização de Curitiba - Plano Agache, de 1943  
Acervo Casa da Memória Reprodução Marcos Campos  
Figura 9 - Plano Agache - Plano das Avenidas  
Fonte: IPPUC (2000)

Especificamente em relação ao transporte, o principal objetivo do Plano das Avenidas era criar um conjunto de artérias, com perfeitas condições técnicas que se sobressaísse do restante das vias da cidade, devido a sua amplitude, pavimentação, iluminação, características urbanas que promoveriam o descongestionamento por atrair mais tráfego. Com isto, segundo o documento, estas vias teriam perfeitas condições de serem utilizadas pelo transporte coletivo. Uma das preocupações então era com os espaços destinados aos veículos particulares, pois estes sacrificariam à estética dos espaços públicos. Especificamente, quanto ao modal ainda em circulação na época, o bonde elétrico, o plano propunha que: "O veículo cativo – o bonde – poderá ser suprimido futuramente, totalmente ou em parte pelo menos na zona Central da cidade, e substituído por ônibus ou eletrobus." (AGACHE, 1943, p.67).

Referente às inovações tecnológicas para melhoria do tráfego nas vias estruturadoras, estava descrito no plano:

Pode ser também estabelecido o sistema de transporte em veículo cativo semi-rápido para as radiais que se destinam aos bairros afastados com paradas bastante distantes e com dispositivos para a manobra dos sinais semafóricos abrindo-os para o veículo e fechando para as transversais automaticamente (AGACHE, 1943, p.68).

Baseado nestas informações, conclui-se que não havia uma única opinião sobre o tipo de modal que cidade deveria adotar no futuro; porém estava claro que o transporte coletivo teria uma função estruturadora no crescimento da cidade, pois deveria estar implantado no Plano de Avenidas, projetadas para suportar grande fluxo de veículos, facilitando a circulação viária e criando ligações importantes na cidade. A proposta para o transporte coletivo era que a concessão das linhas obedecesse às condições do plano, ou seja, deveriam ser lançadas dentro do plano das avenidas *facilitando sua consagração* (reafirmando, já nesta época, a importância do transporte coletivo como de indutor de crescimento e fixação de atividades), dentro do plano previsto. Os pontos terminais e de parada deveriam ser implantados de acordo com a hierarquia das vias estabelecida pelo plano. Interessante no plano é que ele propunha que a utilização dos bondes, consagrados até então como transporte coletivo na cidade, fosse suprimida no futuro, total ou parcialmente, e substituída pelo ônibus ou eletrobus, pelo menos na zona central da cidade, influenciado por estudos semelhantes desenvolvidos em São Paulo e Petrópolis.

No entanto, como descrito no documento, nos estudos de dimensionamento das secções transversais das vias, foi considerado o gabarito do bonde existente. Da mesma maneira considerava a permanência da estação ferroviária, pois previa que a zona industrial fosse concentrada ao sul, de modo que as indústrias se localizassem às margens da estrada de ferro. Esta localização atendia a dois fatores importantes, o transporte de cargas (chegada de insumos, saída de produtos) e a mão-de-obra disponível, pela localização das moradias dos trabalhadores que estavam próximas e em subúrbios atendidos pelo transporte sobre trilhos (considerava que este tipo de transporte poderia continuar no futuro). Ainda na descrição da estação ferroviária, foi mencionado que seu porte satisfazia para o momento; porém no futuro, na época de sua remodelação, poderia ser uma grande *gare* terminal.

O plano previa também um sistema de transporte em veículo semi-rápido para ser implantado nas radiais com destino aos bairros mais afastados com paradas distantes entre si e com dispositivos de contato para manobra dos sinais semafóricos abrindo para os veículos e fechando para as transversais automaticamente.

O Plano Agache previa também a utilização do Metropolitano<sup>4</sup> – seria uma solução para futuro, quando a cidade atingisse uma população de 1 milhão de habitantes, pois até lá o transporte de superfície seria o mais adequado a Curitiba.

## 5.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, ATÉ 1952

O primeiro veículo de transporte de massa da cidade de Curitiba, implantado inicialmente em 1887, era um bonde aberto, construído em madeira e puxado por mulas. Havia vagões para transporte de passageiros e vagões para cargas. Ligava o início da Av. João Gualberto (no início da expansão norte da cidade) ao Batel (no sentido oeste) – as duas regiões contíguas ao centro atual da cidade. Este sistema era administrado pela Empresa Curitybana (PMC, 2004). Vinte anos após o patrimônio foi comprado pela empresa Ferro Carryl Curitybana. O município estabeleceu que o proprietário poderia explorar o sistema por 90 anos, transportando pessoas e mercadorias dentro do perímetro urbano.

Em 1903, eram transportados por ano 680 mil passageiros e a velocidade atingida era de 18 km/h. Funcionários do município, a pé, fiscalizavam o itinerário, evitando atropelamentos. O sistema era composto por 20 bondes abertos para passageiros, 15 descobertos para cargas, dois fechados para malas e postais, 150 mulas, 18 km de linhas férreas, uma estação central, dois depósitos para veículos, duas estrebarias, oficina, ferraria, despensa e dormitório para funcionários, numa área de 6 mil metros quadrados (GARCEZ, 2006).

Em 1910 a concessão do sistema foi transferida à South Brazilian Railways Co. Ltd., com sede em Londres. Melhorias trazidas pelos novos proprietários, como o aumento no número de viagens e prolongamento do horário de atendimento diário

---

<sup>4</sup> Sistema de transporte de massa que utilizava a tecnologia ferroviária, a exemplo dos primeiros sistemas que foram utilizados em Londres (1863) e Paris (1910). Há uma variação que utiliza rodas pneumáticas junto com as rodas de aço, indicado para locais com rampas mais pronunciadas. Permite variação do comprimento dos trens, abertura automática das portas, controle centralizado do tráfego, podendo ser subterrâneo, semi-subterrâneo, em superfície ou em vias elevadas – solução de alto custo e pouca flexibilidade (IPPUC, 1969).

até meia-noite, foram incorporadas ao sistema. Na metade do mesmo ano inicia-se a eletrificação do sistema (GARCEZ, 2006).

O bonde elétrico entrou em circulação na cidade em novembro de 1912. Os bondes de mula, após este ano, foram vendidos para a cidade de Paranaguá. Algumas novidades, trazidas da França, foram introduzidas ao sistema de bondes elétricos, como vagões fechados, com sistema de portas controlado pelo motoneiro, efetivando a cobrança de passagem. Depois de um ano, 1,9 milhões de passageiros utilizavam o sistema anualmente, e em 1921 este número cresceu para 2.9 milhões de usuários (SANTORO, 2002).

Em 1924, a Prefeitura Municipal arrendou o serviço de bondes, que compreendia todo o acervo da South Brazilian Co. Ltd., e abriu concorrência para o arrendamento e exploração de luz e viação. Após quatro anos, começaram a circular os primeiros ônibus da Cia. Força e Luz do Paraná (CELP), nova responsável pelo transporte coletivo operando também o sistema de bondes e a South Brazilian encerra suas atividades. A frota de ônibus era composta por de 15 veículos (PMC, 2004; GARCEZ, 2006). Em 1930, alguns ônibus começam disputar passageiros com os bondes, sobrepondo os serviços e a CELP, impedida de ajustar as tarifas para se adequar a concorrência, inicia a retirada de algumas linhas de bonde. No ano seguinte os bondes Birney, (figura 10) norte-americanos, chegam à cidade. Este tipo de veículo atingia uma velocidade de 50km/h, com freios manual, e de reversão (GARCEZ, 2006).



Figura 10 - Foto do Bonde Birney  
Fonte: IPPUC (2006)

Durante o ano de 1938, 10,9 milhões de usuários, se deslocam em bondes e apenas 2,6 milhões utilizam a frota de ônibus (PMC, 2004).

### 5.3 RETIRADA DO SISTEMA SOBRE TRILHO - 1952

Em 1945, após a aprovação do Plano Agache, os administradores municipais alegavam que os bondes eram uma obstrução na via pública (AGACHE, 1943), e que o transporte por ônibus poderia ser utilizado na cidade por muito tempo, até que a população atingisse um milhão de habitantes. Somente nesta etapa seriam elaborados estudos para a implantação de um metropolitano (PMC, 2004). O proprietário da Cia. Curitibana de Transportes Coletivos, Aurélio Fressato, que desde 1936 incorporou a seu patrimônio as pequenas empresas e dominou a Região Metropolitana, em 1950, pelo preço simbólico de um cruzeiro, compra todos os bondes da CELP, porém logo vai à falência, e o acervo é transferido ao município, que inicia neste mesmo ano a extinção das linhas de Bonde. O monopólio deixa de ser da CELP, ficando apenas com o patrimônio de Força e Luz e diversas empresas de transporte, concorrendo livremente entre si, iniciam a exploração dos ônibus na cidade (GARCEZ, 2006; SANTORO, 2002). Neste ano, já havia na cidade algumas linhas regulares de ônibus, implantadas em 1928 pela Companhia Força e Luz do Paraná, porém os ônibus transportavam apenas 1/5 dos usuários por ano – o transporte sobre trilhos era o preferido da população. Trafegavam pela cidade 41 bondes, e a soma da extensão das linhas era de aproximadamente 28 km. A população resistente à utilização dos ônibus ficava horas nas filas, a espera dos bondes, cada vez mais demorados, enquanto as autoridades estavam decididas a acabar com este tipo de serviço. O prefeito deste período era Erasto Gaertner (1951-1953): entretanto houve durante este período dois interinos, portanto não se pode nominar o responsável pela retirada do serviço.

Em junho de 1952, do terminal central dos bondes localizado na Praça Tiradentes, com destino ao bairro do Portão, parte o último o bonde elétrico (PMC, 2004; SANTORO, 2002). Em 1955, o prefeito Ney Braga, através do Decreto 503, estabeleceu critérios para a exploração do transporte coletivo de passageiros, por meio de auto-

ônibus, micro-ônibus e auto-lotação. Foi estipulado um contrato de concessão de linhas que atuavam em 11 áreas seletivas administradas por 13 empresas (PMC, 2004; SANTORO, 2002).



Figura 11 - Foto do bonde e ônibus disputando espaços viários e usuários  
Fonte: Galhardi, Pacini e Neves (2007)

"Em Curitiba, como de resto em quase todas as cidades do mundo, o transporte por bondes entrou em decadência pela concorrência com o transporte coletivo por ônibus" (GARCEZ, 2006, p.35). Como demonstra a figura 11, foto de uma via urbana da época, onde o serviço de bonde e de ônibus aparecem sobrepostos.

## 6 METRÔ 1969

Este capítulo refere-se à análise sintética dos planos de urbanização e dos projetos de transporte elaborados para Curitiba, entre 1952 e 1969, e dos principais acontecimentos relacionados a estes temas. Consta de uma resumida descrição de suas principais características e suas influências no crescimento da cidade e na evolução do sistema de transporte.

### 6.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1952 A 1969

Desde 1952, com a retirada das linhas de bonde de Curitiba, até 1969, com o estudo da implantação do metrô, segundo marco na história dos trilhos da cidade, a principal mudança urbana foi a elaboração do Plano Diretor de 1966.

Em 1954, o prefeito Ney Braga cria a Comissão de Planejamento de Curitiba (COPLAC), órgão consultivo do prefeito, composto por uma equipe multidisciplinar de profissionais, que tinha por objetivo rever as diretrizes do Plano Agache, propondo para a cidade, em 1960, a Lei de Zoneamento e seu correspondente Código de Posturas. Esta lei é responsável por uma nova divisão das zonas com parâmetros específicos de uso e ocupação do solo para a cidade (IPPUC, 2004). Com o alargamento Rua Marechal Deodoro, parte de sua paisagem urbana antiga é perdida. Este fato, somado à idéia de construir um viaduto ligando a praça Tiradentes à praça Carlos Gomes para solucionar um problema viário, desperta um grupo de arquitetos da cidade para os problemas urbanos que poderiam surgir, e alertam o prefeito Ivo Arzua da necessidade de um novo Plano Diretor para Curitiba.

Em 1964 o consórcio formado pela Sociedade Serete de Estudos e Projetos Ltda., de Isaac Milder, e Jorge Wilhelm Arquitetos Associados, vence a concorrência para a elaboração do novo Plano Diretor, ainda chamado de Plano Preliminar de Urbanismo. Um grupo local de acompanhamento detalhou o plano Preliminar e deste grupo surgiu a Assessoria de Pesquisa e Planejamento de Curitiba - APPUC (IPPUC, 2004).

Em 1965 o prefeito Ivo Arzua instituiu julho como o mês do urbanismo e realizou o "Seminário Curitiba de Amanhã", para a apresentação e debate do Plano Preliminar de Urbanismo com grupos representantes de toda comunidade e a APPUC foi a responsável por estudar e analisar as sugestões que surgiram durante o seminário. Para Salvador Gnoato (2006), "além da discussão na UFPR e entre profissionais liberais, e embora restrito no âmbito do legislativo municipal, o debate foi intenso nas entidades de classe, incluindo a Associação Comercial do Paraná - ACP". No mês de setembro do mesmo ano, a APPUC foi transformada em Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), uma autarquia com o objetivo de acompanhar a elaboração do novo Plano Diretor de Curitiba, com base nos resultados do seminário (IPPUC, 2004).

A concepção deste plano era diferente do modelo de crescimento radiocêntrico e setorizado presente no Plano Agache. A nova proposta constituía em um desenho linearizado, estabelecendo-se um tamanho ideal de crescimento para o centro tradicional. O desenvolvimento da cidade passaria a ser seguido por eixos de crescimento linear Norte/Sul e Leste/Oeste, os quais reuniram diversas funções da cidade, agregando moradia com comércio e serviços. A partir deste momento, as ações de planejamento da cidade seriam integradas entre si e teriam como suporte de crescimento o que ficou conhecido como o tripé do planejamento (IPPUC, 2004), ou seja: a integração do Uso do Solo, Sistema Viário e Transporte Coletivo. Todas as ações da municipalidade seriam baseadas nestes conceitos e em suas interfaces.

Enquanto a equipe técnica do Departamento de Urbanismo da prefeitura acompanhava a elaboração do Plano Diretor, providenciando todos os requisitos necessários para a finalização dos trabalhos, alguns participantes desta equipe elaboravam, em paralelo, um plano alternativo. Assim, dois planos completamente distintos foram elaborados para a mesma cidade. Em julho 1965 este plano foi apresentado sob a nomenclatura de Plano Gama, por ter sido elaborado pelo arquiteto Gustavo da Gama Monteiro e Onaldo Pinto de Oliveira. As principais discordâncias entre os dois planos eram quanto aos eixos estruturais, os quais de acordo com o plano alternativo, além das estruturais norte e sul, uma terceira deveria ser considerada em direção ao Boqueirão, com a criação do eixo diametral Marechal Floriano, conectando o aeroporto e as futuras estações ferroviária e rodoviária ao centro comercial principal da cidade, por uma grande avenida em linha reta, permitindo a construção

de grandes edifícios e utilizando-se como sistema de transporte coletivo um modal elevado desde o Centro Cívico até aeroporto Afonso Pena. A rodovia federal BR-116 deveria ser incorporada ao município, transferindo o tráfego pesado de caráter rodoviário para uma rodovia de contorno sul e a ferrovia que ligava o interior do estado sentido porto de Paranaguá não deveria continuar cortando a cidade (GARCEZ, 2006).

O Plano Gama era caracterizado por dois grandes eixos estruturais, um comercial (Marechal Floriano) e outro recreativo cultural (BR-116), tendo-se no centro geográfico da cidade, o cruzamento dos dois eixos, conforme demonstra a figura 12.

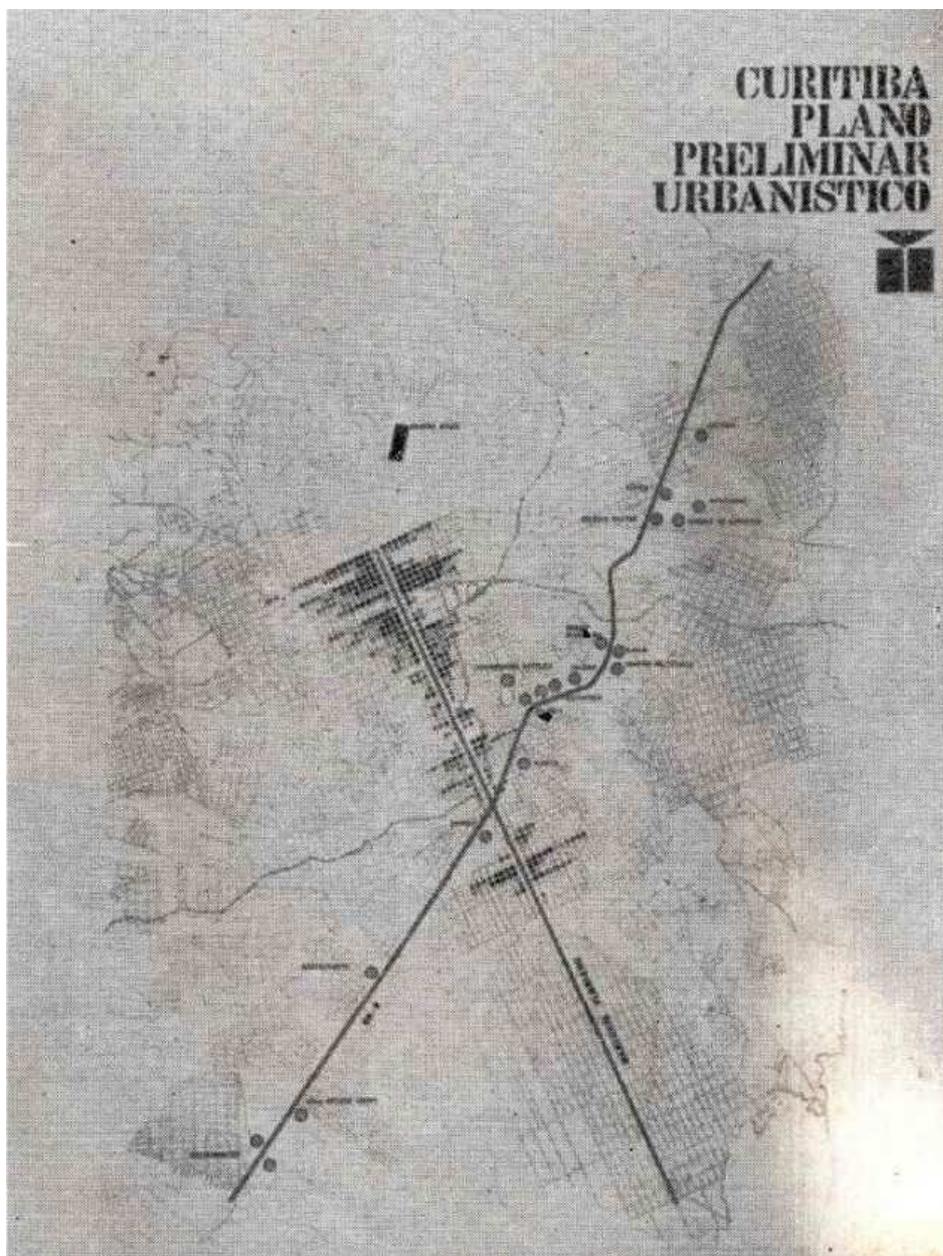


Figura 12 - Eixos estruturais propostos pelo Plano Gama  
Fonte: Gómez (2004)

O Plano Gama não foi aprovado, porém trouxe importantes contribuições, pela visão em longo prazo, comprovadas recentemente pelas propostas de transporte e de alteração de legislação de uso do solo, tanto no Eixo Boqueirão como na antiga BR-116 e áreas adjacentes.

No final do ano de 1965, o Plano Preliminar de Urbanismo é aprovado, dando origem, um ano depois, ao Plano Diretor.

## 6.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1952 A 1969

Em 1955, o Decreto 503 regulamenta e cria o primeiro Plano de Transportes Coletivos (IPPUC, 1981). Este plano foi satisfatório por quase uma década. Porém devido ao crescimento demográfico, novas soluções foram estudadas, principalmente em decorrência da estrutura radial das linhas de ônibus, que tinham como itinerário o sentido bairro-centro, utilizando como parada final praças e áreas livres do centro da cidade, acarretando na saturação física destes espaços. O serviço regulamentado era composto por auto-ônibus (lotação mínima de 31 passageiros sentados), micro-ônibus (de 21 a 30 pessoas sentadas) e auto-lotação (de 6 a 20 usuários sentados). Neste ano foi inaugurada a Rodoviária de Curitiba e a pavimentação das vias, começou a ser executada em parceria com a iniciativa privada.

Em 1963, foi criada a Companhia de Urbanização e Saneamento de Curitiba, através de lei Municipal, atualmente denominada URBS - Urbanização de Curitiba S.A. tinha por objetivo a urbanização e o saneamento da cidade.

O Plano Diretor de 1966 propunha um sistema estrutural adensado, integrando o uso do solo, o sistema viário e sistema de transporte rápido e integrado, ligando as extremidades da cidade (PMC, 2004). Para a consolidação do sistema de transporte nos eixos estruturais na cidade, previsto no plano diretor, foi elaborado pelo IPPUC, em 1969, um documento com o título: "Estudo Preliminar do Metrô de Curitiba" (IPPUC, 1969). Este documento continha uma síntese de vários tipos de sistema de transporte em algumas cidades do mundo, com o objetivo de elencar as vantagens e desvantagens de cada um, fornecendo elementos para a escolha de um futuro sistema de metrô na cidade. Neste estudo se propunha, numa etapa preliminar, que o

ônibus expresso começasse a circular nas vias exclusivas, até que fosse substituído pelo metrô. Também alertava que fossem fixadas diretrizes, pela municipalidade, quanto às fundações dos edifícios, no sentido de garantir um traçado no subsolo da área central para o transporte subterrâneo.

A partir deste ponto, a história do transporte em Curitiba é dominada pelo transporte coletivo sobre pneus. Uma história que aborda desde a integração com instrumentos de planejamento e ocupação territorial, como as vantagens do modal escolhido para o porte da cidade e suas constantes inovações tecnológicas.

### 6.3 ESTUDO PRELIMINAR DO METRÔ DE CURITIBA - 1969

Em setembro de 1969, sob a administração do prefeito Omar Sabbag e do governador Paulo Cruz Pimentel, iniciam-se estudos com o objetivo de escolher o modal de transporte a ser utilizado nos corredores de transporte definidos pelo Plano Diretor. Como este objetivo, os técnicos envolvidos descrevem a necessidade de ser planejado um sistema de transporte coletivo rápido para Curitiba:

A caminho de seu primeiro milhão de habitantes e com perspectiva de chegar aos 2 milhões até o ano 2000, Curitiba viu-se acentuar na década de 60 o problema das grandes metrópoles: o congestionamento de suas vias públicas e a impossibilidade de seu atual transporte coletivo (ônibus) continuar a servir com rapidez, regularidade e conforto sua crescente população que, espalhando-se por todos os setores da cidade, vem reclamando cada vez mais um melhor sistema de transporte para atingir seu destino. Do bonde de tração animal até os modernos ônibus empregados pelas empresas de transporte coletivo, o curitibano sentiu uma evolução modificativa do aspecto físico de seu sistema de transporte de massa.

[...] Embora tenha sido consideravelmente melhorado, o bonde tem perdido aplicabilidade por achar-se limitado a antiestéticos trilhos e fios aéreos, pela sua inconveniência ao trânsito urbano, em virtude de inarredável trajeto, causando às vezes obstrução de tráfego e, ainda, pelos seus custos de operação. Os ônibus elétricos, englobando as características do bonde e do ônibus, foram aperfeiçoados para serem utilizados no transporte de superfície. A experiência dos ônibus elétricos de certa forma frustrada em suas aplicações no Rio e São Paulo, nem chegou a ser tentada em Curitiba – trouxe as inconveniências do bonde e teve a concorrência do ônibus movidos à gasolina – novos e maiores – o que fez os veículos de transporte coletivo movidos à energia elétrica serem abandonados.

Mas se o ônibus, como meio exclusivo de um transporte de massa apresenta bons resultados para uma cidade com população inferior a meio milhão de habitantes, começa a apresentar graves defeitos para uma cidade em

extraordinário "boom" de desenvolvimento e que a população quase duplicou em pouco mais de uma década na qual mensalmente mil novos veículos automotores entram em circulação, congestionando ainda mais as vias centrais, as vias de ligação com bairros mais populosos e as rodovias que ligam a capital a outras cidades (IPPUC, 1969, p.1.1, 1.2).

Estão claras na citação acima as qualidades e dificuldades de cada modal e a indefinição no tipo de transporte a ser adotado para a cidade naquela época, referenciando-se o bonde, o ônibus elétrico, o ônibus movido a gasolina e até mesmo implicitamente, um novo modal sobre trilhos.

Muitas cidades na ânsia de resolver o problema de transporte de massa desconsideraram alguns aspectos da vida urbana. Alguns metropolitanos construídos nas últimas décadas de 1950 e 1960 fracassaram devido a não atender ao crescimento da cidade e não permitir a integração de várias modalidades de transporte. Já se considerava indispensável a integração de sistemas e planos. Um sistema de transporte de massa rápido exige a integração entre os diversos sistemas de transporte, especialmente proporcionando boas condições de transbordo. É necessário prever a integração feita por de ônibus comuns, ônibus expressos (com circulação restrita nas vias de transporte rápido), trens suburbanos (IPPUC, 1969). "Seria inadmissível traçar um sistema de transporte para o futuro se nesta ocasião o transporte de superfície estivesse totalmente paralisado" (IPPUC, 1969, p.1.4). Assim, como demonstra a figura 13, houve duas posições, a se considerar, para fixação de uma diretriz adequada: rigidez x flexibilidade; distribuição harmônica x linhas centrípetas.

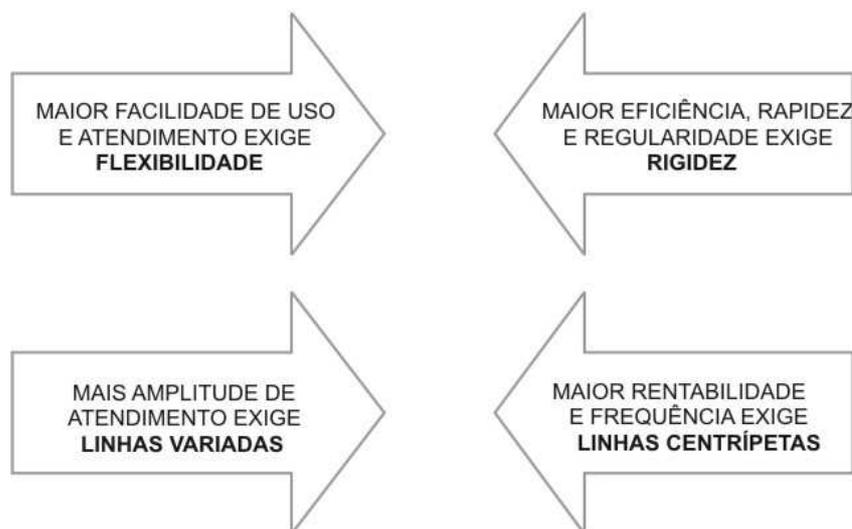


Figura 13 - Contradições do transporte coletivo  
Fonte: IPPUC (1969)

Outras questões relevantes foram destacadas para o sistema de transporte rápido a ser adotado, como: a possível atração do usuário de transporte individual ao transporte coletivo rápido, desde que este tivesse uma boa cobertura espacial e não apenas linhas que conduzissem ao centro da cidade, sinais abertos preferenciais para os veículos que permanecessem em operação, sinalização adequada, medidas restritivas para garagens e estacionamentos no centro da cidade e normas para carga e descarga na área central. Foram destacados também os problemas na adoção de um metropolitano em sistema elevado, por ser uma opção barulhenta e por depreciar o valor dos lotes no entorno. Neste documento há uma proposta apresentada por técnicos do "The Brookings Institution"<sup>5</sup>, a respeito de uma possível solução de sistema de transporte rápido que poderia ser feito através da adoção exclusiva de ônibus rápidos. O que, mais tarde, abriu espaço para a implantação do ônibus expresso.

Os principais sistemas de transporte metropolitanos visitados, para se diagnosticar a melhor indicação para Curitiba, foram: Chicago, Filadélfia, Boston, Cleveland e Nova Iorque (EUA); Tóquio, Osaka e Nagoya (Japão); Moscou, Kiev, Leningrado (URSS); Paris (França); Atenas (Grécia); Buenos Aires (Argentina); Budapeste (Hungria); Viena (Áustria); Estocolmo (Suécia); Roterdã (Holanda); Oslo (Noruega); Hamburgo e Berlim (Alemanha); Roma e Milão (Itália); Madri e Barcelona (Espanha); Londres (Inglaterra); Lisboa (Portugal); Toronto e Montreal (Canadá); México; São Paulo e Rio de Janeiro.

Após as análises dos sistemas em utilização, estes foram divididos em quatro grandes categorias:

- 1) O metropolitano convencional, ferroviário, rodas e trilhos de aço, eletrificado através do 3.º trilho, subterrâneo ou em vias elevadas.
- 2) A utilização de rodas pneumáticas como complementação ao sistema anterior.
- 3) A utilização do ônibus em vias urbanas comuns ou de tráfego expresso.
- 4) O trem suburbano.

---

<sup>5</sup> The Brookings Institution - Instituto de pesquisa do governo Americano, em Washington, organizado em três grandes áreas de pesquisa: Estudos de Política Externa, Estudos Econômicos e Estudos de Governo. O Brookings fornece aos formuladores de políticas e ao público, pesquisas atuais que buscam encontrar soluções para os desafios mais complexos da política.

Observou-se também a utilização de traçados radiais convergindo para o centro das cidades.

A figura 14 demonstra um esquema comparativo entre os diversos sistemas estudados, nas diferentes cidades do mundo, considerando-se sua relação com a vida da cidade e itens como o atendimento, os fatores urbanos, a operação e as condições de construção (técnica, mecânica e econômica).

										
	ÔNIBUS URBANO	TRELA SUBURBANO	ÔNIBUS EM RUA ELEVADA	METRÔ CONV. SUBTERR. COM. COSTE	METRÔ CONV. SUPERV. COM. COSTE	METRÔ CONV. SUPERV. COM. INTERIO	SISTEMA SAPEBÉ	SISTEMA AUCVEG	TRANSIT EXPEDWAY	AÉROREM
ATENDEMENTO:	med. ruidoso	ruidoso	med. ruidoso	infem. ruidoso	ruidoso	ruidoso	silencioso	silencioso	silencioso	ruidoso
Frequência	irregular	hora de pico	irregular	exter. silenc.	regular	regular	regular	regular	regular	regular
Rapidez	lento	med. a	med. a	regular	regular	regular	regular	regular	regular	regular
Acesso	fácil	distante	escadas	regular	regular	regular	regular	regular	regular	regular
FATORES URBANOS				regular	regular	regular	regular	regular	regular	regular
Estética	grande	fora da cidade	obs. visual	inter. ruidoso	regular	regular	regular	regular	regular	regular
Poluição	boa	não prejudica	"	exter. silenc.	regular	regular	regular	regular	regular	regular
Necess. abrigam <sup>5</sup>	sim.	não (elet)	sim.	regular	regular	regular	regular	regular	regular	regular
OPERAÇÃO	não	pass. superav.	não	regular	regular	regular	regular	regular	regular	regular
Flexibilidade	muito grande	não tem	grande	regular	regular	regular	regular	regular	regular	regular
Capacidade	reduzida	grande	média	muito grande	m. grande	m. grande	média	média	grande	grande
fessora <sup>1</sup>	não cabe	da ferrovia	não do limit.	pass. especial	pass. espec.					
Manut. - veículos	em mun. "	"	"	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.
Desvios	não requer	simples	não requer	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.
CONSTRUÇÃO	não requer	simples	não requer	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.
Condições técnicas	simples	simples	simples	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.
Mecânica	simples	simples	simples	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.
Custo	baixo	de alto	med. a	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.	pass. espec.

Figura 14 - Dados comparativo entre as diversas características dos sistemas de transporte de massa  
Fonte: IPPUC (1969)

Após todas as análises e comparações entre os sistemas de transporte das cidades estudadas e as diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor de Curitiba, o sistema de transporte indicado para Curitiba, teve as seguintes características:

- Um plano de transporte coletivo rápido deveria adequar-se ao lineamento proposto pelas vias estruturais. Promovendo um maior atendimento

atendimentos as faixas que acompanham estas vias, em virtude da diretriz de adensamento.

- A tendência de desenvolvimento da cidade no sentido Sudeste e o planejamento de novas zonas industriais seriam determinantes na escolha do traçado do novo sistema metropolitano.
- Deveriam ser consideradas as dificuldades topográficas da região Nordeste, bem como as características desfavoráveis a um rápido desenvolvimento dos bairros situados a Leste da BR-116.
- Deveria haver uma previsão de desenvolvimento do tráfego de superfície para saber até que ponto as vias estruturais seriam suficientes, tratando igualmente o transporte coletivo rápido, o fluxo de veículos nas vias urbanas, o tráfego de pessoas e o abastecimento (IPPUC, 1969).

A proposta a ser adotada, considerando os estudos realizados capazes de comprovar a existência de uma tecnologia imediatamente disponível a resolver os problemas urbanísticos modernos, deveria apresentar, no mínimo, características de leveza, adaptabilidade e ampliabilidade. Características capazes de permitir uma conversão futura para a aplicação de novos tipos de veículos, com aproveitamento das novas idéias de suspensão em colchão de ar, motores elétricos individuais e autônomos, veículos leves de utilização futuramente flexível.

Deveriam ser considerados os aspectos topográficos, sociais e econômicos, o traçado e canalização dos rios (especificamente o Rio Ivo, que passa pela região central da cidade) localização das novas instalações subterrâneas de transformadores e rede de energia elétrica, interligação com a estação rodoviária e ferroviária e os futuros acessos rodoviários e ferroviários e o acesso ao aeroporto.

Considerando a tecnologia de transporte disponível para os 5 anos seguintes, estabeleceram-se como premissas:

- I - Adotar um veículo leve sobre pneumáticos, relativamente curto, que permita um traçado econômico (raios de curvatura de 150m), lotação de no máximo 90 passageiros.
- II - Aspecto moderno, boa apresentação estética, janelas amplas, calefação e refrigeração em cada carro.
- III - Possibilidade de formação de composição até 900 passageiros por trem, com velocidade máxima na ordem de 90 km/h (35 a 40 km/h de velocidade comercial, com paradas com intervalos de 500 a 1500 m e a frequência possa atingir o intervalo mínimo de 90 segundos). O dimensionamento transversal do veículo deve ser o menor possível evitando-se despesas excessivas na execução das vias subterrâneas.
- IV - Suavidade de rolamento e conforto para o usuário.
- V - Possibilidade de utilização máxima da automatização dos veículos e na venda e controle das passagens.
- VI - Perfeito sistema de segurança de circulação.
- VII - Possibilidade de permitir uma futura adaptação a novos sistemas (IPPUC, 1969, p.6.1).

O sistema indicado na época foi semelhante ao "Transit Express-way" em experimentação em South Park, bem como do projeto para a cidade de Baltimore, ambas as cidades dos Estados Unidos, porém com um aperfeiçoamento, que seria a possibilidade de levantamento de rodas-guias ou a utilização de guias elevadas de maneira a permitir a circulação dos veículos fora das trilhas, compartilhando o tráfego urbano.

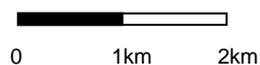
A proposta da época se resumia em:

O sistema de transporte coletivo rápido deveria ser integrado com trens suburbanos. Seria considerado o anel ferroviário projetado pela Rede de Viação Paraná - Santa Catarina (RVPSC), que atenderia toda a produtividade industrial e agrícola da região urbana e zonas satélites. As linhas do sistema de transporte partiriam das vias estruturais prolongando-se até encontrar este anel. A estação rodoferroviária seria considerada ponto de parada do metrô. A proposta seria atingir pontos dos acessos rodoviários, sistemas de tráfego pesado e inflamável, bem como os centros de abastecimento. Considerou-se ainda a necessidade de uma linha futura atendendo ao Boqueirão em direção ao aeroporto Afonso Pena.



Figura 15 - Plano Preliminar do Metrô - traçado geral das linhas, proposta 1969

Fonte: IPPUC (1969)



Como se observa na figura 15, havia uma previsão de expansão das linhas de metrô em direção aos bairros: Alto da Rua XV, Praça das Nações, Centro Cívico, Ahú de Cima, Hauer e Boqueirão. A integração destas linhas entre si seria feita através de linhas de ônibus coletoras em espiral.

Seriam duas linhas principais:

- Linha 1 - Capão Raso - Bigorriho.
- Linha 2 - Santa Cândida - Jardim das Américas.

A implantação deveria ser feita em etapas, sendo que a 1.<sup>a</sup> linha a ser implantada seria uma mescla das duas linhas propostas, o percurso seria Santa Cândida - Capão Raso, com 14 km de extensão. Preliminarmente, neste percurso deveriam ser implantadas linhas com ônibus expresso para criar o hábito nos usuários e intensificar a aceitação do futuro metrô.

Havia também uma previsão de complementação com as seguintes linhas: Marechal Floriano - Aeroporto Afonso Pena; Praça Santos Andrade - Tarumã; Praça 19 de Dezembro - Ahú de Cima, na área central haveria uma linha circular, com cinco estações evitando-se a concentração excessiva no embarque e desembarque. Para a região central o traçado seria subterrâneo com previsão de um elevador com veículos pequenos no futuro.

Os veículos teriam 11,4m de comprimento, com capacidade para 36 pessoas sentadas e 54 em pé. As portas deveriam ser em número de 4, com abertura de 1,3m de largura, automática, duas a duas, com iluminação fluorescente e climatização. Seriam dois tipos de veículo: um para cabeceira e outro como carro interno, todos tratores, chegando a uma composição de até 10 carros. As plataformas deveriam obedecer a este comprimento. Cada carro teria 2 eixos com quatro rodas duplas pneumáticas, com dois conjuntos de rodas guias, pneumáticas, horizontais. Deveria ser equipado com alto-falantes para a comunicação com a central de controle (IPPUC, 1969).

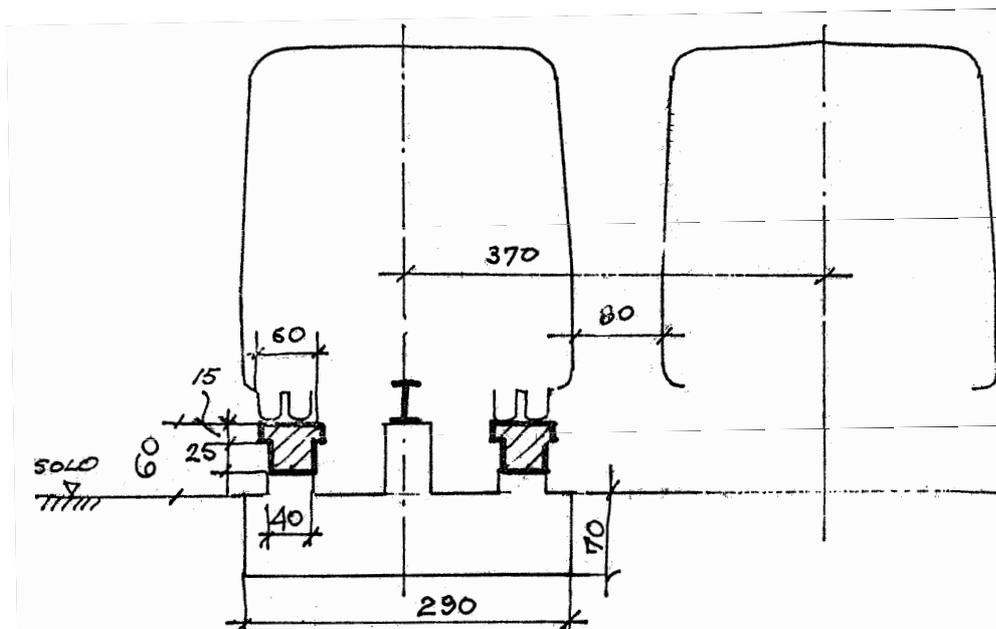


Figura 16 - Plano Preliminar do Metrô - secção da via ao nível do solo  
Fonte: IPPUC (1969)

Na via, haveria uma guia metálica em forma de duplo T (figura 16), para manter o carro sobre duas trilhas de rolamento, executadas em concreto com 60 cm de largura cada. A alimentação elétrica seria ao lado de uma das guias. Os trechos subterrâneos na parte central poderiam ser em túneis a céu aberto nas praças e ruas e no interior das quadras seria perfurando o subsolo. Ao afastar-se do centro o sistema seria elevado, com vias duplas, com vãos de 22m e altura mínima de 4,8 m. O traçado deveria acompanhar a faixa central da via estrutural. Nestes casos as soluções utilizando cortes e aterros deveriam ser evitadas para não prejudicar o aproveitamento viário das arteriais. Poderiam ser utilizados trechos construídos ao nível do solo margeando as faixas ferroviárias. Na linha 1, um grande trecho, poderia estar implantado ao nível do solo (IPPUC, 1969).

Para a eficiência das linhas de metrô a operação dependeria também da implantação de linhas de ônibus complementares, para interligar as linhas do metrô no sentido transversal. Seriam previstas "estações de coordenação", abrigadas, para embarque e desembarque de passageiros, nos pontos de cruzamento entre os dois modais. Além disso, deveria haver outro sistema de linhas de ônibus para atender às zonas distantes do transporte rápido, conduzindo os passageiros às estações de coordenação ou diretamente ao centro, dependendo da etapa de implantação. Seria formada uma malha com linhas de metrô, linhas de ônibus em espirais e linhas de ônibus rápido, chamadas linhas coletoras a qual permitiria o desenvolvimento de cinco tipos de "centro de atividades urbanas", que seriam os pontos de ônibus comum, passando pelas "estações de coordenação" de maior ou menor interesse até as estações centrais do metrô, todos voltados ao atendimento dos usuários. Estas integrações são melhor compreendidas observando-se a figura 17 (IPPUC, 1969).

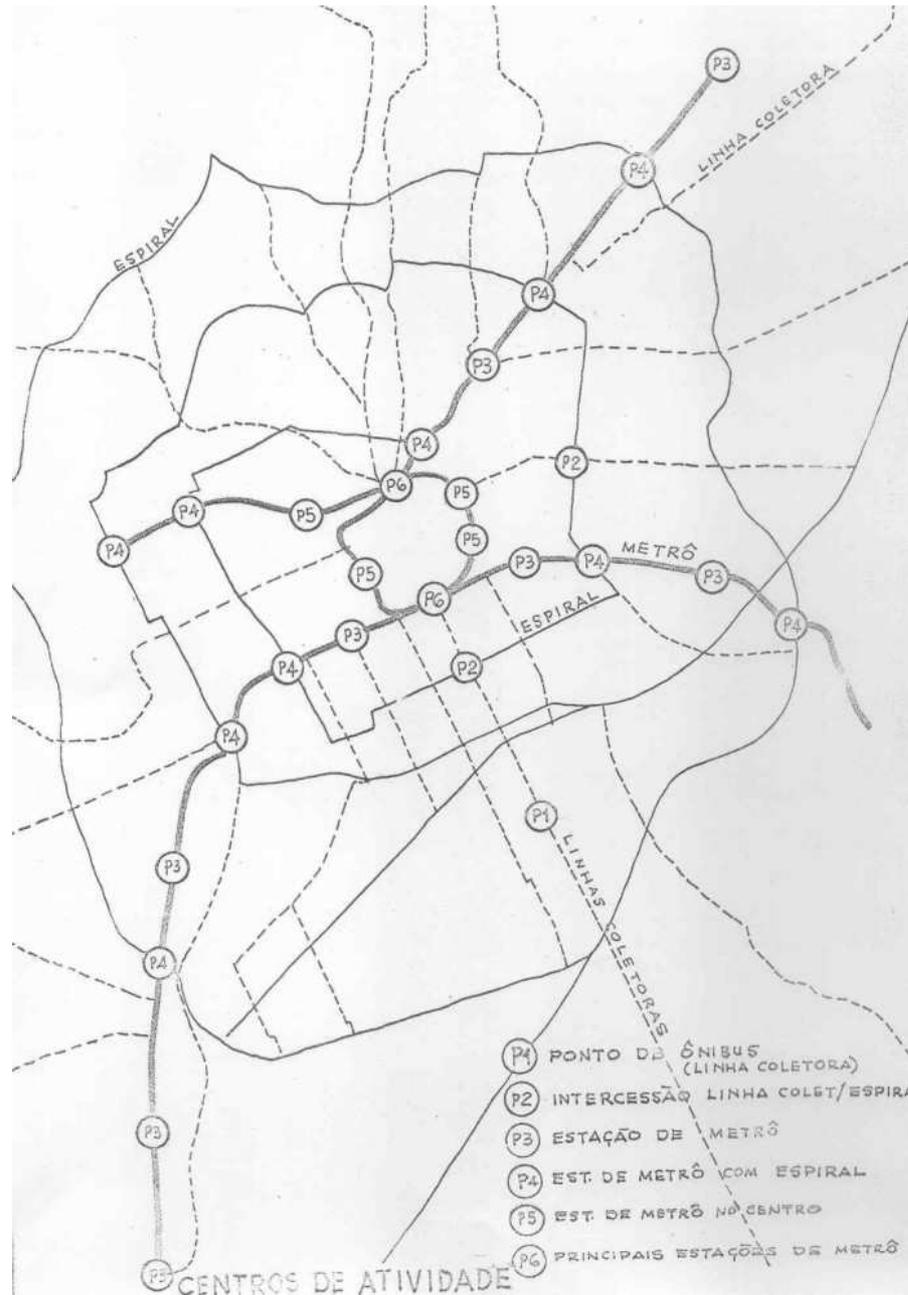
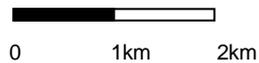


Figura 17 - Plano Preliminar do Metrô - esquema das estações - Centro de Atividades  
 Fonte: IPPUC (1969)



A capacidade do sistema seria de 36 mil passageiros por hora, considerando-se um intervalo de 90 segundos. O fluxo de passageiro fora da hora do pico seria de 14,5 mil passageiros por hora, considerando 36 passageiros por carro. Esta capacidade estaria prevista para atender Curitiba por décadas. No futuro deveria haver novas linhas, ampliando a área urbana atendida, sem a necessidade de intensificação do sistema proposto (IPPUC, 1969).

O controle do sistema seria totalmente automático, subdividido em 4 subsistemas que controlariam: a velocidade individual de cada composição; a separação entre trens, baseada na distância de frenagem; o controle de paradas e partidas nas estações e o controle geral e supervisão do sistema integrado. A utilização de condutor nas composições seria opcional, uma vez que haveria um sistema de comunicação interligando o centro de controle, os veículos, as estações e o serviço de manutenção, com perfeito comando de abertura e fechamento de portas bem como mudanças de via (IPPUC, 1969).

Os trens poderiam atingir até 100 km/h, dependendo das distâncias entre as estações. A velocidade média seria de 80 km/h, correspondente a uma velocidade operacional de 40 km/h. Para um percurso de 16 km a previsão de deslocamento era de 25 minutos. Na época da proposta, em 1969, em transporte convencional o tempo de deslocamento, na hora do pico, do centro da cidade ao bairro Capão Raso era de 45 minutos (IPPUC, 1969).

O tipo dos bilhetes propostos eram os mais recentes em termos de recursos eletrônicos. Uma faixa magnética conteria uma gravação codificada; além disso, indicações impressas permitiriam a identificação visual. Seriam comprados por preços que equivaleriam a um grande percurso e cada etapa vencida deste percurso os créditos seriam debitados do cartão. A abertura das catracas seria automática após a inserção do bilhete nos slots das borboletas-de-acesso. As tarifas propostas eram de dois tipos: tarifa por percurso num único sentido; tarifa por percurso em qualquer sentido, inclusive transferência de linha e retorno. Havia uma proposta para a integração tarifária com a rede de ônibus, com as linhas que alimentavam o sistema rápido, e poderia ser usado um só tipo de bilhete, para os ônibus e para o metropolitano (IPPUC, 1969).

Em 1968, o IPPUC, realizou estudos demográficos e chegou às seguintes conclusões para uma projeção de demandas:

- A hora do pico no período da manhã era entre 6 e 8 horas, no sentido bairro-centro e no final do dia no sentido inverso era entre 17 e 19 horas.
- O movimento nas horas de pico correspondia a um acréscimo de passageiros por hora de 16,2% do movimento de passageiros por dia, por sentido.

A tabela 1, a seguir, demonstra as projeções utilizando-se o sistema proposto até o ano 2000 (IPPUC, 1969).

Tabela 1 - Plano Preliminar do Metrô - projeções do sistema de 1968 a 2000

ANOS	HABITANTES	COEFICIENTE DE PROJEÇÃO	TRECHO-CENTRO CAPÃO RASO <sup>(1)</sup>	TRECHO-CENTRO BOA VISTA <sup>(1)</sup>
1968	557.000	1,0	54.500	46.500
1970	670.000	1,2	65.400	55.800
1975 <sup>(2)</sup>	871.000	1,57	85.560	73.010
1980	1.105.000	1,99	108.460	92.054
1985	1.370.000	2,47	134.620	114.860
1990	1.668.000	3,00	163.500	139.500
1995	1.997.000	3,57	194.570	166.010
2000	2.3548.000	4,23	220.540	196.700

Fonte: IPPUC (1969)

(1) Número de passageiros/dia.

(2) Ano do início da operação.

Os motores de corrente contínua de 600 volts distribuiriam energia através de perfis metálicos dispostos ao longo da via. A alimentação seria a cargo da Companhia Força e Luz do Paraná (IPPUC, 1969).

Seriam 14 estações para embarque e desembarque de passageiros na primeira linha. Destas estações 10 delas seria elevadas e 4 seriam subterrâneas. A proposta para estas estações seria integrar o metrô às linhas de ônibus permitindo perfeita integração física dos passageiros. Os croquis a seguir demonstram algumas opções de soluções para as estações proposta (IPPUC, 1969).

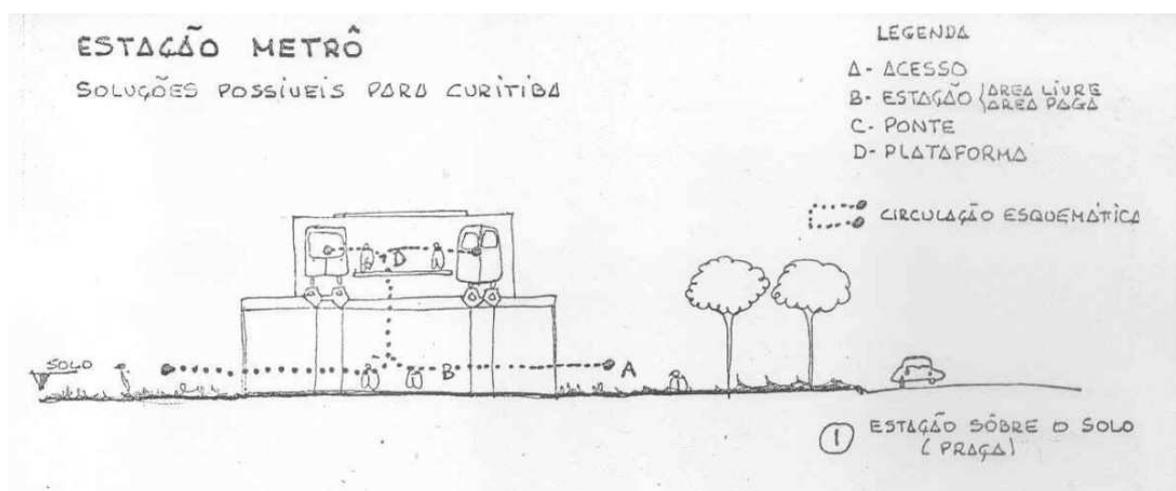


Figura 18 - Plano Preliminar do Metrô - estação sobre o solo

Fonte: IPPUC (1969)

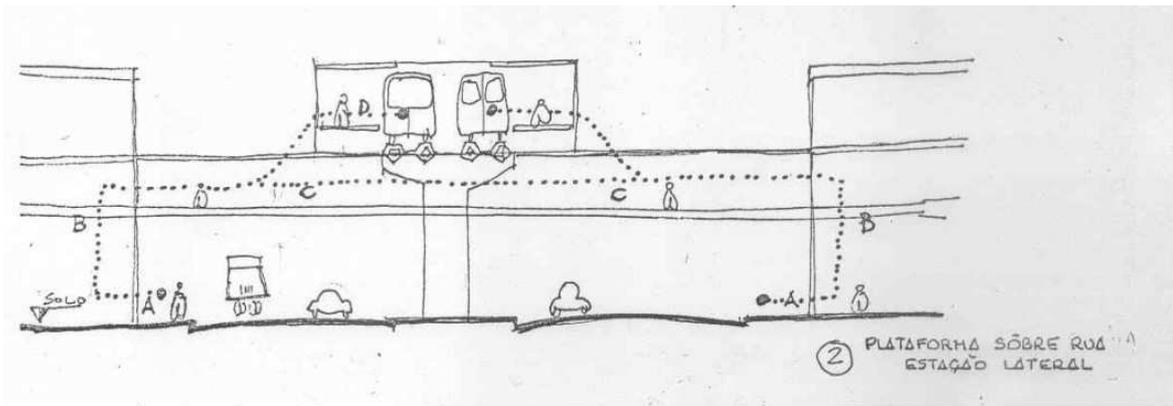


Figura 19 - Plano Preliminar do Metrô - estação lateral, plataforma sobre rua  
 Fonte: IPPUC (1969)

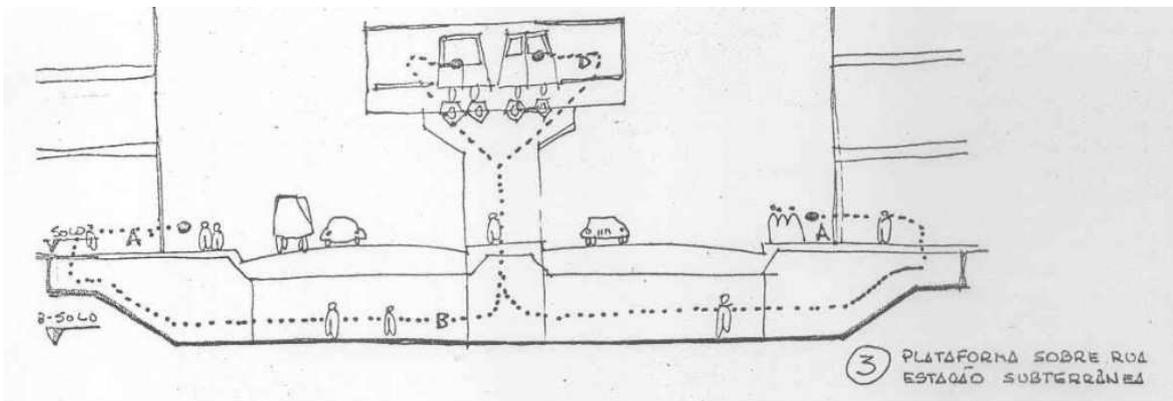


Figura 20 - Plano Preliminar do Metrô - estação subterrânea, plataforma sobre rua  
 Fonte: IPPUC (1969)

Para que a linha de metrô proposta fosse bem-sucedida, esta deveria, numa etapa preliminar, iniciar a operação com um ônibus expresso. Seria um ônibus com desenho especial, que seria adotado também para a linha espiral. Algumas dificuldades deste sistema foram diagnosticadas na época: a vagarosidade de entrada e saída dos usuários; o pagamento da tarifa e a espera pelo troco; as estreitas passagens de acesso, tudo isso acarretava numa enorme perda de tempo.

Para solucionar este problema foi proposto:

- Paradas mais espaçadas, a cada 900m, correspondentes às do futuro metrô.
- Abrigos onde os passageiros pagassem a tarifa antecipadamente.
- Ônibus com portas largas para embarque e desembarque.

Os croquis a seguir, representados pelas figuras 21, 22 e 23, demonstram as propostas desenvolvidas.

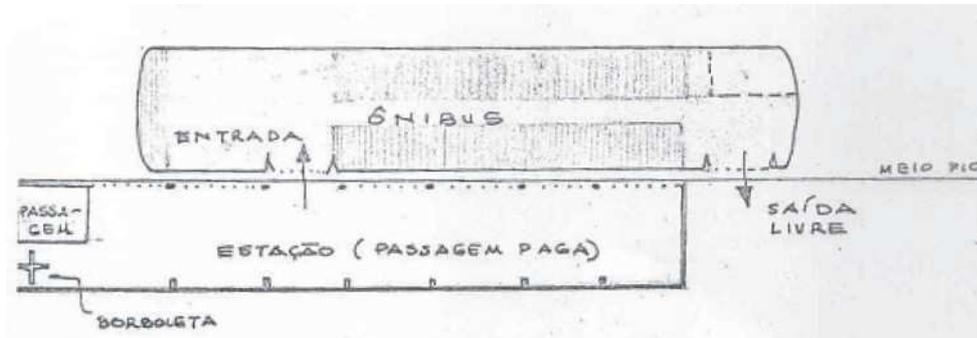


Figura 21 - Croqui do ônibus e estação de embarque em planta  
Fonte: IPPUC (1969)

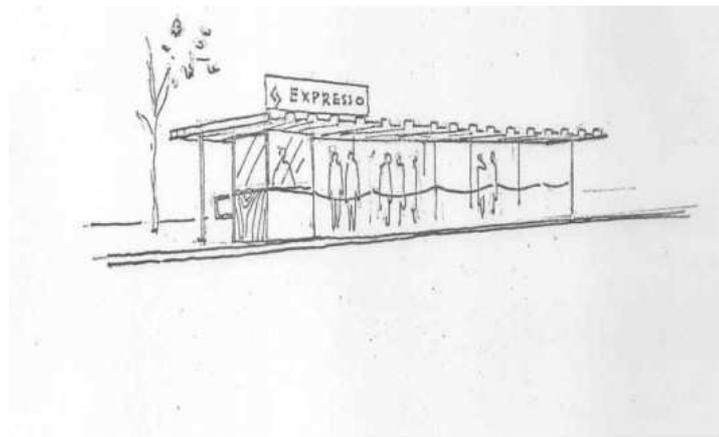


Figura 22 - Croqui estação de embarque  
Fonte: IPPUC (1969)

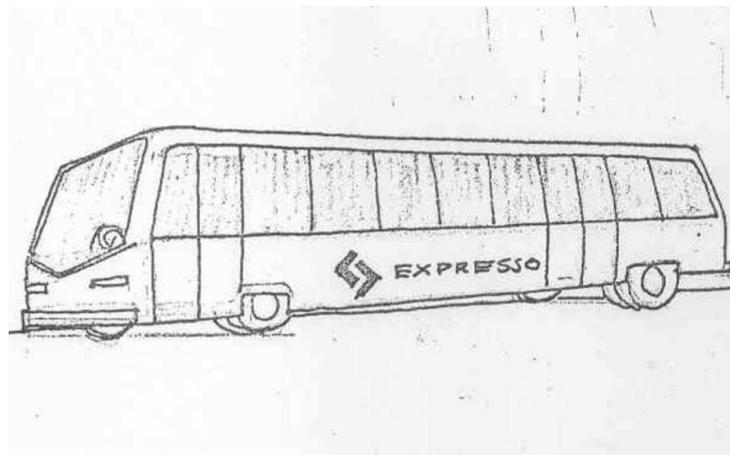


Figura 23 - Croqui do ônibus  
Fonte: IPPUC (1969)

Para a construção dos primeiros 14 km de extensão estimou-se um prazo de 3 anos. A figura 24, a seguir demonstra as etapas necessárias para o desenvolvimento dos trabalhos:

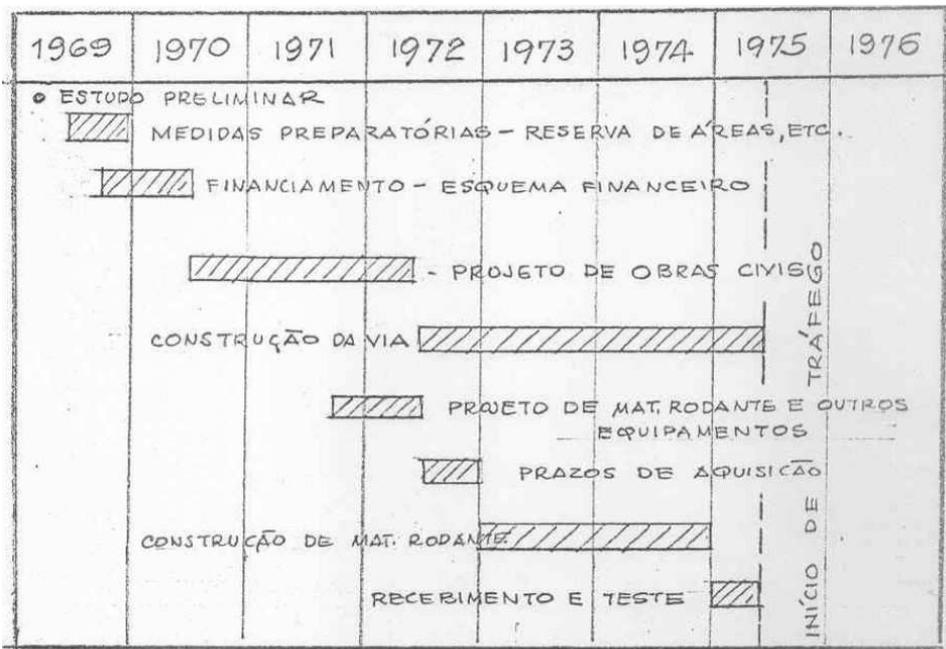


Figura 24 - Plano Preliminar do Metrô -Cronograma de implantação  
Fonte: IPPUC (1969)

Para a primeira etapa correspondente aos 14 km de extensão foi previsto:

Linha Boa Vista - Capão Raso:

Extensão em túnel perfurado .....	2,6 km
Extensão em túnel a céu aberto .....	0,6 km.
Extensão em via elevada .....	10,8 km
Total .....	14,0 km

A implantação destes túneis foi prevista ao custo de aproximadamente, 77,24 milhões de Cruzeiros Novos<sup>6</sup>.

Em função destes valores foram estimados os custos para outros componentes do sistema como, estações (pátios, depósitos e oficina); repavimentação (remoção

<sup>6</sup> R\$ 349.053.792,82. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

de linhas elétricas e telefônicas); indenizações e desapropriações; material rodante; suprimento e distribuição de energia elétrica; controle automático de operação; escadas rolantes; sistemas de bilhetagem; comunicação; equipamentos de manutenção de carros e linhas; projetos; coordenação de obras; etc., os quais somados correspondiam, em Cruzeiros Novos, moeda corrente na época do desenvolvimento deste estudo preliminar (1969) a um valor de Ncr\$ 234.461.000<sup>7</sup> (IPPUC, 1969).

Após a análise de vários componentes da planilha tarifária e ainda considerando-se que a operação do sistema utilizaria 24 composições de 3 carros cada, operando 20 horas por dia, a 35 km/h, transportando por dia 158.570 passageiros a tarifa por viagem seria em torno de Ncr\$ 0,26<sup>8</sup>. Valor considerado na época bastante razoável. Assim poderia ainda ser acrescido de uma porcentagem para cobertura de outras despesas não consideradas ou até mesmo para amortização das despesas de implantação (IPPUC, 1969).

Este trabalho foi considerado como um Plano Preliminar para o desenvolvimento de trabalhos posteriores. Porém, recomendava que fossem tomadas as devidas providências para regulamentação e fixação das diretrizes quanto ao traçado proposto e se propunha a conscientizar os futuros gestores sobre a necessidade da criação de um transporte de massa para a cidade de Curitiba.

---

<sup>7</sup> R\$ 1.059.575.414,57. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

<sup>8</sup> R\$ 1,17. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

## 7 BONDE EM VIA EXCLUSIVA 1979

Este capítulo analisa sinteticamente a influência dos planos de urbanização e das principais modificações ocorridas no sistema de transporte de Curitiba, entre 1969 e 1979, e dos principais acontecimentos relacionados a estes temas. Será feita resumida descrição de uma proposta desenvolvida em 1979 para alteração de modal, destacando suas principais características e sua influência no crescimento da cidade e na evolução do sistema de transporte.

### 7.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1969 A 1979

Em 1971 o arquiteto Jaime Lerner, até então presidente do IPPUC, é nomeado prefeito e iniciam-se as ações para a implantação do Plano Diretor de 1966. Na época a cidade tinha 650 mil habitantes, e testemunha a implantação de parques públicos para lazer, visando à preservação de rios e fundo de vales; o centro tradicional da cidade é planejado para o pedestre e teve como principal ação da administração pública o fechamento da Rua XV, para a circulação de veículos. Os imóveis históricos são revitalizados e preservados, e as obras dos eixos estruturais são iniciadas. As vias estruturais concentram habitação, comércio e serviço ao longo de eixos lineares que ligam o centro ao bairro, diferentemente da proposta de avenidas radiais do Plano Agache de 1943 (PMC, 2004).

A proposta inicial contida no Plano Preliminar de Urbanismo em 1965 era que vias estruturais fossem implantadas com uma largura total de 60m, o que se mostrou completamente fora do contexto orçamentário da época, além de destruir a memória e a escala urbana. De acordo com o arquiteto Rafael Dely (1990) o sistema trinário foi a solução encontrada para se garantir o conceito da proposta sem grandes desapropriações. Além disso, a via central composta pela caneleta exclusiva do transporte coletivo, com paradas a cada 400m e as vias de tráfego lento, com áreas reservadas ao estacionamento, impulsionariam o desenvolvimento de atividades comerciais ao longo do eixo, o que garantiria à cidade a manutenção da escala

urbana, eliminando a possibilidade de se ter uma rodovia cortando a o tecido urbano. Um coeficiente construtivo maior que o permitido na área central foi definido para o eixo, incentivando as futuras instalações de comércios e serviços.

O presidente do IPPUC em 1972, o arquiteto Reafael Dely, juntamente com técnicos desta instituição foi o responsável pela criação do sistema trinário do eixo Norte/Sul, prevendo a utilização de um veículo de transporte de massa mais rápido e de maior capacidade que seria responsável por um futuro adensamento do eixo (PMC, 2004).

## 7.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1969 A 1979

A partir da proposta de desenvolvimento linear para cidade prevista no Plano Diretor, a função do centro tradicional como único ponto gerador de serviços foi desestimulada progressivamente, favorecendo que empregos e moradia fossem criados ao longo dos eixos estruturais. Com isso, os deslocamentos estariam dispersos ao longo dos eixos.

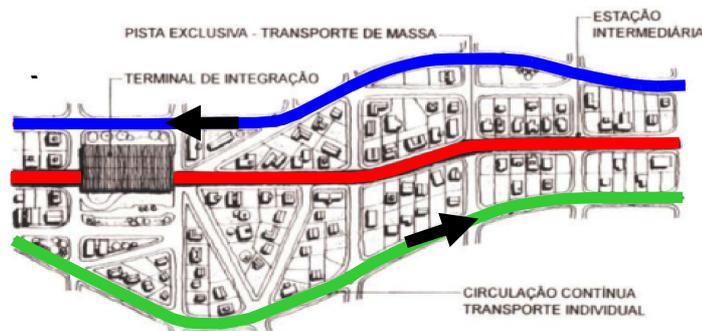


Figura 25 - Esquema do sistema trinário  
Fonte: IPPUC (2000)



Figura 26 - Corte esquemático - Setor Estrutural  
Fonte: IPPUC (2000)

Devido à necessidade de implantar rapidamente o sistema de transporte para consolidar o plano diretor, foi escolhido um veículo próprio: o ônibus expresso, especialmente projetado para Curitiba, com maior capacidade em número de passageiros, chassi mais baixo, motor mais potente e portas mais largas; e com o objetivo de diferenciá-lo do sistema de transporte convencional foi utilizada uma comunicação visual própria (IPPUC, 1981). Pela primeira vez, a concepção do transporte de massa está mais fortemente voltada ao itinerário e ao uso do solo em seu entorno (IPPUC, 1981). Os passageiros do ônibus expresso, vêm dos bairros com as linhas alimentadoras que param nos terminais e nas estações implantadas ao longo dos eixos.

Em 1972 a Faculdade de Engenharia Industrial (FEI) de São Bernardo do Campo-SP, divulga um projeto de um veículo de transporte de passageiros projetado exclusivamente para Curitiba – o Uiraquitam. As principais características estavam concentradas no conforto e à comodidade dos passageiros, ponto de grande relevância quando o objetivo era atrair o usuário do veículo particular. A nova proposta eliminava as catracas, estava dimensionada para transportar 80 passageiros, os bancos seriam em *fiber-glass* e o centro de gravidade rebaixado permitiria que os passageiros ficassem na mesma altura dos automóveis, aumentando sua estabilidade e o motorista ficaria num capô, numa cúpula de vidro isolado. Um sistema acoplado ao motor reduzia a poluição em 50% (PMC, 2004).

Em 1973, a frota de ônibus da cidade transportava um pouco mais que 668 mil passageiros por dia. A proposta desenvolvida nesta época destacava a grande preocupação em desafogar o centro da cidade, incentivando a troca do automóvel pelo sistema de transporte ou que este fosse deixado em estacionamentos na periferia da área central. Estavam previstos grandes estacionamentos nas áreas mais afastadas e no centro, como na praça Rui Barbosa, (com capacidade para 3.500 veículos), na praça Santos Andrade e na praça Tiradentes. Seriam pontos de transição da escala do automóvel para a escala do pedestre (PMC, 2004).

Em 1974, o sistema de transporte atendia aproximadamente 677 mil passageiros. Neste mesmo ano o ônibus Expresso foi implantado, abandonando-se o projeto do veículo desenvolvido pela FEI, com duas linhas semi-diametrais, pois a demanda do setor norte e do setor sul eram diferentes, entretanto havia uma proposta para a unificação das duas linhas. Era o início da implantação de um sistema de transporte de massa cujas principais características eram:

- 20 km de canaletas exclusivas;
- estações de embarque e desembarque especialmente projetadas;
- comunicação visual;
- sistema de alimentação através de outras linhas.

A frota era composta por 22 veículos, totalmente projetados e desenvolvido para Curitiba, embarque de passageiros pela porta dianteira e desembarque por uma porta central, até então inexistente, a roleta estaria posicionada no meio do veículo, velocidade média de 25 km/h (os convencionais tinham 18 km/h). Uma síntese da proposta era que os passageiros do ônibus expresso viessem dos bairros com as linhas alimentadoras que parassem nos terminais e nas estações implantadas ao longo dos eixos, era o início do conceito da Rede Integrada de Transportes (RIT). Havia uma proposta para que gradativamente, todas as linhas de ônibus que viessem diretamente ao centro fossem transformadas em alimentadoras. O salário mínimo vigente era de 376,80 Cruzeiros<sup>9</sup>. A tarifa do expresso e das linhas convencionais que alimentavam o sistema era de 0,50 de Cruzeiros<sup>10</sup>. A implantação e operação do sistema de ônibus expresso foi aprovado pelo Conselho Municipal de Transportes (CMT), incluindo o próprio veículo. As opções para o usuário dobraram e o intervalo entre os ônibus diminuiriam.

Pela primeira vez no Brasil houve o interesse do Banco Mundial por financiar um projeto de transportes. A proposta apresentada ao Banco, mencionava que em uma fase final o sistema teria 44 terminais de integração e a substituição do ônibus por um outro sistema de maior capacidade que utilizaria o espaço das canaletas em diferente nível.

O desenho do abrigo dos passageiros nas paradas intermediária foi desenvolvido pelo IPPUC. Seria uma cobertura em forma de domus, em *fiber-glass* branco leitoso ou em acrílico azul, apoiado em uma estrutura metálica treliçada preta, conferindo leveza ao conjunto. Estes seriam executados em módulos podendo ser ampliados conforme o crescimento do sistema. O custo de implantação, incluindo a

---

<sup>9</sup> R\$ 748,73. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

<sup>10</sup> R\$ 0,99. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

construção das canaletas, os ônibus e a semaforização foi de 20 milhões de cruzeiros<sup>11</sup> (PMC, 2004).



Figura 27 - Folheto - utilização do sistema de ônibus expresso - frente  
 Fonte: URBS (1974)

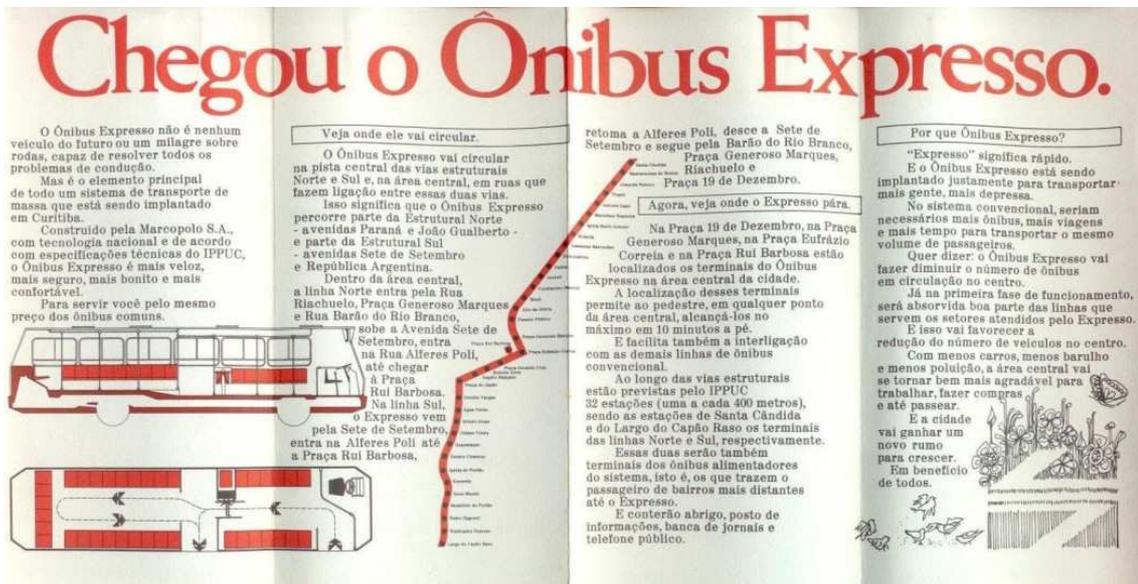


Figura 28 - Folheto - utilização do sistema de ônibus expresso - verso  
 Fonte: URBS (1974)

<sup>11</sup> R\$ 39.741.595,36. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25

Em 1974, o conceito de integração foi apresentado a população. Um pouco antes do início da operação, a prefeitura de Curitiba elaborou um folheto explicativo, contendo respostas para as perguntas mais frequentes que os usuários do transporte coletivo faziam aos técnicos da municipalidade.

## Aprenda a usar o Ônibus Expresso a seu favor.

Para as pessoas que se encontram nas áreas servidas pelo Ônibus Expresso, ele vai funcionar da forma usual: seja no percurso bairro-centro ou centro-bairro, você entra, paga a passagem (50 centavos) e desce na estação que desejar.

**E quem mora mais longe?**

Para os que moram em bairros mais distantes, a utilização do Expresso será feita por meio de ônibus alimentadores, isto é, ônibus que trazem o passageiro até um terminal do Expresso, de onde ele poderá apanhá-lo (ida), ou apanham o passageiro no terminal do Expresso e o levam para o bairro (volta).

**Veja aqui dois exemplos:**

1. Se você mora no Pinheirinho e quer ir ao centro, deve apanhar primeiro o ônibus alimentador que vai levá-lo até a estação do Largo do Capão Raso (terminal da linha Sul), onde poderá embarcar no Expresso.  
E onde você encontrará diversos serviços a seu dispor: telefone público, informações, banca de jornais, etc.  
Na volta, é simplesmente o contrário: o Expresso o deixa no terminal, onde você apanha o ônibus alimentador.
2. Se você mora no Jardim Aliança e vai ao centro, apanha o ônibus alimentador que se dirige para a estação de Santa Cândida (terminal da linha Norte), de onde embarca no Expresso.  
Na volta, o processo se inverte.

**E a passagem? Onde se paga?**

No ônibus alimentador, você paga a passagem (0,50) e recebe um ticket, que lhe dá direito a um percurso no Ônibus Expresso ou um retorno pelo ônibus alimentador.

Para voltar do centro ao bairro, você paga a passagem no Expresso (0,50, sem ticket) e desembarca na estação terminal, onde apanha o ônibus alimentador, paga a passagem (0,50) e recebe um ticket.

Em resumo: sempre que você paga passagem no ônibus alimentador, você recebe um ticket; mas esse ticket só é válido para usar no Expresso ou no retorno do ônibus alimentador.

**Quer dizer que a volta custa mais que a ida?**

Os percursos bairro-centro ou centro-bairro custam a mesma coisa. Basta você aprender a usar os tickets que recebe.

Veja só: você apanha o ônibus alimentador, paga 50 centavos e recebe um ticket; embarca no Expresso e o paga com o ticket.

Na volta, você pega o Expresso e paga 50 centavos; no terminal, você apanha o alimentador, paga mais 50 centavos e recebe um ticket, que deve guardar.

No dia seguinte, você apanha o alimentador, paga 50 centavos e recebe um ticket (veja que agora você está com 2 tickets); desce no terminal, pega o Expresso e o paga com um dos tickets.

Na volta, apanha o Expresso, paga Cr\$ 0,50 ou usa o outro ticket; e o alimentador você paga com o ticket (se não o usou no Expresso) ou compra a passagem, caso em que recebe outro ticket.  
No dia seguinte, tudo se repete.  
Deu para entender?

**Agora veja as linhas que passarão a ser alimentadoras e quais as que serão absorvidas pelo Expresso.**

**Linhas alimentadoras:**

Norte - 213	- Penha
209	- Bairro Alto
215	- Olaria
207	- Jardim Aliança
Sul - 258	- Winston Churchill
258A	- Pinheirinho
269	- Parque Industrial
270	- Pluma
161	- Vila São Pedro
272	- Tatuquara

**Linhas absorvidas pelo Expresso:**

Norte - 210	- Santa Cândida
221	- Vila Augusta
Sul - 255	- Capão Raso
256	- Novo Mundo

**Ônibus Expresso**  
A cidade no rumo certo.

Figura 29 - Folheto explicativo de como utilizar o sistema de ônibus expresso

Fonte: URBS (1974)

O ônibus expresso realizava o trabalho de 2,4 ônibus convencionais devido a maior rapidez e capacidade. No início de sua implantação percorria até 540 quilômetros por dia, enquanto um ônibus convencional percorria apenas 220 quilômetros no mesmo período (PMC, 2004).

Em 1975, Jaime Lerner transfere o cargo ao seu sucessor, Saul Raiz. O sistema integrado é composto por duas linhas expressas e doze alimentadoras, transportando 84.654 passageiros/dia, equivalente a 12% de todo o sistema (PMC, 2004). Neste

ano o IPPUC declara que 17% dos proprietários de veículos particulares utilizavam o ônibus expresso. O atual prefeito determina a conclusão dos projetos dos terminais de embarque e desembarque e anuncia a criação de duas novas linhas expressas – uma na região sul, do Capão Raso até a BR-116 e outra do centro comercial Boa Vista até o centro da cidade.

O preço do petróleo era uma preocupação mundial, as tarifas do transporte sofriam constantes reajustes, acentuava-se a necessidade de oferecer uma alternativa energética.

Diante destes fatos o prefeito Saul Raiz declara que haveria uma possibilidade dos expressos serem substituídos por veículos elétricos, articulados com capacidade para até 200 passageiros. Em 1976 um projeto de eletrificação para a RIT é desenvolvido pelo IPPUC, porém por falta de fábricas de veículos elétricos no país, os custos de importação seriam muito elevados, inviabilizando economicamente o projeto (PMC, 2004).

Na tentativa de atrair o proprietário do veículo particular, e com isso reduzir o consumo de combustíveis e diminuir o congestionamento nas vias centrais, entra em operação neste ano em plena crise petrolífera, um micro-ônibus com capacidade para 19 passageiros sentados.

Neste cenário, em 1977 algumas medidas do governo federal visando à economia de combustíveis, como o fechamento dos postos nos finais de semana, o imposto compulsório sobre o combustível, e a obrigatoriedade de regulação dos motores de veículos comerciais, incentivam as cidades a rever a política de transportes urbanos, restringindo o uso de automóveis. Também pela primeira vez o governo federal estudava o escalonamento de horários para comércio, indústria etc. A EBTU - anuncia a elaboração de um ônibus elétrico nacional, tentando contornar a crise do petróleo e testá-lo em 9 centros urbanos (PMC, 2004). Neste mesmo ano, entra em operação o expresso Boqueirão, acrescentando ao sistema mais 10,6 km de canaletas exclusivas. Há um aumento de 126% no número de usuários, totalizando 702 mil passageiros/dia e as linhas integradas são responsáveis pelo carregamento de 32% desta demanda.

Em 1978, é implantado o Sistema de Controle de Tráfego em Área (CTA), que sincroniza o semáforo da área central e o SEMAT - semáforos atuados ao longo das canaletas dão prioridade aos ônibus expressos, aumentando sua velocidade

operacional. Entra em operação o ônibus articulado. Iniciam -se as obras do primeiro terminal de bairro, o Terminal Portão.

### 7.3 ANTEPROJETO DO BONDE EM VIA EXCLUSIVA - 1979

É justamente neste momento de crise do petróleo, que pressiona as cidades a buscarem soluções menos dependentes deste combustível para o transporte público, que em Curitiba é desenvolvido o anteprojeto do bonde elétrico em via exclusiva.

O bonde elétrico é um sistema de transporte de passageiros de grande desempenho, no que diz respeito à capacidade, ao conforto, à segurança e à flexibilidade de operação e escala urbana (IPPUC, 1979).

O anteprojeto proposto consistia num sistema utilizando veículos leves ferroviários, trafegando sobre trilhos metálicos embutidos no leito da via exclusiva do ônibus Expresso, ligando os bairros Pinheirinho ao de Santa Cândida, exceto na travessia do centro, onde a linha passaria pela rua Pedro Ivo, que seria transformada em rua de pedestres. Esta linha teria um comprimento total de 18,64 km, com 32 pontos de paradas intermediárias, compostas por seis terminais de médio porte, dois grandes terminais centrais e 24 estações de embarque e desembarque distribuídas ao longo da linha. A distância média entre uma estação e outra seria de 600m com um número de 51 cruzamentos, resultando num intervalo de 360m. entre duas a parada e o semáforo. O traçado seria na maioria do percurso reto, exceto na área central, onde apresentava curvas de pequeno raio. Estas características atenderiam satisfatoriamente a implantação de uma linha de bonde, pois atingiria uma velocidade comercial adequada, garantindo um serviço eficiente (IPPUC, 1979).

No trecho Sul, a linha teria dois terminais intermediários, Capão Raso e Portão, e um terminal maior o Pinheirinho. No trecho Norte, os terminais intermediários seriam o Cabral e o Boa Vista e o terminal maior seria o Santa Cândida. Os locais escolhidos são os mesmos existentes atualmente como terminais de ônibus. Na área central as duas estações propostas eram a Rui Barbosa e a Generoso Marques e seriam tratadas diferentemente das outras. Os terminais seriam acoplados a uma estação de integração de ônibus e a um estacionamento.

Nesta época, já havia uma preocupação em diminuir os deslocamentos de veículos particulares ao centro da cidade, por isso seria previsto junto aos terminais Pinheirinho e Santa Cândida, área para estacionamento, com o objetivo de permitir que o usuário do transporte coletivo deixasse seu carro neste espaço e continuasse seu trajeto utilizando o bonde. Estes espaços foram construídos junto a estes terminais, na implantação do ônibus expresso; porém, neste período a população ainda não estava preparada ou motivada o suficiente para este comportamento e a idéia não foi incorporada pelos usuários.

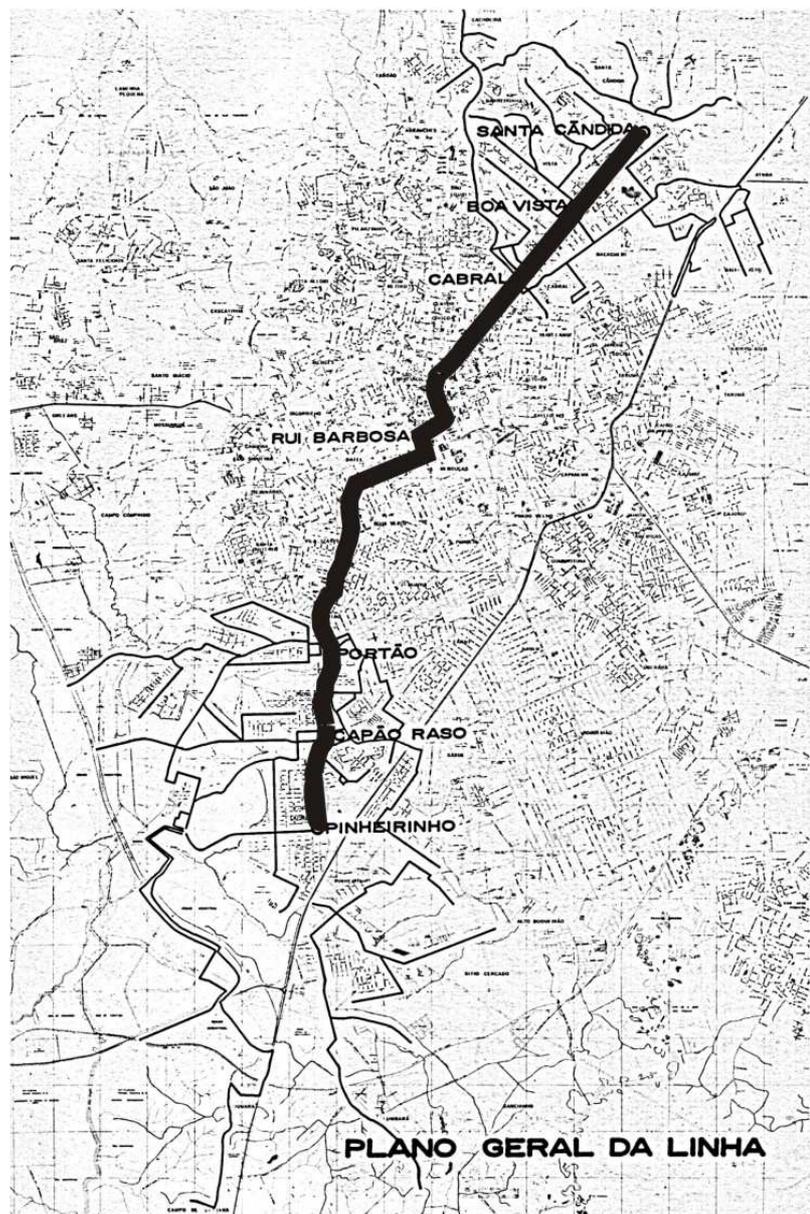
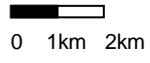


Figura 30 - Bonde em via exclusiva - plano geral da linha 1979  
Fonte: IPPUC (1979)



Estes espaços livres foram utilizados mais tarde para a ampliação dos terminais Santa Cândida e Pinheirinho. No terminal Boqueirão, o espaço encontra-se locado à iniciativa privada, porém serve como uma reserva técnica para uma futura ampliação deste terminal.

Estava previsto integrar as áreas dos terminais a espaços destinados a atividades comerciais. Em todos os terminais haveria troca de passageiros entre os diferentes modais (bonde e ônibus), através de passagem subterrânea ou de passarela. O comprimento terminais equivaleria ao comprimento de dois bondes. Haveria uma área de 78.000m<sup>2</sup> ao sul da linha, nas proximidades do terminal Pinheirinho, onde seria construído um pátio de garagem e manutenção do material rodante, catenárias e postos de retificação. Um outro de menores dimensões seria construído ao Norte próximo do terminal Boa Vista (IPPUC, 1979).

Havia duas variantes para o traçado no centro, no trecho entre a rua Barão do Rio Branco e a praça 19 de Dezembro. Uma seguindo o traçado original do ônibus expresso e a outra separando os sentidos de ida e de volta. A praça Generoso Marques seria consolidada como a grande estação de bondes (IPPUC, 1979).

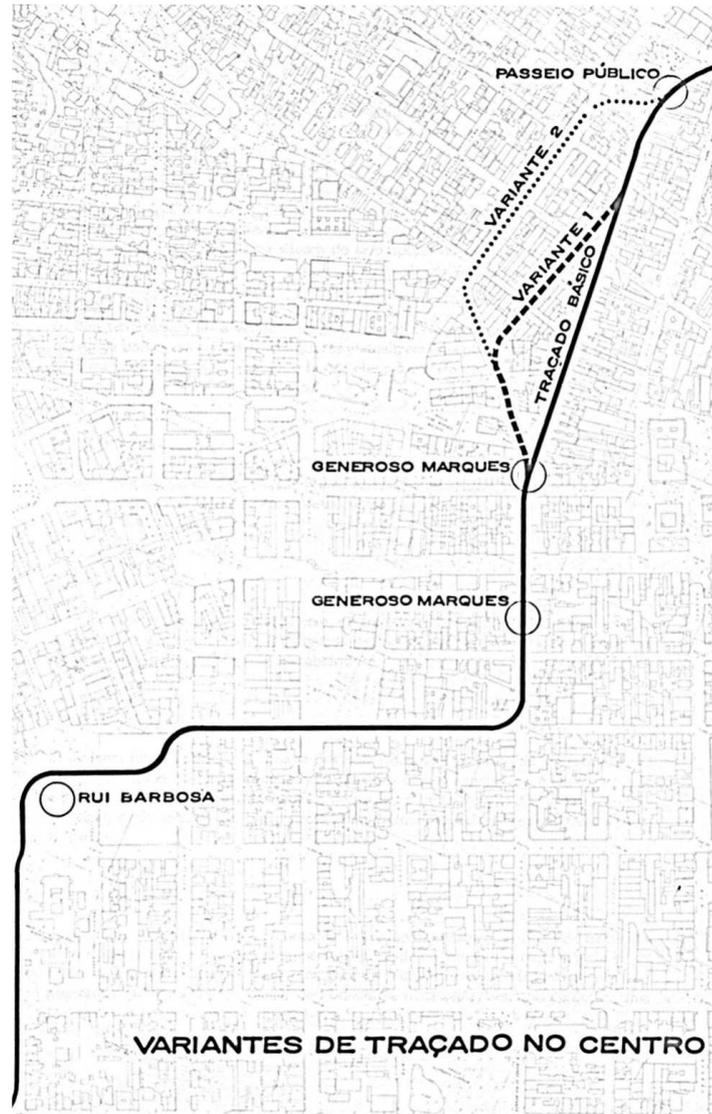


Figura 31 - Bonde em via exclusiva plano geral da Linha-variantes de traçado da Linha

Fonte: IPPUC (1979)



O perfil da linha era levemente acidentado na região sul, porém na região Norte havia três áreas com declividades altas, sendo que entre o terminal Cabral e o Boa Vista havia o declive mais forte, correspondente a 7,7%.

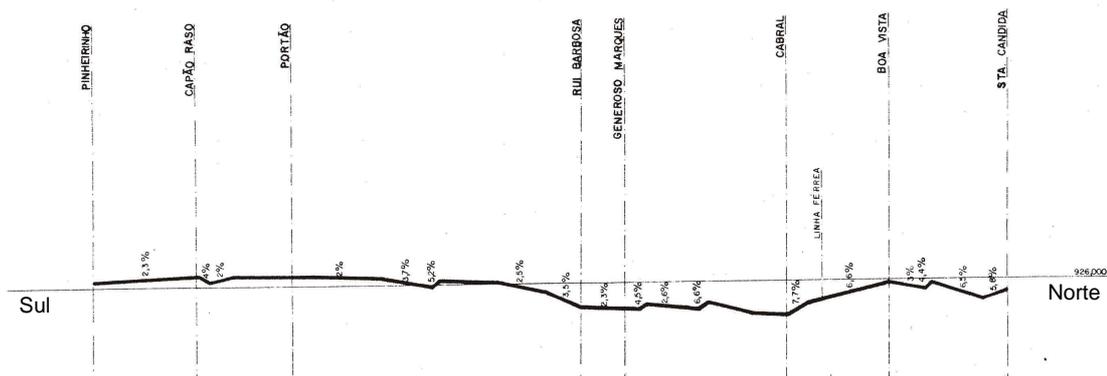


Figura 32 - Bonde em via exclusiva - perfil do trecho Norte/Sul  
 Fonte: IPPUC (1979)

Como a linha de bonde reutilizaria a canaleta do ônibus expresso, com largura de 7m, a organização, transversal tipo do sistema viário para uma largura de 30m entre as fachadas, seria:

- 2 calçadas de 3m;
- 2 pistas laterais de tráfego lento de 5m;
- 2 faixas de estacionamento de 2m, ao longo dos divisores de pista;
- 2 divisores de pista de 1,5m;
- a via exclusiva do bonde de 7m.

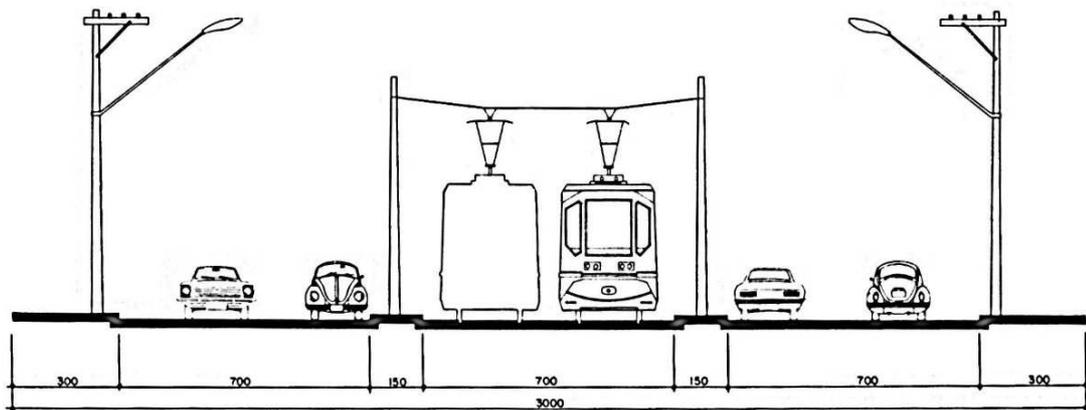


Figura 33 - Bonde em via exclusiva - corte genérico  
 Fonte: IPPUC (1979)

Haveria a necessidade de se completar a via entre o Capão Raso e o Pinheirinho, sendo necessárias algumas desapropriações, com o objetivo de obter-se uma largura de 30m entre os alinhamentos. Na área central seriam utilizados outros tipos de organização transversal:

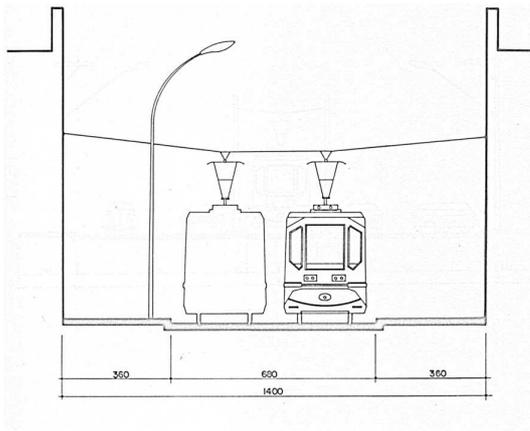


Figura 34 - Bonde em via exclusiva - Ruas Pedro Ivo e Riachuelo  
Fonte: IPPUC (1979)

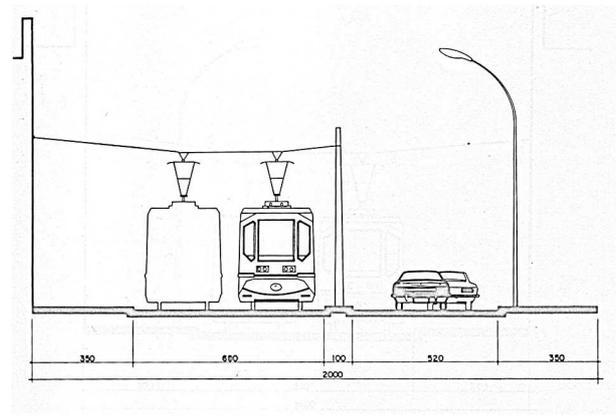


Figura 35 - Bonde em via exclusiva - Ruas Barão do Rio Branco e Alferes Poli  
Fonte: IPPUC (1979)

Nas ruas Pedro Ivo e Riachuelo, a canaleta exclusiva estaria no centro da via, não havendo circulação de veículos privados e o restante do espaço seria destinado ao pedestre, pois a largura entre as fachadas era de aproximadamente 14m.

Nas ruas Alferes Poli e Barão do Rio Branco, haveria uma canaleta exclusiva em um dos lados da via e o tráfego de veículos privados estaria no outro lado com sentido único, devido a largura entre as fachadas ser de 20m.

As plataformas de embarque e desembarque teriam 3,6m de largura x 77m de comprimento e seriam implantadas na supressão das faixas de estacionamento ao longo do trajeto.

A tarifa proposta seria integrada ao sistema de transporte coletivo da cidade, ou seja, tarifa única para a linha estrutural mais a linha alimentadora e a mesma tarifa para quem utilizasse apenas as alimentadoras. O controle dos bilhetes seria realizado dentro dos bondes, por meio de equipamentos eletrônicos, que comandariam a abertura das catracas que seriam implantadas na parte dianteira e traseira de cada veículo, ficando as portas centrais reservadas para a saída. Estes bilhetes seriam vendidos em pequenas cabines dentro de cada estação e em casas comerciais autorizadas.

Os serviços de emergência como bombeiros e polícia estariam autorizados a circular pela via do bonde. Durante o período de transição de implantação do Bonde, após a implantação da via férrea, os ônibus estariam autorizados utilizar a via até que entrasse em operação o material rodante (IPPUC, 1979).

A alimentação do sistema seria feita através de fiação aérea acima de cada via e numa altura suficiente para o contato com o veículo e para a segurança das

travessias nos cruzamentos com as ruas transversais, a tração seria elétrica, diminuindo a poluição ambiental e sonora (IPPUC, 1979).

A linha proposta deveria assegurar, na sua implantação, um tráfego de 15.000 passageiros por hora no pico, no trecho central.

Nas horas de pico, as linhas, Pinheirinho - Santa Cândida e Capão Raso - Boa Vista, operariam com um intervalo na ordem de 4 e 6 minutos respectivamente, e fora de pico, estas linhas teriam um intervalo na ordem de 6 minutos.

Com isto foi possível prever uma frota de 92 veículos para 1983, e de 195 veículos para 1997, incluindo-se a frota reserva (IPPUC, 1979).

Devido à frequência elevada das linhas no trecho central, houve a necessidade de se propor de um sistema de controle e regulação de tráfego muito eficiente. Esse sistema foi chamado de Sistema Centralizado de Controle e Tráfego, o qual permitia que um regulador instalado no posto de comando na área central, através da visualização em vídeo da posição e da identificação dos bondes na linha, interferir na operação à distância. O sistema proposto era composto por:

- ligação fônica entre os bondes e posto de comando;
- transmissão automática aos bondes, através de imagens codificadas, de certas ordens ou informações (ordem de partida, indicação de atraso, etc.);
- regulação das partidas através de diálogo entre o regulador e o calculador;
- uma lógica instalada dentro do bonde, que recolhe e estoca as informações de identidade dos destinos e distâncias percorridas pelos bondes;
- uma rede privada de telefonia automática que liga os diversos locais e estações da linha (IPPUC, 1979).

O sistema permitiria ao regulador ser informado imediatamente de todo incidente e tomar as medidas cabíveis (retenção dos bondes na estação, modificação dos horários de partida, organização de serviços parciais ou provisórios, etc.). Dois agentes de operação itinerantes estariam encarregados da intervenção na linha em caso de acidentes e um agente estaria alocado permanentemente em cada um dos quatro terminais maiores.

Havia uma proposta de reutilização dos veículos do pré-metrô da cidade do Rio de Janeiro; porém, após algumas comparações de características técnicas e de desempenho como: declividades, arranques, frenagens e aquecimento dos motores, inviabilizaram a concepção inicial. O documento descreve que em determinada

rampa no perfil da via, se houvesse uma parada inesperada da composição, parte dos passageiros teriam que descer para que o veículo pudesse iniciar a subida novamente. Após estas simulações, chegou-se à conclusão: somente a parte da carroceria poderia ser utilizada, pois cabia bem aos moldes de Curitiba, mas o conjunto tração-frenagem-truques deveria ser reestudado. Outra opção seria a adoção de um sistema totalmente novo, descartando-se o reaproveitamento dos veículos do Rio de Janeiro.

O material rodante desejado seria constituído por veículos articulados, duas carrocerias e três truques, a alimentação elétrica seria feita por corrente contínua na tensão de 750v, liberada pela catenária. A via teria a bitola de 1,60m. O veículo teria uma largura de 2,70m e uma altura correspondente a 3,40m. O material rodante seria capaz de realizar curvas com 25m de raio, assim poderia trafegar na área central e realizar a circulação em anéis proposta para os terminais. A capacidade estaria em torno de seis passageiros por m<sup>2</sup> e 252 passageiros em por veículo. A composição de dois veículos, com comprimento de 51m ofereceria uma capacidade de 504 passageiros. O intervalo proposto entre as composições seria de 2 minutos na hora de pico. Isto corresponderia a transportar 15.000 passageiros por hora, o atenderia na época a estimativa de demanda para o ano de 1983.

A rede de distribuição de energia elétrica estaria dimensionada para a fase final, no ano de 1995, onde os bondes de três veículos circulariam a cada 90 segundos. Para que isso fosse viável era indispensável que o sistema de transporte possuísse sua própria rede de distribuição de energia, composta por doze subestações e um posto de comando para gestão da energia, sistema acordado com a COPEL.

O sistema proposto utilizaria a infra-estrutura existente do ônibus expresso, porém para a implantação das estações, haveria a necessidade de alargamento de vias. Haveria a necessidade de desapropriações de algumas áreas para a implantação das garagens, oficinas, acessos, e construção das subestações, ao sul ao norte e também na área central, devido a necessidade de criar raios de giro confortáveis para os veículos, em torno de 30 a 40 metros. Para completar a rede de terminais de integração seria necessário ampliar o Boa Vista e desapropriar totalmente o terreno do terminal Santa Cândida. Outros terminais já estavam em fase de implantação, ou constavam do programa estabelecido em convênio entre o município e a EBTU (IPPUC, 1979).

Em 1979, o total dos investimentos para a implantação deste projeto estava calculado em 3.275.000,00<sup>12</sup> Cruzeiros (IPPUC, 1979).

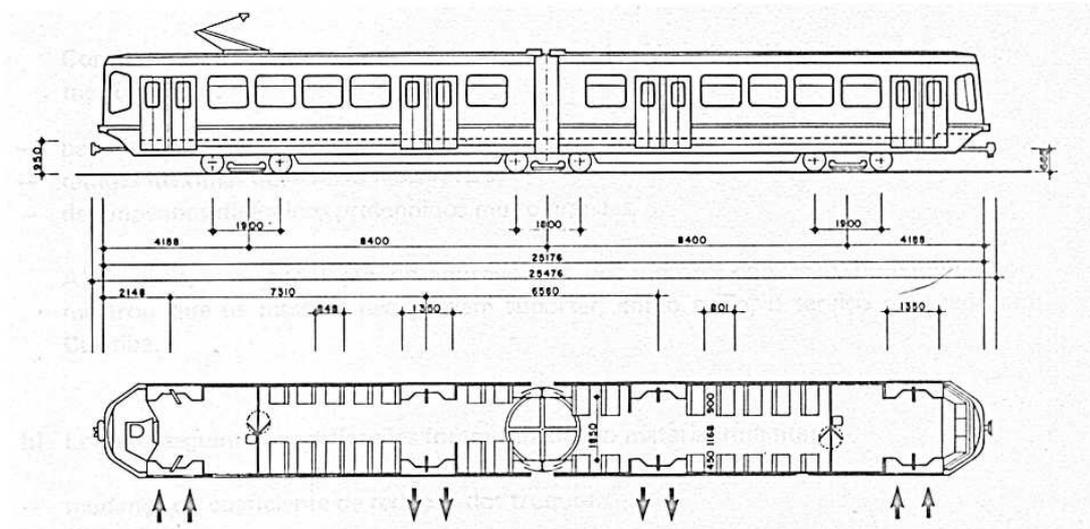


Figura 36 - Bonde em via exclusiva - planta e elevação do bonde a ser implantado  
Fonte: IPPUC (1979)

Neste anteprojeto houve um estudo comparativo de investimentos para a implantação de ônibus articulado versus a implantação do bonde. O resumo desta análise demonstra que em termos de incidência sobre a tarifa ou rentabilidade para a coletividade, as duas alternativas seriam economicamente equivalentes e as vantagens do bonde sobre o ônibus articulado aumentariam a medida que a demanda fosse crescendo. A principal conclusão deste estudo comparativo é que não se poderia rejeitar ou preconizar o bonde apenas por critérios econômicos. Outras considerações deveriam feitas para se optar pela introdução do sistema bonde na cidade, como a continuidade da política urbana de Curitiba, a qualidade do meio ambiente, especialmente na área central, o montante do investimento inicial e a economia de óleo diesel (7,61 milhões de litros até 1983 e 9,25 milhões de litros em 1986) (IPPUC, 1979).

<sup>12</sup> R\$ 1.308.761,30. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Havia claramente uma preocupação com a manutenção da qualidade do sistema de transporte de massa, o que era consenso, entre os técnicos em 1979, e concluindo o documento tem-se:

[...] O sistema de transporte de massa hoje existente nos setores estruturais tem desempenhado o mais alto papel na consolidação da estrutura física proposta pela Política Urbana vigente. Apenas, em médio prazo, sabemos que este sistema não vai conseguir absorver a volumosa demanda de deslocamentos. Isso equivale a dizer que o sistema de transporte por ônibus não vai mais induzir nenhum desenvolvimento local, passando as pressões para outras áreas da cidade. Isso representaria a volta de adensamento inconveniente e desnecessário, linhas de ônibus radiais, uso indiscriminado do sistema viário, confusão de prioridades de tráfego e tantos outros problemas que foram abolidos com a adoção da Política Urbana vigente e que exigirão em médio prazo, uma intervenção a custos sociais muito mais elevados. As alterações no sistema de transporte de massa, mantido o veículo Ônibus, não vão resolver o problema do aumento da demanda. Ele seria apenas adiado, pois mais cedo ou mais tarde, um grande volume de deslocamentos só pode ser atendido com uma tecnologia mais sofisticada tipo ferroviário. Só que esta espera iria agravar o problema, estendê-lo a áreas hoje protegidas, degradando de modo geral o destacado nível de qualidade de vida de que Curitiba dispõe. Acreditamos que não podemos manter uma cidade escrava dum sistema de transportes que já não presta mais o serviço de induzir o crescimento urbano e que brevemente não vai mais prestar um serviço adequado de transportar os usuários. Assim, a adoção da alternativa bonde significa continuar a coerência do planejamento setorial dos transportes, que utilizou o ônibus até onde ele era capaz como indutor de desenvolvimento, mas que necessita passar a uma outra tecnologia em futuro próximo, quando essa mudança pode ainda ser programada e executada sem grandes cirurgias, o que implica em dizer, sem grandes custos sociais (IPPUC, 1979, p.152).

A mudança tecnológica do sistema de transporte de massa dependeria de políticas urbanas, energéticas e de desenvolvimento industrial. Havia um esforço em se poupar combustível derivado do petróleo, principalmente num estado como o Paraná, com grande potencial de geração de energia elétrica.

Como o desenvolvimento industrial estava centrado nos equipamentos rodoviários, haveria uma diversificação na produção, proporcionando um crescimento do setor ferroviário, possivelmente a níveis nacionais, bem como a utilização de ramais ferroviários existentes como apoio ao transporte de massa (IPPUC, 1979).

## **8 O BONDE COMO SOLUÇÃO 1981**

Neste capítulo será feita sinteticamente, uma análise da influência dos planos de urbanização e das principais modificações ocorridas no sistema de transporte de Curitiba, entre 1979 e 1981. Será feita resumida descrição de uma proposta desenvolvida em 1981 para alteração de modal, destacando suas principais características e sua influência no crescimento da cidade e na evolução do sistema de transporte.

### **8.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1979 A 1981**

Em 1980, é criada a Urbanização de Curitiba S.A. (URBS), uma empresa de economia mista, cujo objetivo principal é administrar o Fundo de Urbanização de Curitiba (FUC), podendo com estes recursos, comercializar equipamentos urbanos e realizar investimentos em projetos e programas de desenvolvimento urbano no município de Curitiba e Região Metropolitana. Originária de 1963, quando tinha o nome de Companhia de Desenvolvimento e Saneamento de Curitiba, a URBS foi criada com uma estrutura governamental diferente da PMC, permitindo que a cidade pudesse gerenciar grandes investimentos voltados a reforma urbana. Em 1986, sua atividade principal voltou-se ao planejamento e gerenciamento do transporte coletivo, que compreende a elaboração da planilha tarifária, o dimensionamento de frota, a criação de novas linhas, o estabelecimento e a fiscalização dos horários dos ônibus, a orientação aos motoristas e cobradores e o atendimento às solicitações e reclamações dos usuários. O serviço de táxi, o transporte escolar a administração de alguns equipamentos urbanos, como: quiosques de revistas e lanchonetes, a Estação Rodoferroviária, a Rua 24 Horas, o Shopping Popular, o EstaR - Estacionamento Regulamentado, as Arcadas do São Francisco e Pelourinho, o pavilhão de eventos do parque Barigui e todos os terminais de transporte coletivo, também são gerenciados da URBS.

Em um acordo firmado entre a prefeitura e a Rede Ferroviária Federal (RFFSA) utiliza-se a faixa de domínio da ferrovia para a implantação da primeira etapa da

rede de ciclovias ligando o bairro da Barreirinha à Cidade Industrial com o objetivo de oferecer uma alternativa de transporte aos trabalhadores da CIC (PMC, 2004).

## 8.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1979 A 1981

Em 1979, o prefeito Jaime Lerner inicia seu segundo mandato e com ele o desenvolvimento de um estudo para a implantação do chamado bonde moderno, uma proposta para aumentar a capacidade do sistema de transporte.

O eixo Boqueirão passa a operar com um sistema bilhetagem automática - máquinas no interior dos veículos faziam a leitura de cartões magnéticos confeccionados em papelão, que substituíam os cobradores, visando racionalização de custos, visando reduzir os freqüentes reajustes tarifários. Iniciam-se as obras do eixo Leste, com um acordo entre a prefeitura e a RFFSA para a utilização da faixa de domínio da ferrovia para a implantação do ramal Leste (PMC, 2004).

Em 1980, os terminais Boqueirão, Pinheirinho, Capão da Imbuia, Vila Nova, Oficinas e Campina do Siqueira são entregues à população, bem como as obras do eixo Leste. Iniciam-se as obras do eixo Oeste e o terminal Campina do Siqueira é inaugurado. Neste ano a Tarifa Social Única<sup>13</sup> passa a vigorar oficialmente, reduzindo-se as tarifas cobradas nos eixos expressos e é criada a câmara de compensação<sup>14</sup>. Até este ano as linhas convencionais e expressas tinham tarifas diferenciadas, sendo 7,50 Cruzeiros<sup>15</sup> no eixo Sul, 7,00<sup>16</sup> Cruzeiros no eixo Boqueirão e 6,50 Cruzeiros<sup>17</sup> no eixo Norte.

---

<sup>13</sup> Tarifa única onde os percursos mais curtos subsidiam os percursos mais longos.

<sup>14</sup> Mecanismo de controle que garante o equilíbrio financeiro entre despesas e receita de todas as empresas (CURITIBA, 2004).

<sup>15</sup> R\$ 3,00. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

<sup>16</sup> R\$ 2,80. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

<sup>17</sup> R\$ 2,60. Site de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

A crise petrolífera obriga a prefeitura a criar mecanismos alternativos para minimizar os reajustes tarifários. Com este objetivo foi implantado o escalonamento de horários, auxiliado por uma campanha educativa "é com esse que eu vou", e ainda controlando a velocidade, para reduzir o consumo de combustíveis e o número de acidentes na canaleta, são implantados nos ônibus os tacógrafos<sup>18</sup>. Foram implantadas 4 linhas de interbairros, cujos percursos concêntricos interligavam setores da cidade com os eixos estruturais sem a necessidade de atravessar a área central.

Após o escalonamento de horários entrar em vigor e as freqüentes campanhas para deixar o carro em casa, a prefeitura divulga mensalmente nos bairros, através de folhetos e cartazes, a economia de combustível originada pelo uso do transporte coletivo e com estes resultados estimou-se que 20% da população optou pela troca (PMC, 2004). A tabela 2 mostra este aumento no número de passageiros do Transporte de Massa, desde a implantação do ônibus expresso em 1974.

Tabela 2 - Projeção de demanda do transporte coletivo

ANOS	NÚMERO DE LINHAS	LINHAS ALIMENTADORAS	INTERBAIRROS	PASSAGEIROS/DIA
1974	02	08	-	45.000
1975	02	11	-	67.000
1976	03	19	-	95.000
1977	04	21	-	125.000
1978	07	33	-	190.000
1979	09	33	01	207.000
1980	14	52	04	348.000
1981	14	52	04	360.000
1982	17	63	04	( <sup>1</sup> )450.000

Fonte: IPPUC (1981)

(1) Estimativa.

Em 1981, o sistema de ônibus expresso conta com 12 linhas, numa extensão de 56 km de canaletas exclusivas e é responsável pelo atendimento de 33% da demanda total de transportes na cidade (IPPUC, 1981). Os cinco eixos de transporte da cidade estão implantados e os terminais passam a ter sua área fechada permitindo a integração físico-tarifária entre as linhas interbairros, alimentadoras e expressas, sem o pagamento de passagem adicional. O conjunto de ônibus expressos, alimentadores e interbairros compõem a RIT, que é oficialmente inaugurada neste ano e oferece ao

<sup>18</sup> Aparelhos fixados no interior dos veículos destinados a controlar e limitar a velocidade.

usuário inúmeras opções de deslocamentos pela cidade. Os terminais Hauer e Capão Raso são inaugurados. As integrações são realizadas nos terminais, onde além de oferecer serviços públicos e comércio vicinal, têm papel de indutor de desenvolvimento das atividades comerciais no entorno (PMC, 2004).

Simultaneamente, algumas medidas complementares a implantação do sistema de transporte foram implementadas:

- CTA - Controle de Tráfego por Área: Sistema que permitiu sincronizar os semáforos da área central da cidade, onde se concentravam a maior parte dos veículos. Com isso, o tempo de deslocamento dos veículos (ônibus e automóveis) foi reduzido, economizando combustível e reduzindo a emissão de CO<sub>2</sub>, devido aos tempos sincronizados dos semáforos. Os 120 detectores, instalados nos pontos críticos da cidade, permitiram que os congestionamentos ocasionados por acidentes fossem identificados sem que o problema se alastrasse (IPPUC, 1981).
- SEMAT - Semáforos Atuados por Veículos Com Prioridade para o ônibus: Sistema concebido para minimizar o tempo de espera dos ônibus nos cruzamentos semaforizados, fora da área sob controle central-CTA. Na linha Sul, devido a atuação deste equipamento o número de paradas foi reduzida pela metade. A prioridade do ônibus foi reforçada, pois nas vias transversais, na ausência de demanda o semáforo permanecia na fase principal (IPPUC, 1981).
- Escalonamento de horários de trabalho: verificou-se que entre 6 e 8 da manhã e entre 17 e 18 horas da tarde havia uma concentração da demanda, ocasionando um mau aproveitamento da frota, assim foram diluídos os horários de entradas e saídas de escolas e estabelecimentos comerciais (IPPUC, 1981).

Com todas estas medidas em conjunto, a capacidade do sistema de transporte foi aumentada, atraindo mais usuários. Como resultado para o sistema, houve uma diminuição no pico matinal, melhorando o dimensionamento da frota, com a diminuição no tempo de viagem e aumento na velocidade média dos veículos de 19 km/h para 21 km/h. Com isso houve uma racionalização entre a operação-oferta, melhorando a rentabilidade (IPPUC, 1981).

Neste ano o presidente do IPPUC é Cássio Taniguchi, que anuncia à imprensa o projeto do bonde elétrico, que foi aprovado pela EBTU e seria financiado pelo Banco Mundial e pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Curitiba poderia ser a primeira cidade brasileira a utilizar esta nova modalidade de transporte. O prefeito Jaime Lerner publica um documento síntese do projeto "Rede Integrada de Transporte - O bonde como solução".

### 8.3 ANTEPROJETO DO BONDE COMO SOLUÇÃO - 1981

Em 1981 foi desenvolvido um anteprojeto, propondo a alteração de modal do transporte de massa de Curitiba, com o nome: "Rede Integrada de Transporte - O bonde como solução". Esta proposta era uma atualização de dados com um detalhamento mais preciso das propostas apresentadas no documento resumo do anteprojeto de 1979 - Bonde em Via Exclusiva.

O sistema consistia em veículos ferroviários leves que trafegam sobre trilhos metálicos embutidos no leito da canaleta exclusiva do eixo Norte/Sul.

O itinerário proposto seria a via exclusiva Pinheirinho/Santa Cândida, exceto na rua Pedro Ivo que seria transformada em rua de pedestres. O comprimento total seria de 18,64 km, composta por 32 pontos de paradas, sendo 6 terminais intermediários, Capão Raso, Portão e Pinheirinho ao Sul; Cabral, Boa Vista e Santa Cândida ao Norte; 2 grandes estações centrais Rui Barbosa e Generoso Marques e 24 estações intermediárias. Os terminais e as estações centrais teriam a função de promover a integração física e tarifária dos diferentes serviços que compunham o sistema (o bonde, os ônibus expressos, alimentadores e interbairros). A distância entre as estações seria de aproximadamente 600m.

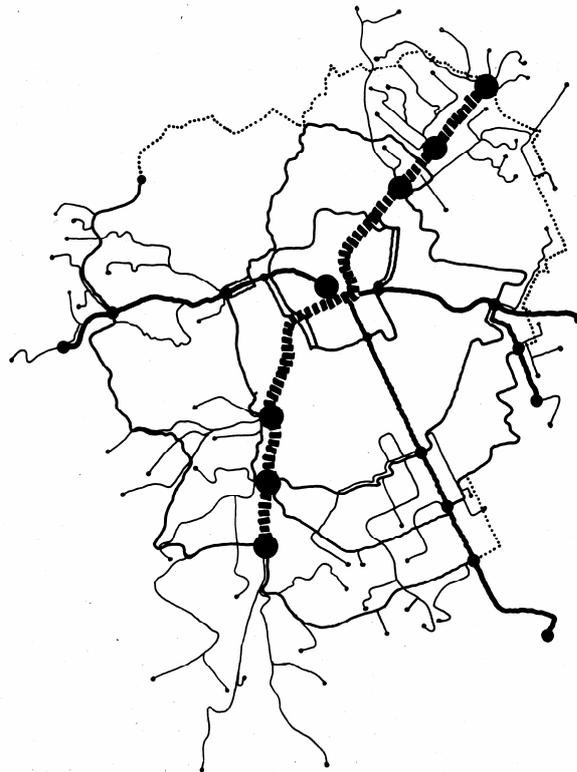
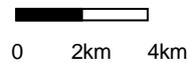


Figura 37 - O Bonde como solução - esquema geral da linha proposta  
 Fonte: IPPUC (1981)



Teriam 51 cruzamentos. O traçado seria bem linear exceto na área central onde apresenta algumas curvas com raios pequenos, porém bem executados pelo sistema bonde com uma velocidade comercial compatível.

Na parte Sul o perfil é levemente acidentado, porém no trecho Norte entre os terminais Boa Vista e Cabral o declive é bem mais acentuado atingindo inclinação.

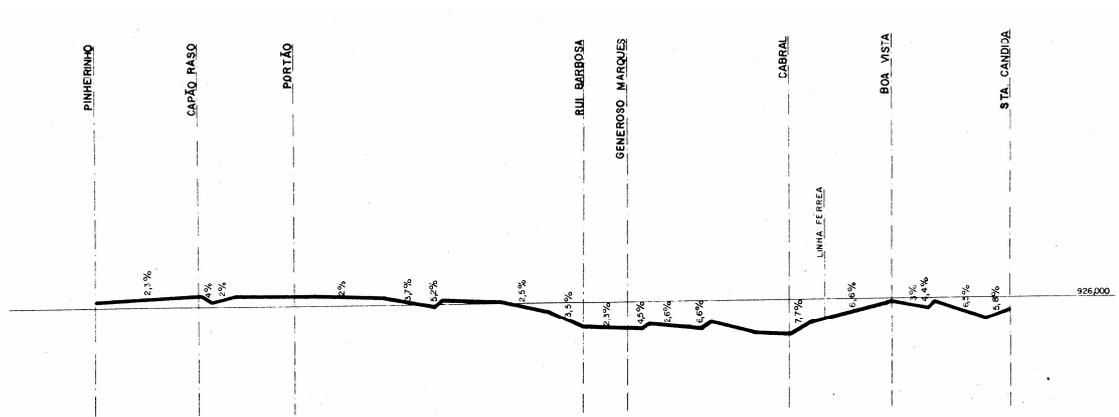


Figura 38 - O Bonde como solução - perfil do terreno ao longo da canaleta exclusiva  
 Fonte: IPPUC (1981)

Ao longo das vias estruturais, a organização transversal - tipo, para uma largura de 30m entre as fachadas, seria:

- 2 calçadas de 3m;
- 2 pistas laterais de tráfego de 5m;
- 2 faixas de estacionamento, ao longo dos divisores, de 2m;
- 2 divisores de pista de 1,5m;
- A via exclusiva do bonde de 7m;
- As plataformas laterais teriam 3,50m de largura por 77m de comprimento, sendo retirado o estacionamento nestes trechos.

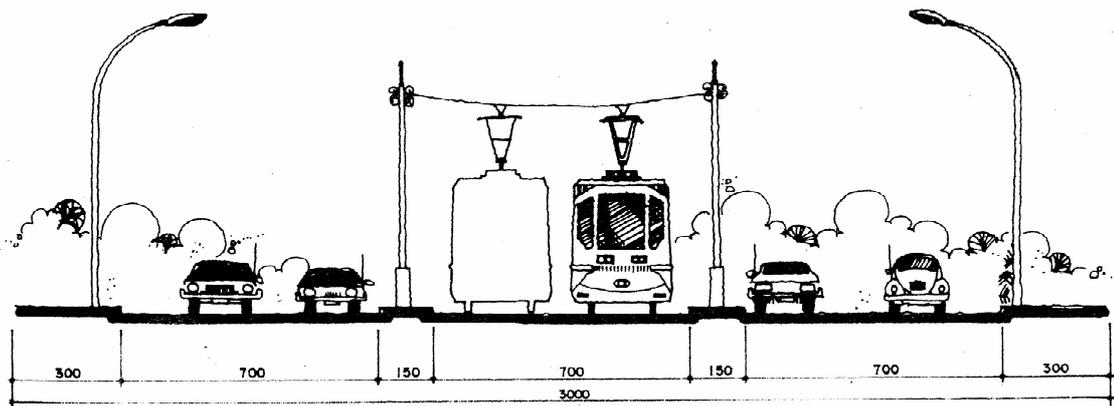


Figura 39 - O bonde como solução - corte transversal ao longo da canaleta exclusiva  
Fonte: IPPUC (1981)

Na área central, na rua Alferes Poli, a via seria sentido único, devido as poucas dimensões entre as fachadas, 20m. Nas ruas Pedro Ivo, Barão do Rio Branco e Riachuelo a canaleta ficaria no eixo da via de 14m e o restante do espaço seria destinado aos pedestres. Nestas vias exclusivas estava previsto o compartilhamento com veículos de serviços de urgência, bombeiros e polícia.

A tração seria elétrica com sistema de alimentação por fiação aérea.

Estava proposto um sistema de controle e regulação eficiente. Este sistema permitiria que um regulador instalado no posto central pudesse determinar com exatidão a posição dos bondes, através de visualização em vídeo e através de linhas telefônicas posicionadas no interior dos veículos. O sistema permitiria ao

regulador de ser informado de qualquer incidente no trajeto e tomar as decisões cabíveis. As agulhas das vias principais seriam comandadas a distância da cabine de condução do bonde por meio de um emissor de frequência fixo embarcado trabalhando em conjunto a um receptor embutido no pavimento. Nas oficinas e garagens estas agulhas poderiam ser acionadas manualmente. Haveria alguns sinais físicos ao longo do trajeto indicando a posição correta das agulhas, semáforos de circulação viária dando prioridade ao bonde.

A tarifa corresponderia à tarifa única do sistema de transporte e o controle dos bilhetes seria por um equipamento instalado na parte dianteira e traseira do veículo, ficando as portas do meio destinadas ao desembarque. A venda de bilhetes seria feita em cada estação e havia previsão que esta venda pudesse ser efetuada sem a intervenção de pessoas.



Figura 40 - O Bonde como solução - praça Generoso Marques  
Fonte: IPPUC (1981)

O material rodante, o bonde teria uma tecnologia nacional, largura de 2,6m, altura de 3,4m, seria capaz de executar curvas com um raio mínimo de 25m.

Os investimentos previstos para a implantação do Bonde, foram calculados em 112.586 milhões de Dólares<sup>19</sup>.

Nesta proposta, assim como no anteprojeto de 1979, foi feita uma projeção para 15 anos de operação, de 1983 a 1997, comparando-se a implantação do bonde elétrico a utilização de um ônibus articulado com todos os componentes da planilha tarifária, mais os investimentos em infra-estrutura. Concluiu-se que embora os investimentos iniciais para a implantação do bonde fossem maiores que o dos ônibus articulados, ao longo dos anos a operação com bondes elétricos se tornaria muito mais rentável.

Este mesmo anteprojeto estipula o ano de 1996 como o prazo limite para a operação do modal ônibus na canaleta Norte/Sul, pois neste ano estariam sendo utilizados comboios de 3 veículos articulados, o maior ônibus disponível, com 160 lugares, representado uma carga máxima de 19.200 passageiros/hora no trecho mais carregado, circulando com uma frequência de 40 segundos. Tudo isto se estimando uma melhoria no sistema de fiscalização e controle de frota e na ampliação do CTA para toda a canaleta, com os recursos tecnológicos da época (IPPUC, 1981).

---

<sup>19</sup> R\$ 810.250.135,04 Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.ditizio.ecn.br/tabelas/dolar.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

## 9 BONDE MODERNO 1992

### 9.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1981 A 1992

Em 1985 foi elaborado o Plano Municipal de Desenvolvimento Urbano (PMDU), ocasião em que foi feita uma revisão do Plano Diretor. Nesta etapa, o eixo diametral da Marechal Floriano foi incorporado aos outros eixos estruturais (GARCEZ, 2006).

A operação do sistema era realizada pelo Departamento de Serviço de Utilidade Pública (DSUP), e o planejamento era feito pelo IPPUC. A partir de 1986 o planejamento e o gerenciamento do transporte coletivo passam a ser de responsabilidade da URBS.

### 9.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1981 A 1992

Em 1982, a cidade ganha 6 novos terminais de integração. A RIT transporta 391.848 passageiros pagantes/dia, equivalente a 51% da demanda do sistema que é igual a 773.853 passageiros/dia útil. Inicia-se a integração física com o município de São José dos Pinhais, o primeiro passo da integração metropolitana.

Em plena crise do petróleo e a contínua elevação dos preços dos combustíveis que movimentavam a frota do transporte da cidade, gerando constantes reajustes tarifários, em 1982, foi desenvolvido pelo IPPUC, em parceria com a COPEL, ou seja, um esforço conjunto entre a Prefeitura Municipal de Curitiba e o Governo do Estado do Paraná, uma proposta para a eletrificação parcial da Rede Integrada de Transportes, compreendendo os cinco eixos de transporte e as linhas interbairros. Isto representaria mais de 50% da demanda de passageiros. A proposta seria um evolução do projeto desenvolvido em 1981, pois além de propor o bonde elétrico sobre trilhos nos cinco eixos Leste/Oeste, Norte/Sul e Boqueirão, totalizando um comprimento 53,7 km, linhas de ônibus elétricos percorreriam as vias coletoras e de ligação entre as estruturais, na época já estabelecidas e em operação com ônibus das linhas interbairros.

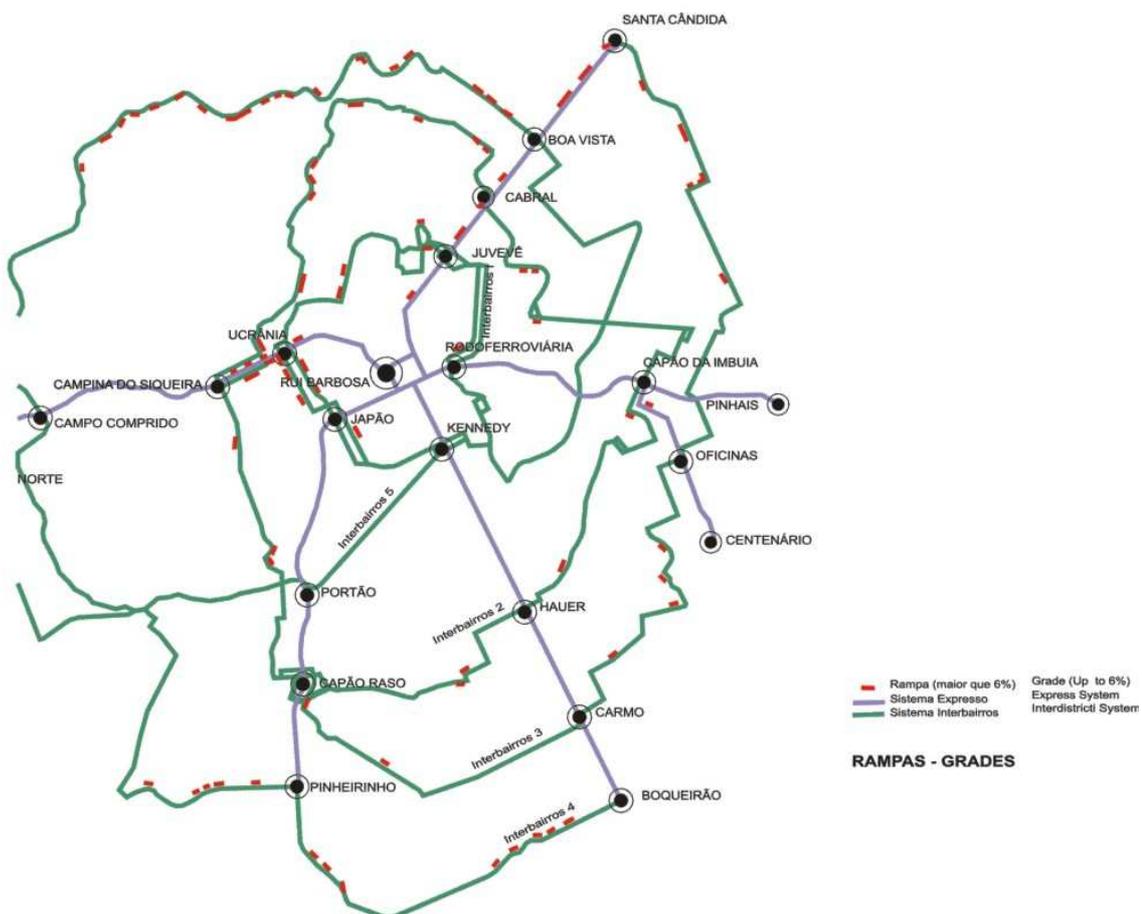


Figura 41 - Mapa da eletrificação da RIT  
 Fonte: IPPUC (1982)

As linhas de ônibus elétrico teriam uma extensão total de 167 km dos quais 107 km apresentavam pavimentação definitiva. De julho de 1979 a março de 1982, o custo do óleo diesel teve um crescimento de 988%, e a tarifa de 575%. Nesse período, o combustível, que representava 17% dos custos operacionais em 1979, atingiu 30% em 1982, e a despesa com o item transporte que representava 9% do salário mínimo neste ano foi equivalente a 11% (IPPUC, 1982).

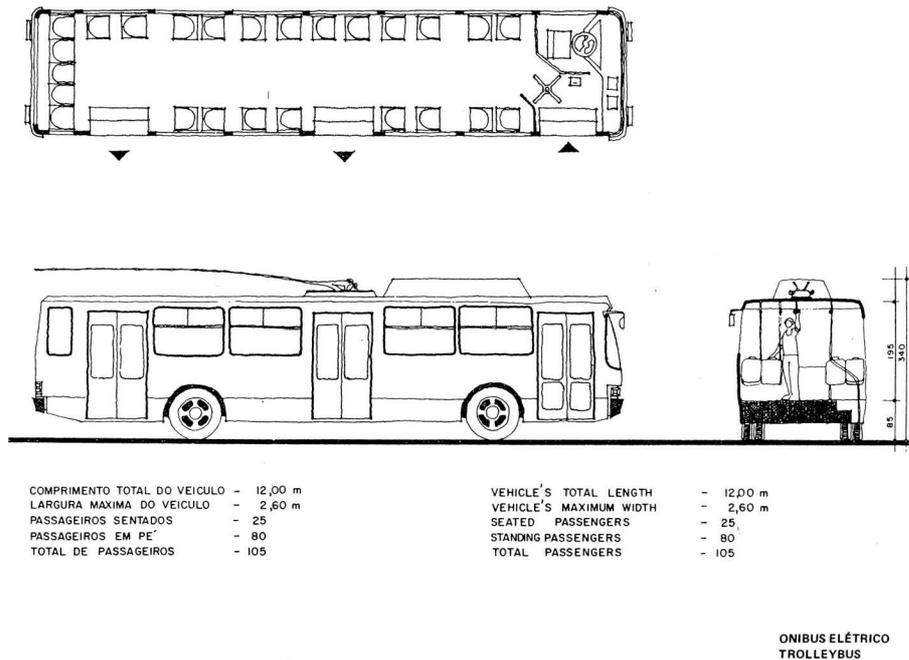


Figura 42 - Ônibus elétrico  
Fonte: IPPUC (1982)

O ônibus elétrico que seria utilizado já estava disponível e em operação no mercado nacional. O investimento estimado para a implantação do projeto era de aproximadamente US\$ 499.155 mil<sup>20</sup>.

Na conclusão do documento, sobre a eletrificação da RIT, tem-se as seguintes afirmações:

[...] Considerando o tempo de vida útil dos equipamentos elétricos – Bonde e ônibus elétrico – e o custo sempre ascendente do combustível, a eletrificação do sistema de transporte coletivo constituiu a melhor opção sobre todos os pontos de vista. Em Nível nacional, a questão energética assumiu peso considerável, e os esforços para poupar combustível têm sido recomendados, especialmente quando provenientes de um estado com o potencial hidroelétrico como o Paraná.

[...] A eletrificação da Rede Integrada de Transportes irá possibilitar uma redução substancial nos custos operacionais, comparados com a situação existente. Essa redução trazida em termos de tarifa, significará uma redução de até 30% nos níveis atualmente em vigor. A economia anual de óleo diesel proporcionada pela eletrificação será de 40 milhões de litros. No período de 25 anos haverá uma redução de importação de 19,5 milhões de barris de

---

<sup>20</sup> R\$ 356.304.108,00. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.ditizio.ecn.br/tabelas/dolar.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

petróleo, equivalendo uma economia de divisas correspondente a 1,26 vezes o valor do projeto (IPPUC, 1982, p.109).

Em 1983, o prefeito Jaime Lerner entrega o cargo a seu sucessor, Maurício Fruet, que estimula a adoção de ônibus elétricos. Iniciam-se os estudos de viabilidade para a implantação da eletrificação da RIT. O projeto previa 495 trólebus nos 59,7 km de canaletas exclusivas.

Em 1984, o IPPUC desenvolve um projeto nominado: "o que é o sistema trólebus", o qual descreve os aspectos operacionais e a viabilidade econômico-financeira do sistema de ônibus elétrico.

Neste ano o prefeito Maurício Fruet encaminha à Câmara Municipal um projeto criando a Companhia Curitibana de Transporte e Trânsito (CCTT), que seria uma empresa pública gerenciadora do transporte coletivo sem fins lucrativos com o objetivo principal de controlar o custo das tarifas. Este projeto não foi aprovado, pois nesta época surgiu a intenção de transferir para a URBS estas atribuições.

Em 1985, termina a cobrança da tarifa por bilhete eletrônico, uma vez que estes bilhetes eram confeccionados em papelão, material que sofria danos com dobras e umidade, causando frequentes transtornos aos usuários, pois era comum sua inutilização diante da falta de cuidado do passageiro no manuseio.

Em 1986, Roberto Requião de Mello e Silva assume a prefeitura e a URBS passa a planejar, operar e gerenciar o sistema de transporte, vinculado à Secretaria Municipal dos Transportes. Nesta época foi estabelecido que o deslocamento médio a pé pelo usuário deveria estar próximo de 500m.

Com a aprovação do Código de Trânsito Brasileiro (CTB), em 1987 – pela Lei Federal n.º 9.239/97 a URBS passou a ser a entidade responsável pelo planejamento e fiscalização do trânsito na cidade, bem como pela elaboração de programas na área de trânsito. Neste ano é criada a Diretoria de Trânsito (DIRETRAN) da URBS. Neste ano foi aprovado o Decreto 44, que anula as concessões de serviço público para empresas operadoras do transporte coletivo, e o decreto 45 aprova o regulamento dos serviços de transporte coletivo e determina a URBS como única concessionária do sistema extinguindo as áreas seletivas criadas pelo Decreto 503, de 1955. Este decreto, prioritariamente, definiu a remuneração do serviço de transporte por quilômetro percorrido, e estabeleceu que a receita passa a ser pública, gerenciada por este Fundo, modelo que está em vigor até a atualidade. Com este decreto a

URBS estipula a qualidade do serviço de transporte e as empresas de transporte passam a ser pressionadas da URBS, devendo cumprir os padrões de qualidade estabelecidos (PMC, 2004).

A estação rodoviária transforma-se no terminal de transporte Guadalupe, que passa a atender a região metropolitana. Neste ano o sistema transporta 983.044 passageiros por dia e a RIT é responsável por 52% destes usuários. É implantado o vale-transporte, uma ficha metálica que substitui o dinheiro para o pagamento das tarifas de transporte. Um benefício concedido aos trabalhadores pelo governo federal onde as despesas mensais com transporte representariam apenas 6% do salário, e o empregador seria responsável pelo pagamento do restante do valor. Este benefício está em vigor até os dias atuais (NEVES, 2006).

Em 1989, Roberto Requião entrega a prefeitura ao seu sucessor, Jaime Lerner, que pela terceira vez administra a cidade. A demanda diária é igual a 1.064.483 passageiros e a RIT transporta agora 54% destes usuários.

Em 1990, o sistema estava composto por 239 linhas que transportavam 1.050.020 passageiros por dia, distribuídos em uma frota de 1421 ônibus.

Em 1991, com o objetivo de diminuir o número de ônibus expressos comboiados nas canaletas, foi implantada a Linha Direta, circulando nas vias de tráfego contínuo, cuja função era absorver parte da demanda do sistema expresso para estas novas linhas. O novo sistema era composto por um ônibus sem degraus com paradas para embarque e desembarque em nível nas estações tubo, que eram implantadas com distâncias médias entre elas de três quilômetros. A ausência de degraus, o pagamento antecipado da tarifa e a distancia entre as estações, aumentaram a velocidade operacional da Linha, equivalente a 20 km/h. Cada veículo tinha a capacidade para 110 passageiros. Pela primeira vez surge o conceito de oferecer a pessoa portadora de deficiência física um transporte universal, ou seja, sem a necessidade da criação de linhas especiais adaptadas, pois as linhas Diretas eram equipadas com um elevador hidráulico nas estações, auxiliando as pessoas com locomoção reduzida e um espaço no interior do veículo destinado a cadeira de roda, com identificação e travas de segurança. Neste ano a RIT é responsável pelo deslocamento de 56% da demanda.

### 9.3 ANTEPROJETO DO BONDE MODERNO - 1992

Com crescimento da demanda no eixo Norte/Sul, foi detectada em 1992 uma deficiência na qualidade do sistema ofertado. Com o objetivo de solucionar esta questão, além de reforçar a função do transporte como indutor de desenvolvimento urbano, foi elaborado um estudo para atualizar as informações referentes à proposta de implantação do Bonde Moderno, desde sua concepção original em 1978, considerando mais uma vez a mudança de modal para este eixo, do ônibus para o bonde moderno.

O eixo Norte/Sul, composto por 25 bairros, abrigava 47,15% da população de Curitiba e atendia a 41,71% da demanda de passageiros da Rede Integrada de Transporte. O sistema expresso na época era operado por ônibus Padron e articulados, carregando na hora de pico no eixo Sul, o qual possui a maior demanda, 13.400 passageiros por sentido.

Considerando-se na época que para um bom atendimento a capacidade de transporte por ônibus estava ente 10.000 e 15.00 usuários por hora por sentido, e que a proposta da administração municipal era a melhoria dos serviços prestados a população, estava na hora de se iniciar o processo de alteração do modal de transporte, para dar continuidade no modelo de planejamento adotado desde 1969, o qual integrava o uso do solo, o sistema viário e o transporte coletivo (IPPUC, 1992).

O Bonde Moderno – Veículo Leve sobre Trilhos, operaria nos eixo estrutural Norte/Sul, trafegando sobre trilhos metálicos, no leito da canaleta, em uma extensão de aproximadamente 18,5 km. A declividade no eixo norte seria mais acentuada variando, entre 4% e 8%, a qual deveria ser corrigida para uma declividade de no máximo 6%. O itinerário no trecho Norte (que compreenderia a canaleta exclusiva do ônibus expresso, desde o terminal Santa Cândida até as imediações da rua Carlos Cavalcanti) seria no nível do solo. Da rua Carlos Cavalcanti até a rua Pedro Ivo, o traçado seria subterrâneo, e seria conectado a Travessa da Lapa, por um sistema elevado, até o Terminal de Integração Rede Ferroviária. Desde este ponto, até o terminal Pinheirinho, o traçado seria novamente no nível do solo, na canaleta exclusiva do ônibus expresso. Haveria dois terminais, cinco estações de integração, uma estação central e trinta e duas estações intermediárias, com distância média

entre os pontos de parada de 500m e a cada 800m, seriam feitas aberturas nas canaletas para a circulação dos veículos em geral.

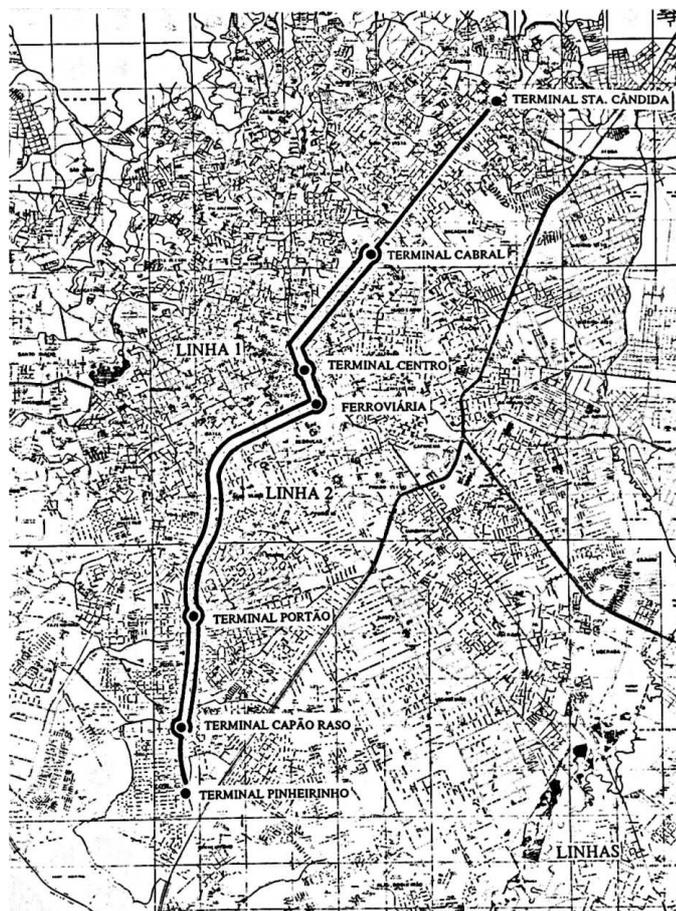


Figura 43 - Bonde Moderno - traçado das Linhas no eixo Norte/Sul  
Fonte: IPPUC (1992)

0 1km 2km

Os terminais de integração Santa Cândida e Pinheirinho seriam equipamentos de grande porte, implantados nas extremidades do sistema. Seriam equipados por estacionamentos para veículos particulares e demais serviços destinados ao usuário do terminal, como: lanchonetes, sanitários, cabines de fiscalização e informação, bilheterias e pequeno comércio, etc. Os espaços destinados a operação de embarque e desembarque seriam cobertos de acordo com o número de linhas que operariam nos terminais.

A Estação Central seria no subterrâneo ao lado do edifício dos Correios e Telégrafos entre as Ruas XV de Novembro e Marechal Deodoro.

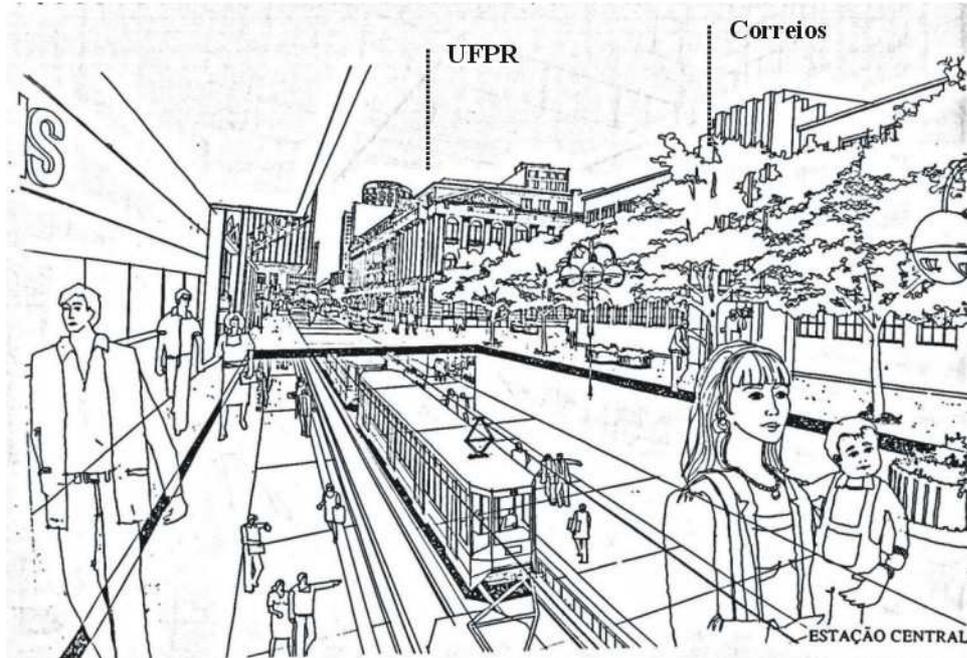


Figura 44 - Bonde Moderno Estação Central - Edifício dos Correios e Telégrafos  
 Fonte: IPPUC (1992)

As estações de integração continuariam a permitir a integração física e tarifária e seriam equipamentos de porte médio, também estariam equipados com estacionamentos para veículos particulares além de lanchonetes, sanitários, cabines de fiscalização e informação, bilheterias e pequeno comércio, etc. Estas estações seriam Cabral, Portão e Capão Raso a serem adequadas e ampliadas.

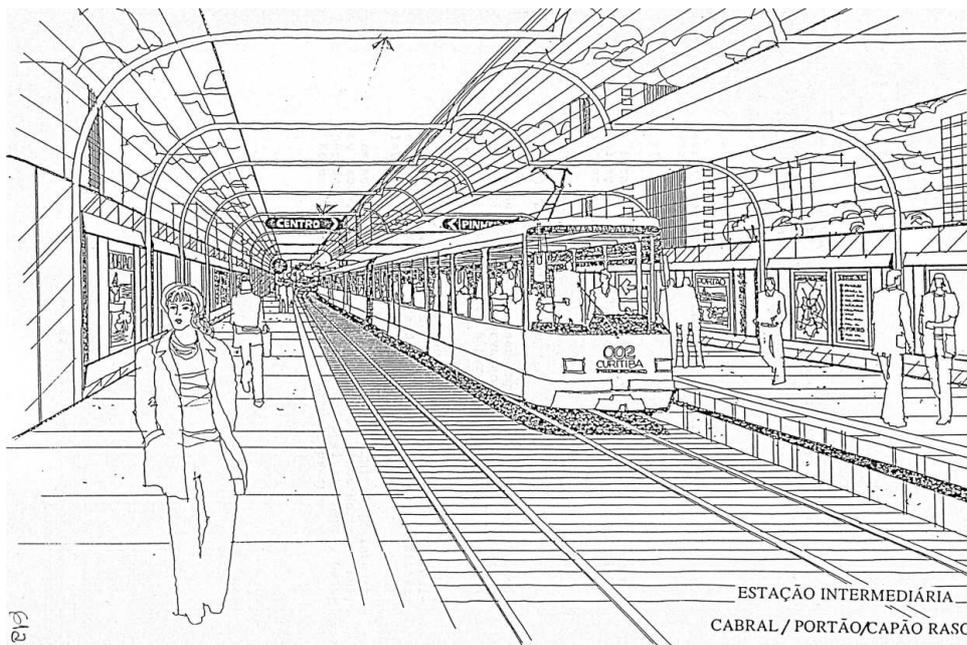


Figura 45 - Bonde Moderno-Terminais de Integração - Sub-solo  
 Fonte: IPPUC (1992)

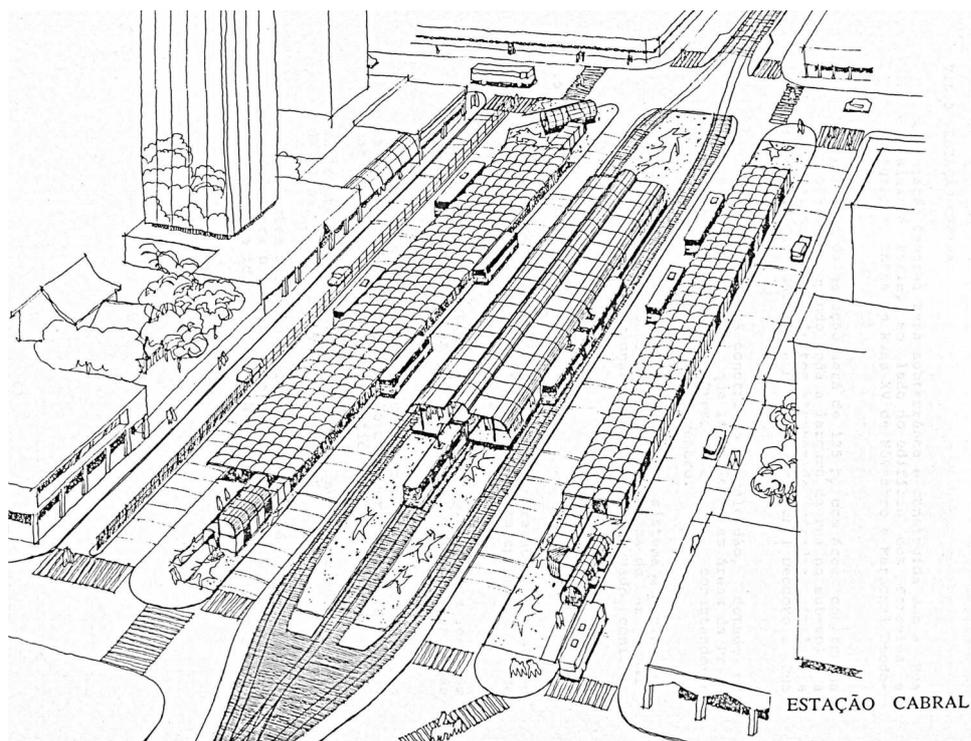


Figura 46 - Bonde Moderno-Terminais de Integração - Vista aérea  
 Fonte: IPPUC (1992)

Seria implantada uma nova estação na antiga estação Ferroviária, com preservação do patrimônio arquitetônico, incluindo o Museu Ferroviário.

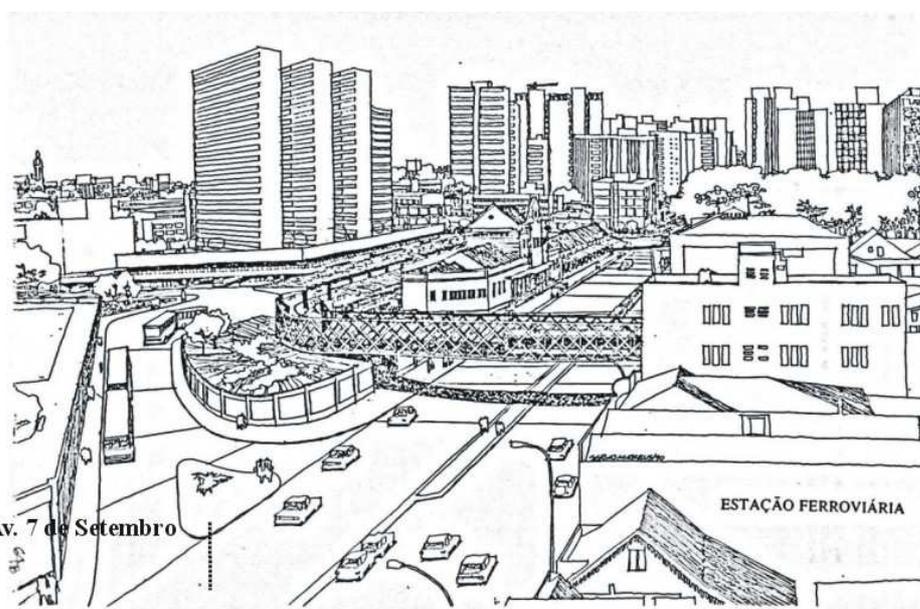


Figura 47 - Bonde Moderno - terminal de integração no pátio da RFFSA e ligação aérea com Travessa da Lapa  
 Fonte: IPPUC (1992)

Nesta estação seria construído um complexo de atividades comerciais e de serviços, residências e a central de operações e controle do sistema eletrificado de transporte, e permitiria a integração deste novo modal de transporte, conectando-o com os eixos Leste/Oeste e Boqueirão que ainda utilizariam o modal ônibus.

As estações intermediárias seriam implantadas ao longo da canaleta exclusiva, em 32 pontos de parada, uma plataforma elevada de 75m de comprimento, sendo que 25m seriam cobertos em forma tubular, utilizando-se o formato da estação tubo que já estava sendo utilizada na época, com acesso pelas extremidades, controlado por cobradores e catracas.

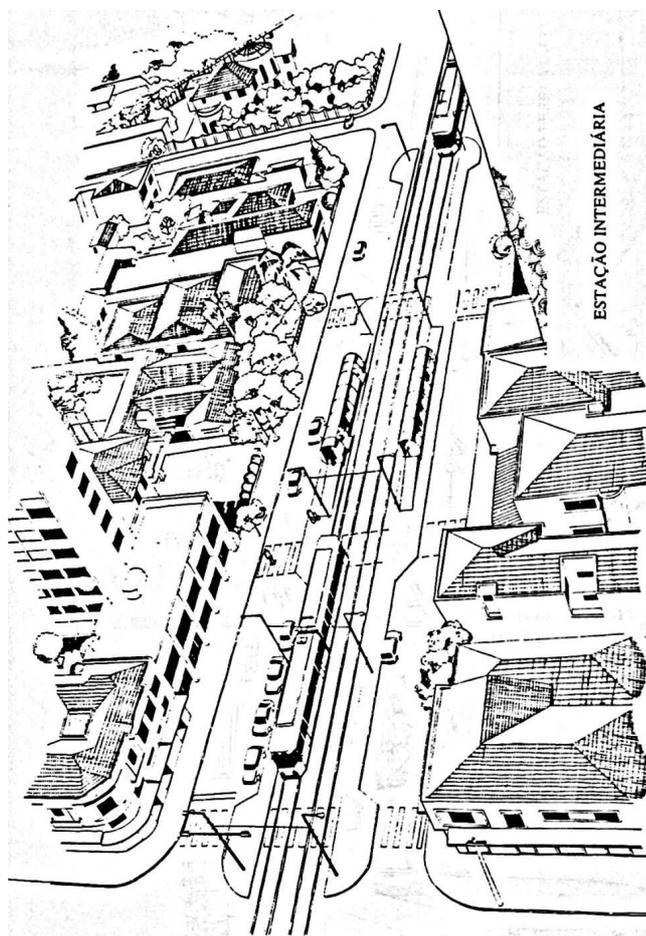


Figura 48 - Bonde Moderno - esquema das estações ao longo do eixo Norte/Sul

Fonte: IPPUC (1992)



O veículo articulado seria dimensionado para transportar 300 usuários, calculando-se 6,5 passageiros por m<sup>2</sup>. O vagão teria entre 27 e 29m de comprimento, com uma largura de 2,6m e altura de 3,5m. Adequado à escala humana e da paisagem urbana. O acesso seria realizado por 8 portas, 4 de cada lado, no mesmo nível da plataforma de embarque e desembarque. A cabine de controle seria localizada na extremidade, permitindo o movimento do veículo nos dois sentidos não havendo necessidade de retorno. O veículo seria equipado com um sistema de comunicação entre o piloto e a central de controle operacional além de sinal sonoro entre o piloto e os passageiros. O material rodante permitiria a composição de dois veículos e freqüentes paradas e partidas entre as curtas distâncias das estações.

A tração utilizada seria a energia elétrica, com alimentação por catenárias aéreas. A alimentação de energia elétrica do sistema seria subterrânea, fornecida por subestações retificadoras da COPEL. As oficinas e garagens estariam localizadas próximas aos terminais Santa Cândida e Pinheirinho.

Duas linhas de bondes fariam a operação do sistema. Seriam diametrais, interligando os terminais às estações intermediárias.

- L1 Pinheirinho/Cabral.
- L2 Capão Raso/Santa Cândida.

A tabela 3, a seguir, refere-se ao perfil da demanda diária quanto aos horários de utilização do transporte coletivo, após 1980 quando foi feito um escalonamento dos horários de início das atividades:

Tabela 3 - Bonde Moderno - perfil da demanda diária após escalonamento das atividades

PERÍODO (horário)	Demanda (%)
05:00 às 08:30	100,0
08:30 às 11:00	52,0
11:00 às 14:00	70,0
14:00 às 17:00	66,0
17:00 às 20:00	90,0
20:00 às 00:30	36,0
00:30 às 05:00	3,0

Fonte: IPPUC (1992)

Para o dimensionamento dos dados operacionais levou-se em consideração o uso de parâmetros utilizados anteriormente e que conduziram as seguintes projeções:

A tabela 4, a seguir, mostra as projeções de dimensionamento de linhas até o ano de 2024, referentes aos 30 anos de abrangência da proposta.

Tabela 4 - Bonde Moderno - projeções da demanda até o ano de 2024

ANO	PROJEÇÃO DE DIMENSIONAMENTO DE LINHAS						DIMENSIONAMENTO DE FROTA					
	Linha 01		Linha 02		TOTAL		OPERACIONAL			RES	TOTAL	
	Pass./dia	HMM	Pass./dia	HMM	Pass./dia	HMM	L-1	L-2	OPER			
0	1991											
0	1992											
0	1993											
1	1994	199.576	7.418			199.576	7.418	32		32	3	35
2	1995	204.866	7.614	183.833	6.833	388.699	14.447	32	32	64	6	70
3	1996	210.296	7.759	189.604	6.995	399.900	14.754	34	34	68	7	75
4	1997	215.870	7.906	195.560	7.162	411.430	15.068	34	34	68	7	75
5	1998	221.592	8.056	201.706	7.333	423.298	15.389	36	36	72	7	79
6	1999	227.466	8.209	208.048	7.508	435.514	15.717	36	36	72	7	79
7	2000	233.495	8.366	214.592	7.688	448.087	16.054	38	38	76	8	84
8	2001	239.685	8.525	221.346	7.873	461.031	16.398	38	38	76	8	84
9	2002	246.039	8.687	228.315	8.062	474.354	16.749	40	40	80	8	88
10	2003	269.968	8.762	232.909	8.164	482.857	16.926	40	40	80	8	88
11	2004	253.920	8.837	237.606	8.269	491.526	17.106	40	40	80	8	88
12	2005	257.958	8.913	242.408	8.375	500.366	17.288	40	40	80	8	88
13	2006	262.062	8.989	247.317	8.484	509.379	17.473	40	40	80	8	88
14	2007	266.232	9.067	252.335	8.594	518.567	17.661	40	40	80	8	88
15	2008	270.471	9.146	257.466	8.706	527.937	17.852	42	42	84	8	92
16	2009	274.778	9.225	262.712	8.820	537.490	18.045	42	42	84	8	92
17	2010	279.157	9.305	268.077	8.936	547.234	18.241	42	42	84	8	92
18	2011	283.607	9.386	273.562	9.054	557.169	18.440	42	42	84	8	92
19	2012	288.129	9.469	279.170	9.176	567.299	18.643	44	44	88	9	97
20	2013	291.930	9.526	283.170	9.240	575.100	18.766	44	44	88	9	97
21	2014	295.780	9.583	287.227	9.306	583.007	18.889	44	44	88	9	97
22	2015	299.682	9.641	291.345	9.373	591.027	19.014	44	44	88	9	97
23	2016	303.636	9.700	295.523	9.441	599.159	19.141	44	44	88	9	97
24	2017	307.642	9.759	299.761	9.509	607.403	19.268	46	46	92	9	101
25	2018	311.701	9.818	304.062	9.578	615.763	19.396	46	46	92	9	101
26	2019	315.813	9.879	308.424	9.647	624.237	19.526	46	46	92	9	101
27	2020	319.981	9.959	312.851	9.718	632.832	19.657	48	48	96	10	106
28	2021	324.204	10.000	317.343	9.789	641.547	19.789	48	48	96	10	106
29	2022	328.483	10.062	321.901	9.860	650.384	19.992	48	48	96	10	106
30	2023	332.818	10.124	326.525	9.933	659.343	20.057	48	48	96	10	106
31	2024	337.211	10.187	331.217	10.006	668.428	20.193	48	48	96	10	106
	MÉDIA/SOMA	256.183	8.541	238.664	7.922	494.847	16.463	39	38	77	8	85
	PERCENTUAL	52,0	52,0	48,0	48,0	100,0	100,0	45,9	44,7	90,6	9,4	100,0

Fonte: IPPUC (1992)

Comparando-se as projeções referentes ao número de passageiros por dia útil para o ano de 2008 na linha 1 - Pinheirinho/Cabral, somado a linha 2 - Capão Raso/Santa cândida, (demonstrada na tabela 4), com número de passageiros transportados em 2008, na linha Pinheirinho/Santa Cândia (457.000 passageiros/hora, demanda do ônibus biarticulado e do Ligeirinho), tem-se para cada trecho, conforme demonstra a figura 50, demanda, igual a 131.984 passageiros/hora.



Figura 50 - Bonde Moderno - projeções da demanda para o ano 2008  
 Fonte: Elaborado pela autora com base no documento de 1992

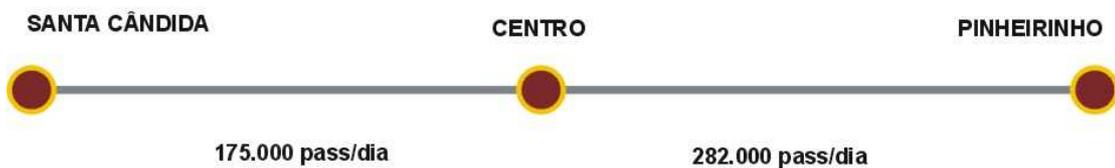


Figura 51 - Eixo Norte/Sul - demanda biarticulada + Ligeirinho no ano de 2008  
 Fonte: Elaborado pela autora com dados da URBS, 2008

Esta análise mostra que no sistema sobre pneus, utilizado atualmente o número de passageiros transportado é superior ao número de passageiros projetado para 2008 com o sistema VLT (figura 51). Com isso concluímos que para o eixo Norte/Sul, a proposta de implantação de um sistema leve sobre trilhos utilizando a canaleta e parando nos cruzamentos existentes, não seria tecnicamente viável, pois o novo sistema não aumentaria as demandas transportadas, devendo ser estudado neste eixo um outro tipo de sistema subterrâneo ou elevado, ou um modal similar que garantisse livre passagem nos cruzamentos e que transportasse um número maior de usuários.

Haveria a implantação de um sistema de controle e regulação de tráfego, que teria por objetivo assegurar ao regulador da linha, instalado no posto de comando, a visualização através de um monitor, da posição e identificação do veículo na linha com indicação de seu atraso ou adiantamento por comparação de marcha-tipo pré-estabelecida. Faria parte deste complexo um sistema de radiotelefonia entre os veículos e o posto de comando, permitindo trocas de informações. Complementando esse serviço, com o objetivo de ação direta na regularidade da linha, o sistema teria uma forma de estocagem de informações básicas relativas ao tempo de percurso, quilômetros percorridos, destino, horários reais, identificação do veículo, etc. (IPPUC, 1992).

O gerenciamento operacional do Bonde Moderno-VLT seria de responsabilidade do Município, através da URBS. A operação do sistema seria realizado pelas empresas permissionárias do transporte coletivo da cidade.

A valorização imobiliária estaria validada em torno de 30%, decorrente da melhoria da qualidade de vida ao longo do eixo, em função da eliminação da poluição sonora e atmosférica e do acréscimo na qualidade de oferta do transporte, são benefícios não considerados na análise econômico-financeira.

Os investimentos necessários estavam estimados em US\$ 280,20 milhões<sup>21</sup>. O valor inicial da tarifa seria US\$ 0,37<sup>22</sup> e após trinta anos de operação ficaria com um valor médio de US\$ 0,23<sup>23</sup>.

Conclui-se no documento que o projeto não representaria ônus ao Município. Porém atualmente a tarifa única de ônibus do sistema integrado custa R\$ 2,20 sem subsídios, e estes valores atualizados estariam abaixo da tarifa vigente. Provavelmente estariam sendo subsidiados pelo poder público.

Esta proposta foi desenvolvida em nível de projeto final, contratado através de concorrência pública. Os projetos estão acervados no IPPUC.

---

<sup>21</sup> R\$ 1,613.959.039,31. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.ditizio.ecn.br/tabelas/dolar.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

<sup>22</sup> R\$ 2,13. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.ditizio.ecn.br/tabelas/dolar.html>> 25/03/2009. Acesso em: 25 mar. 2009.

<sup>23</sup> R\$ 1,32. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.ditizio.ecn.br/tabelas/dolar.html>> 25/03/2009. Acesso em: 25 mar. 2009.

## 10 STAC 1997

Neste capítulo será analisado sinteticamente a continuidade da influência dos planos de urbanização na consolidação da configuração da cidade e nas principais modificações ocorridas no sistema de transporte de Curitiba, entre 1992 e 1997. É feita resumida descrição da proposta do STAC - Sistema de Transporte de Alta Capacidade, divulgada em 1997, para alteração de modal, destacando suas principais características e sua contribuição na evolução do sistema de transporte.

### 10.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1992 A 1997

Em 1992 a ocupação urbana estende-se para a região sul, com a implantação do Bairro Novo numa antiga zona agrícola da cidade. A área desocupada ganha 3.000 habitações, através da COHAB - Curitiba, e toda a infra-estrutura necessária. O Bairro Novo torna-se um dos bairros mais adensados da cidade (SANTORO, 2002).

### 10.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1992 A 1997

Em 1992 mais cinco terminais de transporte são entregues a população, ampliando o atendimento da RIT, pois estavam localizados fora dos eixos estruturais. Durante este ano há um acréscimo de 14% na demanda da RIT o que, significava 64% da demanda total era transportada pela Rede.

Com o projeto do Bonde Moderno pronto, porém ainda sem recursos financeiros para sua implantação e principalmente a operação do sistema após a implantação, o desejo de um modal sobre trilhos para melhorar a capacidade do eixo Norte/Sul continuava nos planos dos técnicos da prefeitura. Seguindo estes princípios, de acordo com o arquiteto Carlos Eduardo Ceneviva, presidente da URBS nesta época, continuavam as buscas por sistemas simples, baratos e com bons

resultados operacionais. Assim, os técnicos da URBS pesquisaram sobre um projeto de uma fábrica Belga, com sede em Brujes, cujos consultores vieram a Curitiba vender a proposta de um tram, biarticulado sobre pneus, autoguiado, com bimotor elétrico e a gasolina, com um único trilho no chão e ainda não estava implantado em nenhum lugar.

Havia alguns problemas com o projeto: o ônibus guiado não precisava do motorista, causando insegurança aos usuários, o trilho era encaixado no pavimento e a energia vinha do piso, sendo perigoso para os pedestres, e estava muito exposto ao vandalismo. "O estudo apresentado para Curitiba tinha um preço altíssimo e desistimos. Então, inspirados nesta idéia, decidimos: Vamos fazer isso com ônibus!" (CENEVIVA, 2008). Assim, em parceria com a Volvo da Suécia, houve um compromisso da empresa em desenvolver o projeto de um ônibus biarticulado. No final do mesmo ano, entraram em operação 33 ônibus biarticulados no eixo Boqueirão, substituindo 66 ônibus expressos, com 25 metros de comprimento e capacidade para transportar 270 passageiros por veículo, totalizando 130 mil passageiros por dia neste eixo. O investimento aplicado foi de US\$ 20 milhões<sup>24</sup>, com recursos do BID.

Tirando partido da tecnologia utilizada na criação das Linhas Diretas, o ônibus biarticulado seguiu o mesmo princípio: embarque e desembarque em nível na estação tubo, com cobrança de tarifa antecipada. As estações tubo foram implantadas ao longo da canaletas em substituição às coberturas em domus. Foi criado um terminal central na Praça Carlos Gomes, para ponto final desta linha, seguindo o mesmo partido arquitetônico das estações tubo. Segundo Carlos Ceneviva, "o biarticulado sem catracas e sem degraus trafegando em via exclusiva, é o grau de desenvolvimento mais avançado que se pode alcançar numa operação por ônibus. É um verdadeiro metrô de superfície" (PMC, 2004, p.143). No final de 1992 a frota operante era de 1.303, 490 convencionais, 33 biarticulados, 243 expressos, 293 alimentadores, 11 interbairros, 94 Ligeirinhos, 24 ônibus do ensino especial e 8 micro-ônibus da linha Circular Centro.

---

<sup>24</sup> R\$ 115.200.502,45. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.ditizio.ecn.br/tabelas/dolar.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Em 1993, Jaime Lerner transfere o cargo ao seu sucessor, Rafael Greca de Macedo. Inicia-se a integração tarifária com a região metropolitana. Eram dez linhas Diretas implantadas, reduzindo o número de linhas convencionais que vinham ao centro da cidade de Curitiba. O sistema transportava 1.538.541 passageiros por dia e 80% desta demanda fazia parte da RIT (PMC, 2004).

Em 1995 houve a implantação do biarticulado no eixo Norte/Sul, com 66 veículos deste tipo substituindo 138 ônibus expressos, transportando mais e poluindo menos. Segundo o engenheiro Luiz Filla, da URBS, responsável pela programação operacional da RIT e do Ligeirinho,

[...] mesmo com o financiamento do Banco Mundial aprovado para implantar o Bonde Moderno, a opção para o eixo em continuar com o modal ônibus se deve ao fato de ser uma solução simples mais barato, versátil, de fácil implantação, além de carregar a mesma demanda dos pré-metrô ou bondes modernos, garantindo o mesmo conforto e velocidade devido a cobrança de tarifa antecipada (FILLA, 2008).

Algumas novidades foram incorporadas ao sistema como o embarque e desembarque separados na estação tubo e um serviço de sonorização no interior do veículo anunciando a próxima parada. O custo desta implantação foi de US\$ 40 milhões<sup>25</sup>, grande parte destes investimentos foram financiados pelo BID, enquanto o projeto desenvolvido para o bonde estava orçado em US\$ 280,20 milhões<sup>26</sup>. O biarticulado Norte/Sul permitia a operação de 300 mil passageiros diários. A previsão na época da implantação respeitando as taxas de crescimento, era para 15 anos, ou seja, somente a partir de 2010 a solução por ônibus estaria esgotada. A velocidade operacional era de 23 km/h. Os semáforos eram acionados pelos ônibus com um laço instalado no asfalto, permitindo uma operação com intervalos de até 40 segundos, com isso seria possível a duplicação da capacidade do eixo. O número de passageiros transportados diariamente neste ano foi de 1.713.450 e a RIT carregava 83% desta demanda.

---

<sup>25</sup> R\$ 230.401.004,90. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.ditizio.ecn.br/tabelas/dolar.html>>. Disponível em: 25 mar. 2009.

<sup>26</sup> R\$ 1.613.959.039,31. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.ditizio.ecn.br/tabelas/dolar.html>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Em 1996 foi firmado o convênio entre a prefeitura Municipal de Curitiba e o Governo do Estado do Paraná, cujo governador era Jaime Lerner, para a integração metropolitana. A RIT e o gerenciamento do transporte coletivo da região metropolitana passa a ser feito seguindo a mesma planilha tarifária e operacional, da capital.

Em 1997, o prefeito Rafael Greca de Macedo repassa a prefeitura a seu sucessor, Cássio Taniguchi. O gerenciamento do transporte coletivo da região metropolitana passa para a URBS, inclusive as empresas não remuneradas por quilômetro.

Neste mesmo ano, os técnicos do IPPUC iniciam os estudos para o Sistema de Transporte de Alta Capacidade (STAC). Para a implantação deste sistema de transporte, necessário para fazer frente às demandas crescentes, os eixos estudados foram Norte, Sul, Leste e Boqueirão, pois são os de maiores demandas. Na análise do equilíbrio das demandas, tanto urbana como metropolitana, foram verificadas diversas possibilidades e definidas duas linhas prioritárias. As linhas definidas eram Leste/Sul e Boqueirão/Norte, com uma estação de transbordo na área central, na Praça Rui Barbosa, que propiciaria a integração com a futura linha Oeste.

Esta configuração, coincidente com os eixos de desenvolvimento da cidade, estruturaria uma rede de transporte de alta capacidade, passível de ser implantada em fases.

Em ambas as linhas o veículo deveria ser leve, com tecnologia ferroviária, circulando em via subterrânea nos segmentos urbanos mais densos, e em via elevada nas áreas ainda não comprometidas pela ocupação e uso do solo lindeiro.

Na linha Leste/Sul, em virtude de suas características, seria possível a operação em nível, pois o atual eixo já é segregado. Este projeto não foi adiante, pois os técnicos do IPPUC chegaram à conclusão que o eixo que deveriam conter o STAC, era o eixo Norte/Sul, assim ainda em 1997 foi desenvolvido um estudo de viabilidade técnica para a implantação do STAC no eixo Norte/Sul.

### 10.3 ANTEPROJETO DO STAC - 1997

Em 1997, na gestão Cássio Taniguchi, foi assinado um convênio entre a PMC e a CBTU, para o desenvolvimento de um projeto chamado Sistema de Transporte

de Alta Capacidade (STAC). A proposta foi desenvolvida por um grupo de técnicos representantes do IPPUC, da URBS e da CBTU. O estudo era a implantação do STAC no eixo Norte/Sul, caracterizado pela operação do novo veículo com tecnologia ferroviária sobre pneus, trafegando na canaleta exclusiva, para atender as demandas de passageiros dos bairros servidos pelo eixo Norte/Sul, incorporando à RIT, abrangendo segmentos da Região Metropolitana (IPPUC, 1997).

O sistema poderia transportar até 24.000 passageiros/hora/sentido, para composição de 2 veículos com intervalo entre trens de 2 minutos e até 48.000 passageiros/hora/sentido para uma composição de 3 veículos e um intervalo de 90 segundos.

Os veículos circulariam em uma via exclusiva, com um sistema de guia base, através de conjunto roda/trilho, a ser implantada nas atuais canaleta dos ônibus expressos. A via teria estrutura em concreto, na maioria do percurso em nível. O trecho que atravessaria a área central seria subterrâneo, entre o Passeio Público e a Rua Pedro Ivo, e elevado entre a Rua José Loureiro e a Avenida Sete de Setembro, na Travessa da Lapa, para que não ocorressem conflitos entre o STAC e a circulação de veículos e pedestres do centro da cidade (IPPUC, 1997).

A energia elétrica para a propulsão do veículo seria fornecida através de cabeamento aéreos instalados ao longo do percurso (IPPUC, 1997).

As características operacionais ofereceriam excelentes condições para a inserção no meio urbano, permitindo curvas horizontais de até 30m de raio, sem provocar impactos negativos, capacidade de vencer rampa, com carga total, de 13%, a uma velocidade de 25 km/h (IPPUC, 1997).

Para atender aos níveis de demanda previstos, foi especificado um veículo com capacidade de transportar 450 passageiros, com taxa de ocupação de 6 passageiros/m<sup>2</sup>. O sistema permitiria composições variando de 1 a 3 veículos, atingindo capacidade máxima de 1.350 passageiros e velocidade máxima de 80 km/h e uma velocidade média operacional da ordem de 30 km/h (IPPUC, 1997).

A via exclusiva, de 7m de largura, com pavimento em concreto, teria um trilho guia metálico (figura 52) assentado sobre camada de resina, com 19,5 km, que serviria como base do conjunto de rodas-guia do veículo, para o direcionamento do mesmo com uma tubulação para serviços públicos (energia elétrica, telefone, água, esgoto,

gás e outros), iluminação e sinalização viária. A transmissão de energia para o veículo seria através de rede aérea em catenária (IPPUC, 1997).

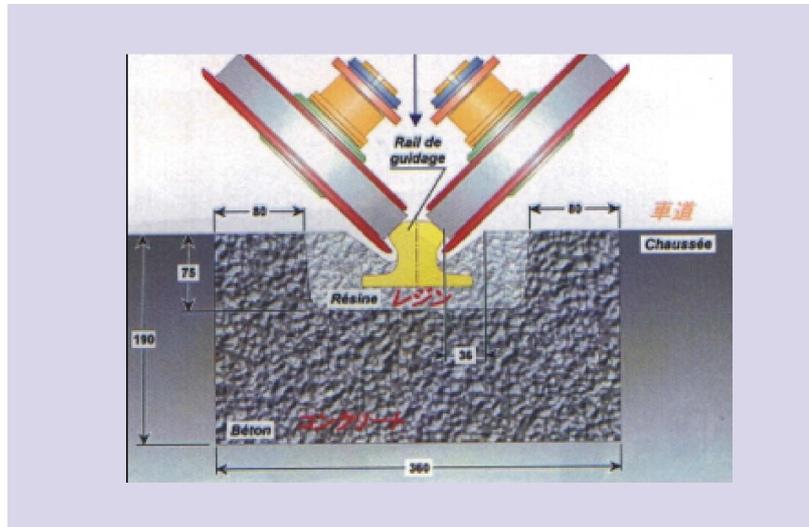


Figura 52 - STAC Norte/Sul - conjunto via permanente e guias  
Fonte: IPPUC (1997)

Os terminais de integração Boa Vista, Cabral, Santa Cândida, Capão Raso, Portão e Pinheirinho seriam adequados para a operação do novo modal, com a implantação de plataformas subterrâneas para permitir o embarque e desembarque dos passageiros. Os terminais de integração Cabral, Eufrásio Correia e Capão Raso teriam plataformas duplas, de modo a permitir a operação independente das duas linhas previstas para o STAC, além de disporem de área de manobra operacional. Seriam construídos 2 novos terminais de integração. Na área central seria implantado o terminal de integração Eufrásio Correia, dotado de plataforma elevada para o embarque e desembarque do novo veículo (IPPUC, 1997).

Seriam implantadas ao longo do eixo Norte/Sul 22 estações intermediárias distanciadas entre si em aproximadamente 600m. Algumas estações seriam em nível e permitiriam fácil acesso ao veículo. Teriam um sistema de controle de usuários similar ao existente nas estações tubos, porém com uma maior capacidade, e com tecnologias apropriadas para controle de demandas. Outras, em função da topografia, teriam plataformas subterrâneas, como a da Praça do Japão, XV de Novembro e Bom Jesus (IPPUC, 1997).

No final da década passada surgiu na Europa um novo conceito tecnológico na fabricação de veículos ferroviários para sistema de transportes de passageiros,

denominados veículos modulares. A partir de uma plataforma base, são montados veículos com comprimento variando entre 20m e 40m, com capacidade de transporte entre 200 e 450 passageiros (6 passageiros/m<sup>2</sup>), podendo operar em composição de até 3 veículos. Montados a partir de módulos específicos (cabines de controle, truques com articulação e módulos de interligação), com largura variando entre 2,2m e 2,65m, o veículo pode atender uma capacidade de transporte muito ampla, capaz de realizar a integração de centros urbanos, circulando em vias urbanas com largura da ordem de 7,0m e raios de curva horizontal da ordem de 30m.



Figura 53 - Stac Norte/Sul - figura ilustrativa do veículo proposto  
Fonte: IPPUC (1997)

A partir de testes operacionais realizados pela RATP<sup>27</sup>, operadora do metrô de Paris, esse novo conceito tecnológico começou a ser adotado por diversas cidades européias que buscam elevar a capacidade de seus sistemas de transportes, contudo preservando os seus aspectos urbanísticos (IPPUC, 1997).

Destaca-se ainda o emprego de tração sobre pneus, fornecendo uma carga por eixo da ordem de 8 toneladas e capacidade de vencimento de rampas, a plena lotação, de 13%.

Como principais pontos favoráveis na implantação do STAC, destacam-se: ganhos ambientais significativos, sem produção de gases ou poluição do ar, devido

a utilização de eletricidade (energia renovável); com baixos níveis de ruídos devido ao uso de pneus, além de pouca interferência na paisagem urbana; baixo custo de

---

<sup>27</sup> É uma estatal francesa, que atua no setor de transporte público de passageiros, como operador e/ou assistente técnico. No Brasil, a RATP tem participação na Linha 4 do metrô de São Paulo.

implantação em função da pequena carga por eixo, da ordem de 8 toneladas, da utilização da canaleta exclusiva do ônibus biarticulado e de elementos modulados para a realização das transposições. A construção é simples, rápida e com custo inferior ao um sistema de metrô convencional; o veículo trafegaria sobre uma estrutura de concreto, guiado por trilhos, assentados sobre camada de resina e agregado, com sistema de amortecimento a ar, possibilitando maior conforto ao usuário; o veículo seria supervisionado por uma Centro de Controle Operacional (CCO), garantindo pontualidade ao sistema com a implantação de sistema de sinalização, telecomunicações e auxiliares para o controle operacional e de segurança das linhas. O sistema não sofreria interferências de congestionamentos e conflitos de tráfego nas vias públicas, por estar trafegando em via exclusiva. O sistema poderia funcionar com intervalos mínimos de até 90 segundos, com alto grau de eficiência, especialmente nas horas de pico; grande capacidade de transporte de passageiros, sendo que um veículo poderia transportar até 450 passageiros, e até 1.350 passageiros quando operando em composição de 3 veículos (IPPUC, 1997).

A determinação de carregamentos por trechos foi efetuada a partir das linhas que iriam compor o STAC. Para determinação dos parâmetros, foram estabelecidas as seguintes características operacionais:

- Tipo: Via exclusiva;
- Capacidade: 24.000 passageiros /hora/ sentido;
- Composição: 1 até 3 carros;
- Capacidade do veículo: 450 passageiros;
- Lotação da composição: 450 a 1.350 passageiros;
- Velocidade Média Operacional: 30km/h (IPPUC, 1997).

Com estes dados foram dimensionadas duas linhas: Linha 1-Sul/Santa Cândida com tempo de viagem igual a 84 minutos e frota composta por 24 trens e Linha 2 - Capão Raso/Cabral, com tempo de viagem igual a 54 minutos, intervalo de 2,2 minutos e frota composta por 9 trens. Cada trem seria composto por 2 veículos, e haveria uma frota reserva de 6 veículos; assim a frota total seria composta por 72 veículos (IPPUC, 1997).

Além das áreas para as estações terminais, seriam implantadas áreas de manobras nos terminais de integração Cabral, Eufrásio Correia e Capão Raso e áreas para a implantação de subestações transformadoras da concessionária de

energia elétrica, para alimentação em corrente de média tensão. O local para o pátio de manutenção e centro de controle operacional seria no entorno do terminal de integração Sul, onde o processo de mudança de uso do solo de atividades industriais, em curso na época, disponibilizaria áreas para oficinas e pátios de estocagem. O pátio de estocagem deveria ter capacidade para 80 veículos, distribuídos em duas áreas, uma anexa ao complexo de manutenção e outra próxima ao terminal de integração Santa Cândida (IPPUC, 1997).

Seriam adotadas algumas medidas mitigadoras de recuperação e compensação ambiental, para minimizar os impactos decorrentes da implantação do STAC e o custo total para a implantação do sistema seria de aproximadamente US\$ 272 milhões<sup>28</sup> (IPPUC, 1997).

A implantação do STAC traria benefícios a região sul da cidade, como a construção do novo terminal de integração Sul, com influência nos municípios de Araucária, Fazenda Rio Grande e São José dos Pinhais. Ao norte a área de influência do eixo compreenderia os municípios de Almirante Tamandaré e Colombo.

A implantação do Eixo Norte/Sul do STAC iria beneficiar cerca de 34% da demanda total de viagens da Região Metropolitana e da Cidade de Curitiba.

Um dos benefícios para a população usuária do sistema STAC seria a redução do tempo de viagem, sendo um resultado da velocidade média atual do sistema de ônibus biarticulados e do sistema de transporte de passageiros, consistindo em:

- Velocidade Média Operacional do Biarticulado: 20 km/h
- Velocidade Média Operacional no STAC: 30 km/h
- Linha 1 = 19,5 km: Redução no tempo de viagem de 19,5 min.
- Linha 2 = 11,8 km: Redução no tempo de viagem de 11,8 min.
- Redução média diária no tempo de viagem de 16,65 minutos (IPPUC, 1997).

Este documento foi elaborado para o encaminhamento de uma Carta-Consulta ao Banco Mundial solicitando um financiamento para a implantação do projeto.

---

<sup>28</sup> R\$ 849.397.026,58. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <[http://www.portalbrasil.net/indices\\_dolar/htm](http://www.portalbrasil.net/indices_dolar/htm)>. Acesso em: 25 mar. 2009.

Nesta Carta-Consulta apresenta-se o Programa STAC de forma integrada, explicitando-se as responsabilidades em relação ao financiamento (60% de empréstimo e 40% de contrapartida) de cada um dos vários participantes do empreendimento (IPPUC, 1997).

Assim, neste arranjo institucional, a União, através do Ministério dos Transportes, seria a mutuária do empréstimo junto ao Banco Mundial, tendo como executores o Ministério dos Transportes, na esfera federal e a Prefeitura Municipal de Curitiba representante da esfera municipal, nas condições gerais do Banco Mundial.

## 11 MONORAIL 1999

Este capítulo apresenta uma análise resumida da sequência de influência dos planos de urbanização na consolidação da configuração da cidade e nas principais modificações ocorridas no sistema de transporte de Curitiba, entre 1997 e 1999. Há uma resumida descrição de uma proposta divulgada em 1999 para alteração de modal, destacando suas principais características e sua influência na evolução do sistema de transporte.

### 11.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1997 A 1999

Utilizando-se as áreas anteriormente desapropriadas para a implantação do sistema bonde moderno, foram construídos equipamentos ao longo de alguns terminais de transporte, as chamadas Ruas da Cidadania (SANTORO, 2002). Com o objetivo de descentralização dos serviços prestados pela administração pública, facilitando o acesso da população e com isto diminuindo os deslocamentos à área central onde encontra-se a sede da prefeitura.

Foi definido um novo zoneamento de uso e ocupação do solo ao longo de 34 km de linhas de transmissão elétrica da COPEL, cruzando 5 bairros no sentido Sul/Sudeste. Com a implantação de avenidas laterais e equipamentos de apoio a pequenas empresas, objetivou a geração de renda. Este conjunto foi chamado Linhão do Emprego. Atendendo esta nova demanda foi criado um corredor de transporte denominado linha Circular Sul, cuja demanda é equivalente a 100.000 passageiros/dia (SANTORO, 2002).

### 11.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1997 A 1999

Em 1999 entram em operação 20 biarticulados da linha Circular - Sul e a implantação, completa na cidade um total de 72 km de canaletas exclusivas.

O IPPUC dá sequência ao desenvolvimento do projeto nominado BR cidade, com propostas de viadutos, trincheiras, uma verdadeira reurbanização da BR-116, criando vias expressas, ampliando a velocidade nas vias, propondo dois níveis de circulação: os carros em um nível e os pedestres em outro, com a implantação de linhas Diretas - Ligeirinho nas marginais. Em 1999 foi desenvolvido um estudo para a implantação do monorail na BR-116. Este projeto deveria ser financiado pelo governo Japonês. O prefeito Cássio Taniguchi conseguiu um empréstimo no valor de US\$ 384 milhões<sup>29</sup> favorável com juros baixíssimos, para a implantação da reestruturação da BR-116.

2000 – Entram em operação ônibus biarticulados na linha Leste/Oeste.

### 11.3 ANTEPROJETO DO MONORAIL - 1999

A proposta de implantação deste novo sistema de transporte foi desenvolvida por um contrato firmado entre URBS, IPPUC e um consórcio entre três empresas privadas, através de uma concorrência pública cujo objeto era: "Estudo de viabilidade com vistas à implantação de um sistema de transporte de passageiros de alta capacidade - STAC para o corredor da BR-116 da Rede Integrada de Transporte de Curitiba e Região Metropolitana". A proposta definida pela equipe técnica do IPPUC e da URBS, após a análise de vários tipos de modais, foi a adoção de um monotrilho apoiado sobre viga elevada, locada no canteiro central da antiga BR-116.

A opção de se utilizar a BR-116 como eixo de transporte foi definida na revisão do zoneamento no ano de 2000, que em função da execução das obras do contorno leste, a BR-116 não mais cortaria a cidade e havia a possibilidade do governo federal repassar o domínio da rodovia para o município. O objetivo era

---

<sup>29</sup> R\$ 1.265.384.423,97. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <[http://www.portalbrasil.net/indices\\_dolar/htm](http://www.portalbrasil.net/indices_dolar/htm)>. Acesso em: 25 mar. 2009.

eliminar a barreira física estabelecida nos bairros lindeiros pelo uso da via como rodovia e transformá-la num eixo urbano. Para obter estas características urbanas, mais uma vez foi, usado o transporte como indutor de desenvolvimento, aliado ao sistema viário a ao uso do solo, o qual foi revisado para incentivar novos usos como: habitação, comércio e serviços vicinais, eliminando aos poucos as características de zona de serviço que possui a rodovia.

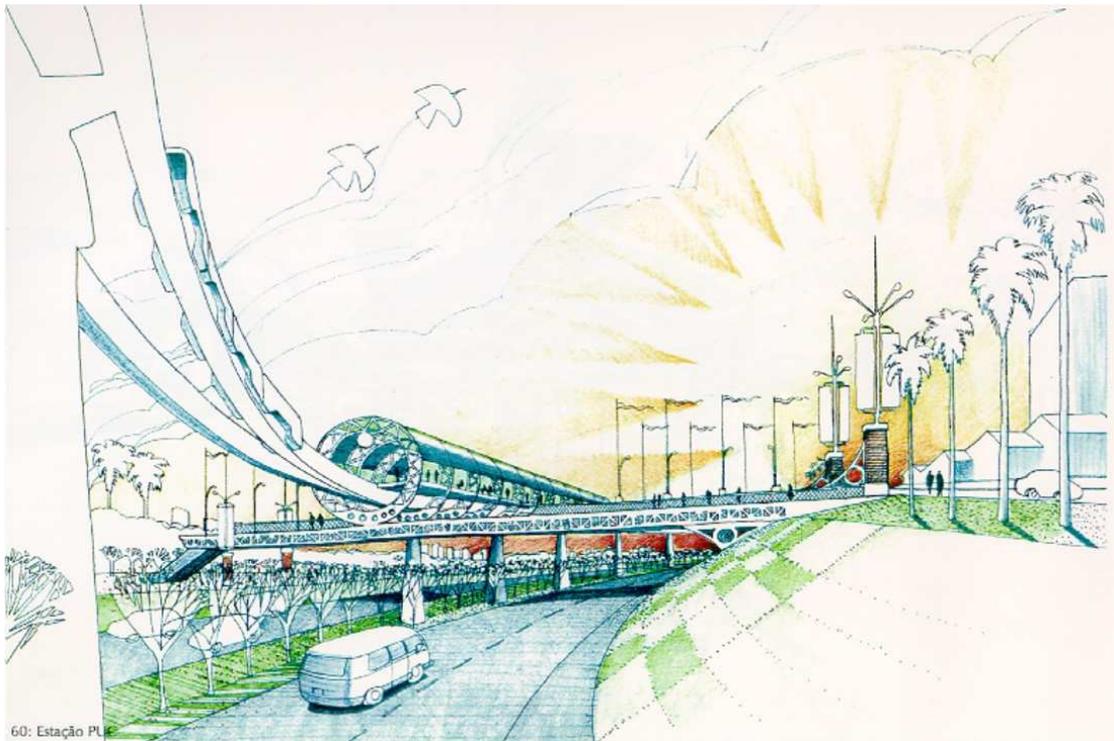


Figura 54 - Monorail - esquema geral de circulação na antiga BR-116  
Fonte: PMC (1999)

A adoção do monorail, segundo o documento, deve-se ao fato de o sistema possuir uma tecnologia comprovada e utilizada em várias cidades do mundo, atenderia perfeitamente a capacidade de transporte necessária para o corredor. É uma tecnologia que não polui, e possui reduzidos níveis de ruídos, é a tecnologia em elevado que provoca menos impacto visual e requer menor espaço para a construção da via, permite a implantação com rapidez sem grandes transtornos durante a fase de execução, permite flexibilidade para escolha do traçado. Além disso, a adoção do monorail facilitaria a viabilização de recursos financeiros internacionais a baixo custo. A opção de via elevada foi em decorrência das excelentes condições que a alternativa ofereceria sem provocar efeitos negativos no meio urbano, devido a

extrema largura da via, liberando espaço para circulação livre de veículos e pedestres ao longo de todo o trecho. Somado a este fato tem-se os aspectos do solo da região, onde não é recomendada a adoção de soluções subterrâneas face ao elevado custo de execução (quadro A.1 em anexo)..

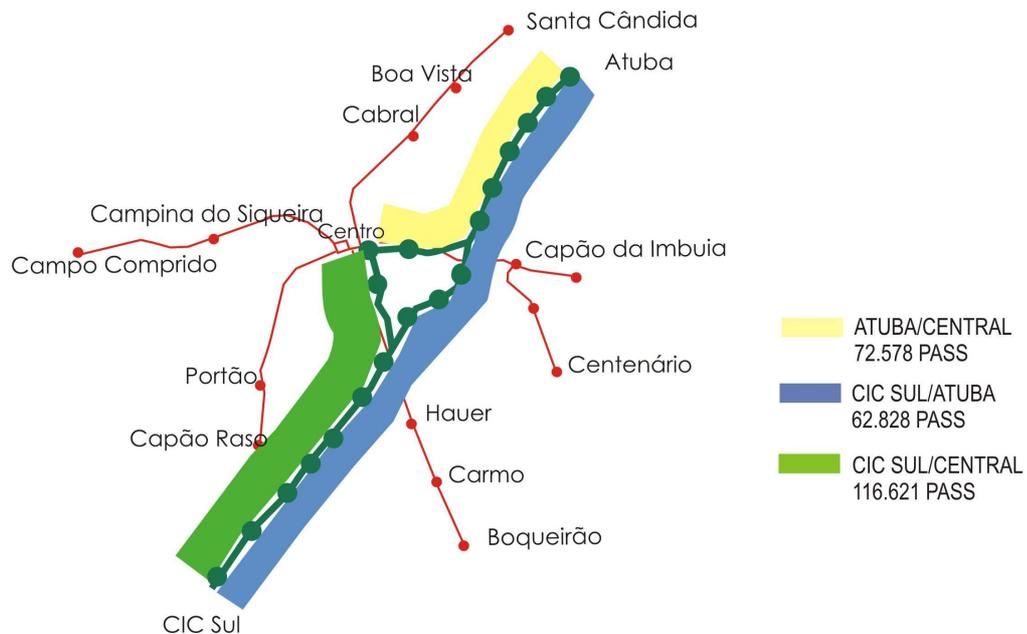


Figura 55 - Monorail - diagrama das linhas propostas  
Fonte: PMC (1999)

A estrutura elevada deveria ser construída em concreto armado, protendido, pré-moldado com pilares de espera entre 20 e 30 metros.

A proposta do STAC, representado pela figura 55, era uma via de 20km de extensão, acrescida de um acesso para a área central. seriam implantadas 3 linhas:

- Linha 1: Ligaria o Terminal Base (oficina) à Estação Central, com trajeto pela nova avenida a ser implantada na BR e pela ferrovia (as margens da Rua João Negrão), com extensão de 15,3 km e 8 estações intermediárias;
- Linha 2: Conectaria o terminal Atuba com a Estação Central, circulando pela Av. Affonso Camargo, com uma extensão de 9,5 km e 9 estações intermediárias;
- Linha 3: Seria uma linha diametral, e ligaria o terminal Atuba ao Terminal Base (Oficinas) pela nova avenida, antiga BR-116, com 20 km de extensão e 16 estações intermediárias.

As estações propostas para as três linhas teriam as mesmas características das estações da RIT e permitiriam a integração com várias linhas do sistema de transporte urbano e metropolitano.

As estações previstas eram de 19 unidades no total e a estação central seria a reutilização de uma edificação antiga nas proximidades da Praça Eufrásio Correia, pertencente ao patrimônio da RFFSA. Os modelos das estações previstas para cada estação seriam:

- Terminais: Terminal Base (oficinas) e Terminal Atuba: Teriam as características do veículo adotado, com previsão de áreas de manobras;
- Estação Central: Seria feita uma reciclagem de uma edificação antiga com tradição ferroviária, faria a integração das linhas propostas com o sistema de transporte coletivo existente;
- Estações em nível: projetadas para adequar-se ao sistema viário existente. Seriam elas: Olímpica, Jardim Botânico, Santa Bernadeth, Brasília e Ipiranga, representadas pela figura 56 e 57;
- Estações elevadas: prevista para a transposição de viadutos existentes e para adequar-se ao perfil da via, estavam previstas: Tingui, Solar, Base Aérea, Hípica, Universidade Federal, Puc, Paiol, Autolândia e Vila Fanny, representadas pela figura 58 e 59;



Figure 63: Santa Bernadete Station - transversal section

Figura 56 - Monorail - modelo de estação em nível - Estação Santa Bernadeth

Fonte: IPPUC (1999)

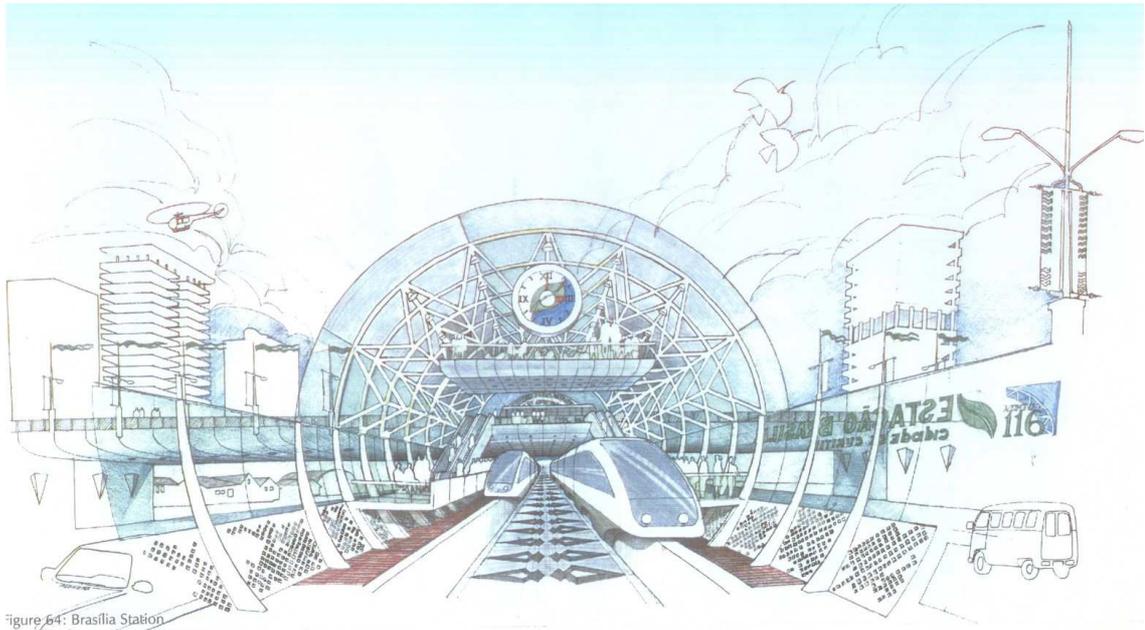


Figure 64: Brasília Station

Figura 57 - Monorail - modelo de estação em nível - Estação Brasília  
Fonte: IPPUC (1999)

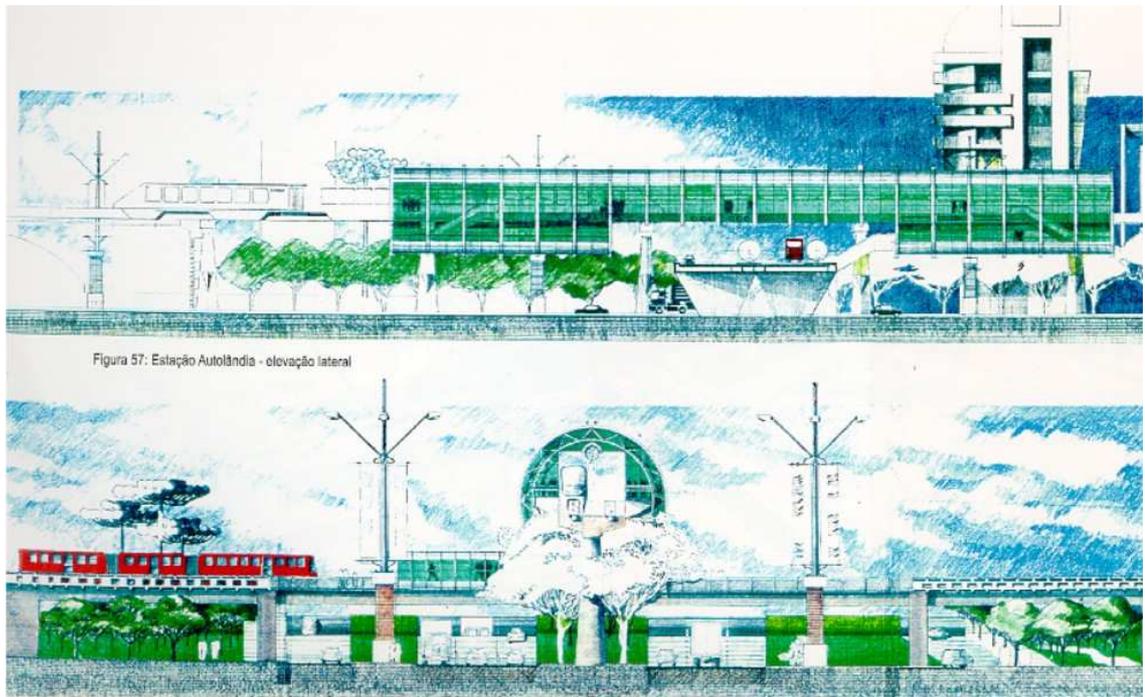


Figura 57: Estação Autolândia - elevação lateral

Figura 58 - Monorail - modelos de estação elevada - cortes - Estação Autolândia  
Fonte: PMC (1999)

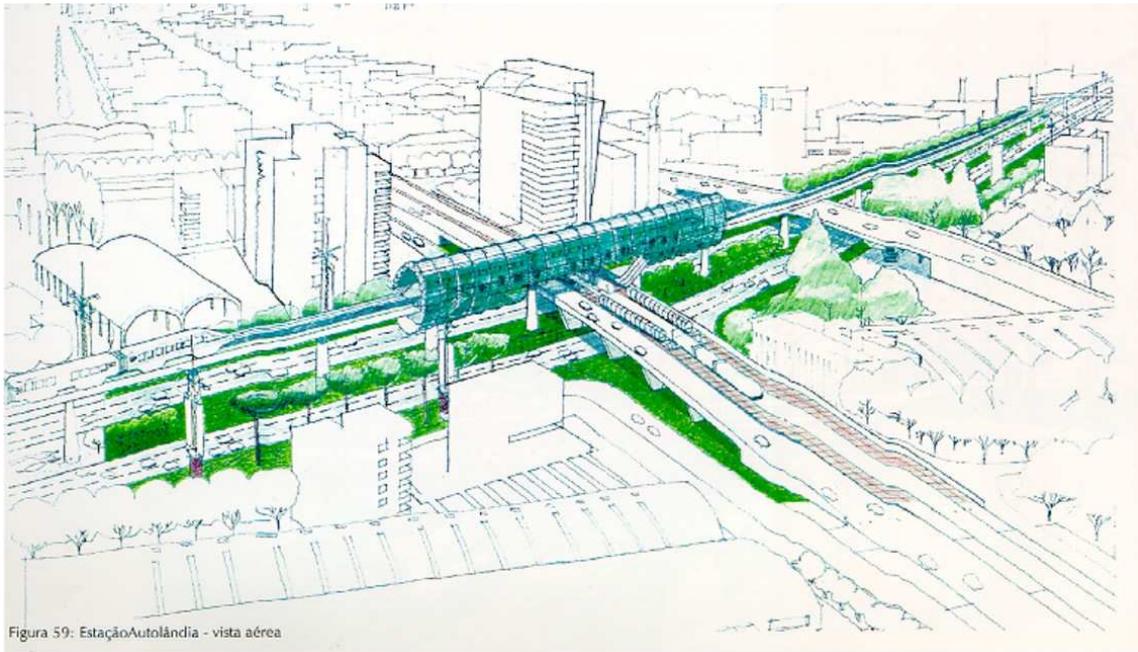


Figura 59: Estação Autolândia - vista aérea

Figura 59 - Monorail - modelos de estação elevada - perspectiva- Estação Autolândia  
 Fonte: PMC (1999)

As distâncias entre as estações seriam variáveis de 800m a 2200m, dependendo das vias coletoras que chegavam dos bairros e alimentariam o sistema.

A primeira etapa de implantação seria a linha CIC Sul/Centro, com as seguintes características:

As estações propostas pelo STAC estariam posicionadas de forma a atender os usuários do transporte coletivo, possibilitando a integração com a RIT, mas também auxiliando na consolidação de novos pólos de atividades previstos pela lei de zoneamento ao longo desta nova avenida. A estimativa de carregamento na linha CIC Sul/Centro, considerando-se a absorção das demandas do terminal Pinheirinho, Sítio Cercado e Fazenda Rio Grande seria de aproximadamente 12.951 passageiros/hora pico/sentido, onde o trecho mais carregado estaria entre a Estação Brasília e Santa Bernadeth com aproximadamente 11.572 passageiros/hora pico/sentido. As estações com maiores volumes de passageiros embarcando e desembarcando seriam as CIC Sul, Churchill e Central. Observando-se os fatores de crescimento do sistema, estimou-se que as demandas futuras do sistema seriam, conforme a tabela 5.

Tabela 5 - Monorail - projeções de demandas até o ano de 2028

	2003	2006	2012	2015	2028
Passageiros transportados/hora	14.445	15.830	19.012	20.836	30.987
Trem (nº de carros)	6	6	6	8	8
Intervalo (minutos)	4.28	3.5	3.0	3.0	2.6
Frota operante	15	18	21	21	24
Plataforma (m)	95	95	95	125	125

Fonte: PMC (2000)

As projeções foram elaboradas considerando-se apenas o crescimento da demanda. Com a implantação do eixo, seguindo o zoneamento específico, cuja política é de adensamento populacional e geração de empregos deverão surgir incrementos da demanda lindeira, garantindo maior renovação de passageiros ao longo do trajeto.

Após uma análise financeira chegou-se a conclusão de que para a implantação do sistema monorail os investimentos iniciais necessários, para a implantação do Monorail incluindo todos os custos de infra-estrutura e dos outros investimentos, indicados na tabela A.1, em anexo, seriam de aproximadamente de US\$ 384 milhões e a tarifa a ser cobrada dos usuários ficaria entre US\$ 0,55<sup>30</sup> e US\$ 0,66<sup>31</sup> (PMC, 2000). Em 2000, época da conversão destes custos para dólares, estes valores da tarifa equivaliam à R\$ 1,65 e R\$ 1,98 respectivamente, enquanto a tarifa cobrada em toda a RIT era de R\$ 1,00. Estes dados confirmam a inviabilidade econômica do projeto.

<sup>30</sup> R\$ 1,8.1 Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.portalbrasil.net/indices/dolar/htm>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

<sup>31</sup> R\$ 2,17. Sites de conversão: <<http://drcalc.net.easycalc/correcao.asp>> e <<http://www.portalbrasil.net/indices/dolar/htm>>. Acesso em: 25 mar. 2009.

## 12 METRÔ EIXO NORTE/SUL 2008

### 12.1 O PLANEJAMENTO URBANO EM CURITIBA, DE 1999-2008

Através da Lei n.º 9.800, de 2000, foi feita uma reavaliação na Lei de Zoneamento e Uso do Solo, aprovada no Plano Diretor de 1966. Na época desta revisão, já havia a proposta de criação de um novo eixo, no leito da antiga BR-116, cujo domínio federal estava sendo transferido ao município, em função da conclusão do contorno Leste, que permitiria a ligação da BR entre o Norte e o Sul do País sem cortar a cidade. O objetivo da alteração da legislação era transformar o trecho urbano da rodovia em um grande vetor de desenvolvimento urbano e metropolitano, redefinindo seu papel viário (PMC, 2002). Este conceito de utilizar a BR-116 como via urbana já tinha sido considerado anteriormente por um plano urbanístico, não aprovado, o Plano Gama, desenvolvido paralelamente por alguns técnicos que compunham a equipe de acompanhamento Plano Diretor de 1966.



Figura 60 - Mapa de Zoneamento  
Fonte: PMC (2002)

O novo eixo teria a função de integrar as regiões Leste e Oeste da cidade ao longo do eixo, e transformar a via com características rodoviárias em uma via urbana (PMC, 2002).

Os parâmetros de zoneamento deste eixo foram alterados, na revisão da lei, estabelecendo-se que ali usos e ocupação do solo compatíveis com um eixo de desenvolvimento urbano, com a implantação de comércio e serviços de caráter setorial e habitação coletiva, com até seis pavimentos, dispondo de mecanismo para o acréscimo do potencial construtivo, como a lei do solo criado, oriundo de áreas de preservação cultural, histórica e ambiental (PMC, 2002).

O eixo de desenvolvimento terá as mesmas características urbanas dos demais eixos estruturais da cidade, com prioridade para o transporte coletivo, circulando em via segregada e integrado ao sistema viário e ao uso do solo. A circulação dos veículos será pelas vias de tráfego marginais contínuas paralelas à canaleta e pelas vias locais, também paralelas a estas, que darão acesso às atividades lindeiras. Na revisão da lei de uso do solo, as vias que compõe o eixo receberam nova classificação viária (PMC, 2002).

Em 2001, foi sancionada a Lei Federal n.º 10.257 - Estatuto das Cidades, que regulamentou o capítulo da Constituição Federal, relacionada à política urbana impondo aos municípios com população superior a 20.000 habitantes ou integrantes de região metropolitana a elaboração ou adequação ao Estatuto das Cidades de seus Planos Diretores Municipais.

Em dezembro de 2004, a Câmara Municipal de Curitiba, aprovou através da Lei Municipal n.º 11.266, a adequação do Plano Diretor ao Estatuto das Cidades e estabeleceu um prazo de 3 (três anos) para elaboração de 6 Planos Setoriais Municipais: Mobilidade Urbana e Transporte Integrado, Habitação, Controle Ambiental e Desenvolvimento Sustentável, Desenvolvimento Econômico, Desenvolvimento Social, Segurança Pública e Defesa Social.

O plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado tem como objetivo estabelecer as diretrizes gerais e um conjunto de metas, a curto, médio e em longo prazo, com horizonte para o ano de 2020, com revisões periódicas, relacionadas a mobilidade urbana, promovendo a cidadania, a inclusão social, o aperfeiçoamento

institucional, regulatório e da gestão, por meio de ações integradas de desenvolvimento urbano, conforme definido pelo Ministério das Cidades (PMC, 2008).

Em 2006, foi elaborado pela URBS um plano de transporte coletivo, cujo objetivo era estabelecer diretrizes para os futuros projetos de transporte. Dentre as principais diretrizes, são destacadas:

- A melhoria da qualidade do transporte coletivo com o objetivo de atração de novos usuários, descongestionando as vias públicas.
- A otimização das canaletas, com a implantação de linhas Diretas de ônibus biarticulados.
- A racionalização da ocupação dos terminais de transporte coletivo, integrando a RMC pela extensão das linhas Diretas de ônibus biarticulados.
- A criação de faixas exclusivas ao transporte coletivo, na área central, (URBS, 2006).

Este plano não foi publicado oficialmente; porém todas as diretrizes estão sendo utilizadas no Plano de Mobilidade Urbana e Transporte Integrado, aprovado em 2008, e os projetos de transporte que estão sendo desenvolvidos ou implantados obedecem estas condições.

Em 2008 o prefeito Beto Richa sancionou a Lei Geral do Transporte Coletivo - Lei n.º 12.597 - que substituirá a antiga Lei n.º 7.556, de 1990. A lei cria um novo regime jurídico para a concessão do serviço para a iniciativa privada, com exigência de licitação. Segundo declarações feitas por técnicos da Urbs, publicadas no site do *Paraná on line*, pela primeira vez na história de Curitiba será feita uma licitação pública para a exploração do transporte coletivo. Isto permitirá estabelecer regras claras para o funcionamento do sistema de transporte, com as definições das obrigações do poder público e das empresas privadas que operarão as linhas, com transparência administrativa e controle popular. A nova lei também deverá garantir a qualidade do serviço para os passageiros, com exigências de segurança, rapidez, regularidade, conforto, eficiência, atualização tecnológica e acessibilidade.

O Conselho Municipal de Transporte, será o órgão consultivo que promoverá a participação da comunidade nas decisões importantes do poder público.

A URBS continuará no gerenciamento do sistema. A forma de pagamento às empresas será definida no processo licitatório. O cálculo por quilômetro rodado deverá ser mantido, porém estuda-se um critério diferenciado para linhas especiais, como a Linha Turismo e a linha executiva Aeroporto. As isenções tarifárias em vigor serão mantidas. A nova licitação deverá ocorrer em 2009 (CRISTO, 2008).

## 12.2 TRANSFORMAÇÕES NO SISTEMA DE TRANSPORTE, DE 1999 A 2008

Em 2000, o prefeito Cássio Taniguchi é reeleito e os projetos relacionados ao transporte coletivo continuam sendo desenvolvidos em conjunto pelo IPPUC e URBS.

No ano de 2002, iniciaram-se os projetos relacionados ao Programa de Transporte Urbano de Curitiba, o qual inclui a implantação do Eixo Metropolitano, e uma série de medidas viárias complementares e equipamentos de controle de tráfego, para aumentar a capacidade do Sistema de Transporte de Curitiba, uma vez que a implantação do monorail foi descartada por falta de recursos financeiros. Estes projetos foram elaborados pelo IPPUC e URBS e financiados pelo BID.

Nesta proposta, o novo eixo de transporte coletivo foi nominado Eixo Metropolitano, considerou os estudos elaborados anteriormente para a implantação do Monorail, seguindo o mesmo traçado – o da antiga BR-116 e o esquema de operação das linhas. O projeto previa a implantação de três linhas expressas que circulariam do centro da via, numa canaleta exclusiva, com embarque e desembarque de passageiros em treze estações intermediárias e três terminais de integração, representados pela figura 61.

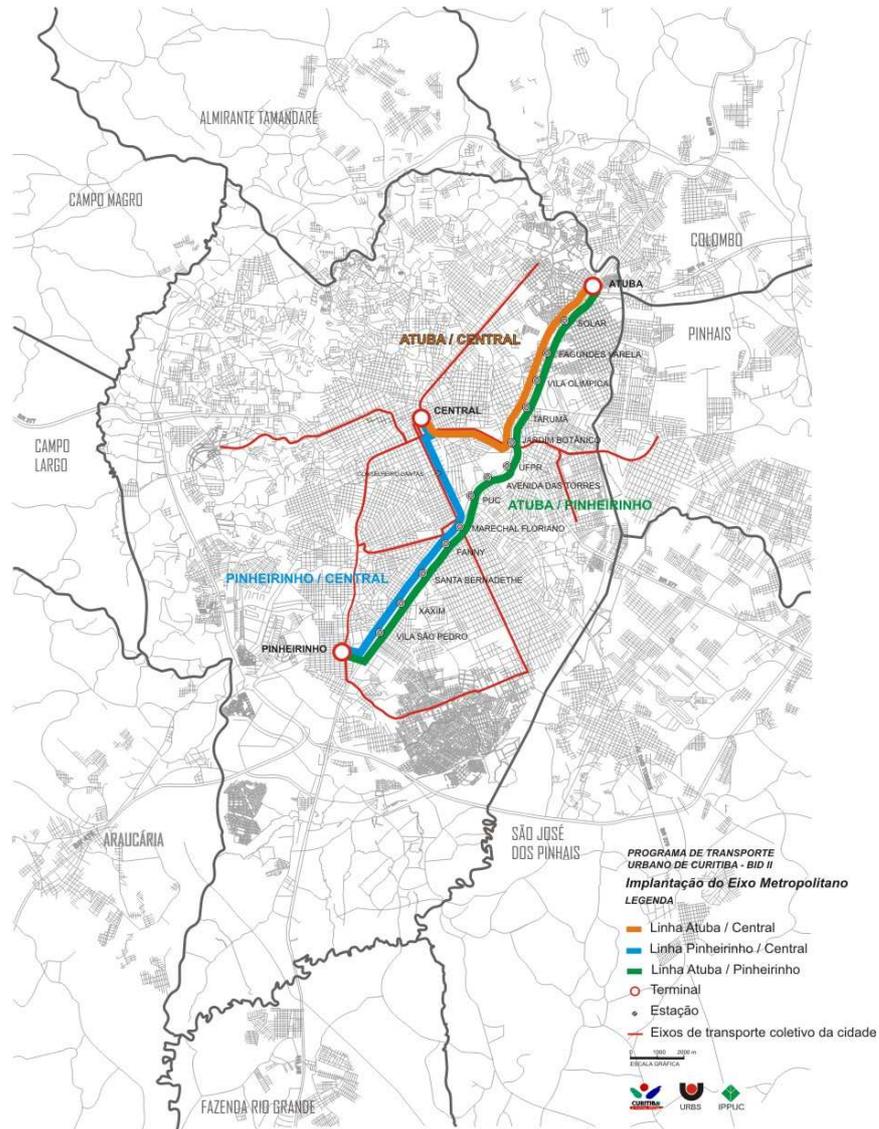


Figura 61 - Eixo Metropolitano - esquema das linhas  
 Fonte: PMC (2002)

As 3 Linhas expressas definidas pelo projeto eram:

- Linha Pinheirinho/Central: ligará o terminal do Pinheirinho ao terminal Central;
- Linha Atuba/Central: ligará o terminal Atuba ao terminal Central;
- Linha Atuba/Pinheirinho: ligará o terminal Atuba ao terminal Pinheirinho.

O terminal Atuba seria construído no bairro do Atuba, na divisa com o município de Colombo, e iria atender as linhas alimentadoras urbanas e de municípios vizinhos.

O terminal Pinheirinho deveria ser ampliado e totalmente remodelado para atender às novas demandas.

No centro da cidade estava prevista a construção de um terminal Central, numa edificação tombada pelo patrimônio histórico, que até 1952, abrigava a garagem dos bondes elétricos, situada na rua Visconde de Guarapuava, entre a rua Barão do Rio Branco e a travessa da Lapa.

As estações intermediárias permitiriam a integração das linhas expressas com diversas linhas de transporte coletivo que cruzam os bairros, funcionando como mini terminais de integração e como pólos geradores de atração.

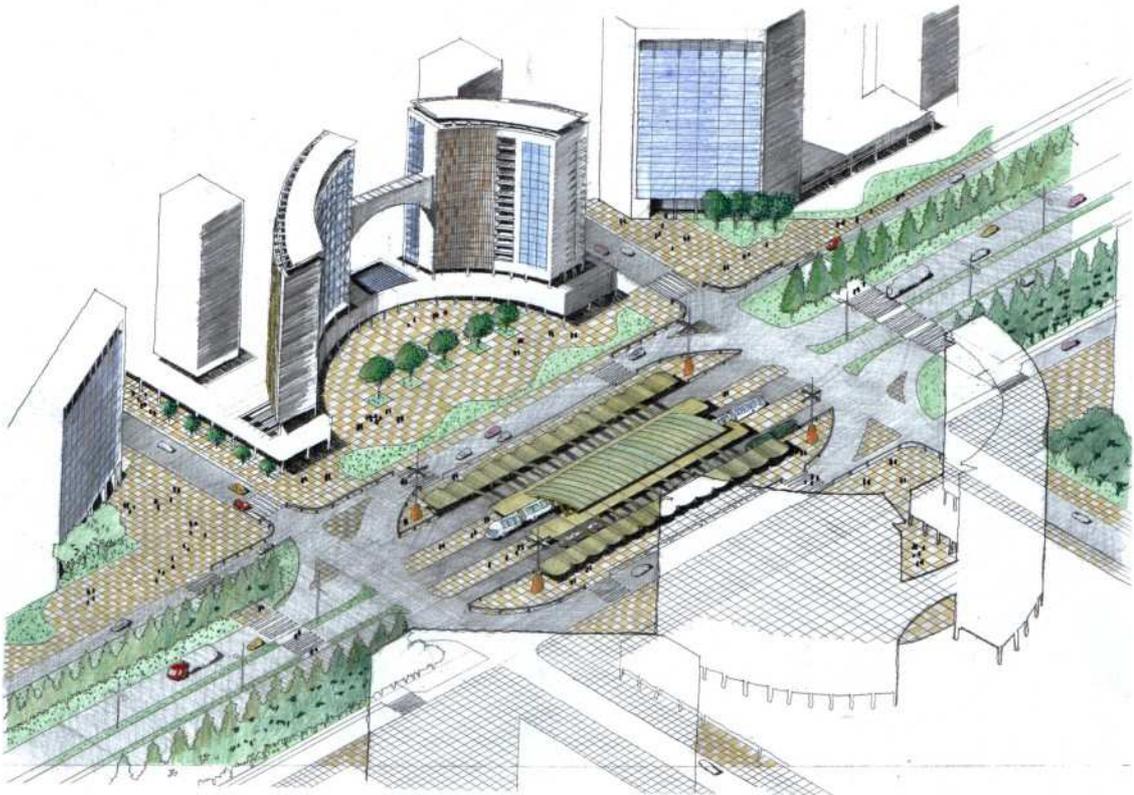


Figura 62 - Eixo Metropolitano - esquema das estações intermediárias - pólos geradores de atração com potencial construtivo diferenciado

Fonte: PMC (2002)

As linhas expressas seriam operadas por uma frota de 40 biarticulados, com capacidade para 270 pessoas, permitindo o embarque e desembarque em nível nas estações e terminais. A via seria estruturada da seguinte maneira:

- Canaleta central com 7 metros para o ônibus biarticulado.
- Duas vias marginais, paralelas a canaleta com divisor de pista de 2,50m, destinadas a circulação de veículos em geral com 3 faixas de 3,5m.

- Vias locais que dariam acesso das atividades lindeiras, com 6m de largura e faixa de estacionamento.

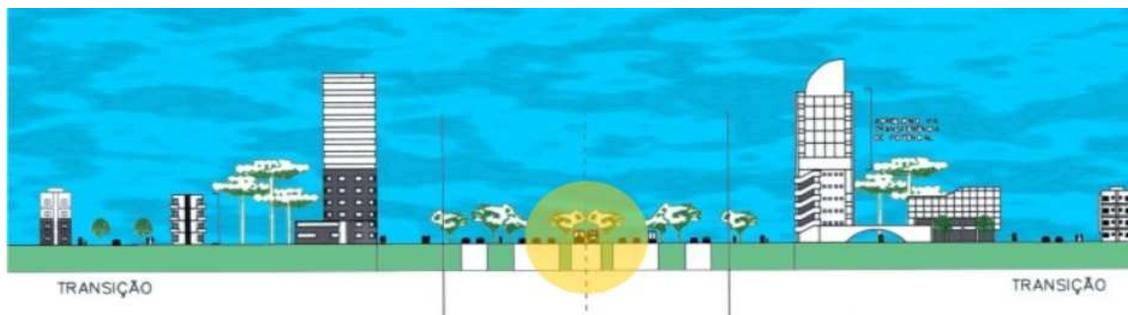


Figura 63 - Eixo Metropolitano - corte esquemático da via  
Fonte: PMC (2002)

Ao longo do eixo estava prevista a implantação de ciclovias, paralelo ao estacionamento das vias locais ou nas áreas verdes que separariam a via central das marginais. A via central e via marginal teriam uma velocidade de 70 km/h e na via local esta velocidade estaria limitada a 40km/h.

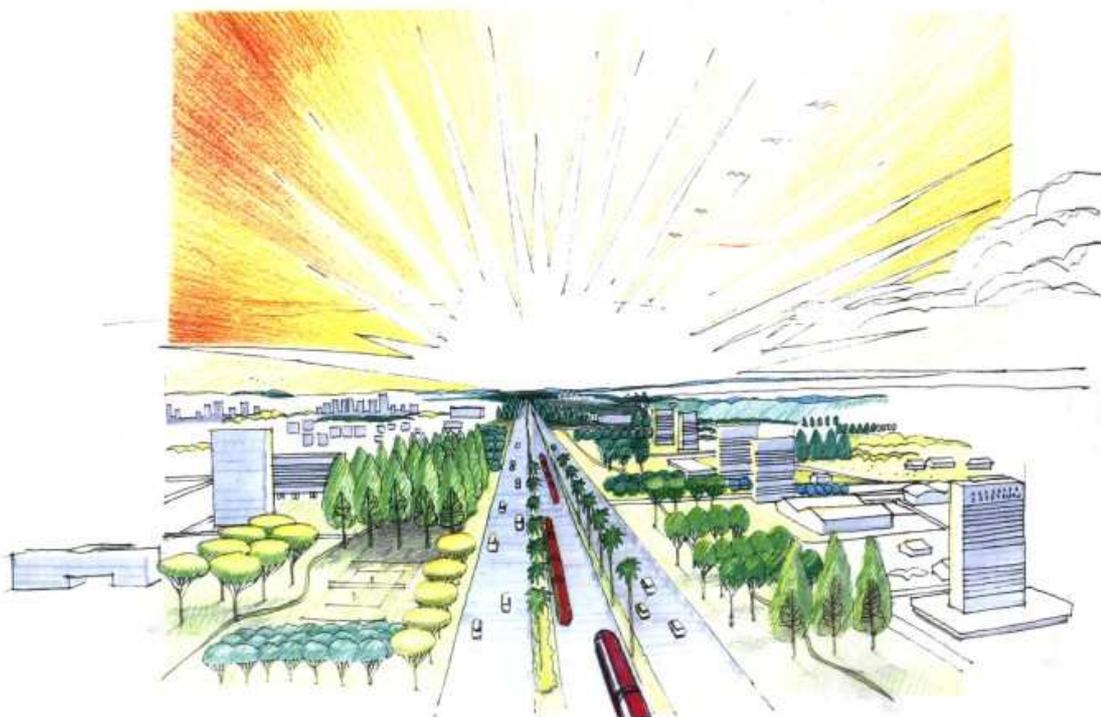


Figura 64 - Eixo Metropolitano - detalhe da via central  
Fonte: PMC (2002)

As transposições seriam em desnível, com trincheiras e viadutos, e em nível nos locais das estações, com ênfase na acessibilidade do pedestre, conduzindo-o para as travessias em segurança, orientado pela sinalização viária. Para auxiliar na segurança viária, alguns equipamentos eletrônicos estariam programados, incluindo a ampliação do CTA, a implantação de circuito fechado de televisão e de equipamentos de fiscalização eletrônica, com a implantação de uma Central de Controle de Operação (CCO), visando o total monitoramento da via.

O greide da canaleta exclusiva do eixo metropolitano desde o terminal Pinheirinho até o terminal Atuba seria implantado com inclinações compatíveis a uma possível mudança de modal no futuro e as áreas onde as estações seriam executadas teriam inclinação máxima de 2%, facilitando esta substituição, por um modal ferroviário tipo VLT ou Metrô. Devido a desvalorização da moeda americana frente ao Real, não foi possível a implantação do projeto como havia sido concebido, pois o orçamento disponível em Reais, era menor do que o montante na época da aquisição do empréstimo.

Em 2005, Cássio Taniguchi transfere a gestão do município para seu sucessor, Carlos Alberto Richa (Beto Richa). No início de sua administração, o projeto do Eixo Metropolitano foi simplificado, devido à redução do orçamento, ocasionado pela desvalorização cambial. Não havia recursos para a implantação do eixo desde o terminal Pinheirinho até o terminal do Atuba. Assim foi decidido implantar apenas a primeira etapa do projeto, Linha Pinheirinho/Central, com os recursos disponíveis. Nesta revisão do projeto, o desenho das estações de embarque e desembarque foi simplificado, repetindo-se aqui a linguagem das estações tubo utilizadas na cidade e também foi introduzido ao projeto original uma sobre largura na canaleta exclusiva no local das estações permitindo a ultrapassagem de duas linhas. A forma de alimentação do sistema também foi alterada e aqui, pela primeira vez, com uma pequena modificação no greide das pistas, os ônibus alimentadores compartilhariam a mesma estação tubo que o biarticulado, não havendo necessidade de travessias de pista para realizar a integração. O nome do projeto passou de Eixo Metropolitano para Linha Verde, com o objetivo de divulgar que esta seria uma área ambientalmente favorável, devido à linha estar num eixo que será reestruturado ambientalmente com arborização, implantação de ciclovias, paisagismo, a revitalização do Horto Florestal, e a implantação do Parque do Atuba. Além de adotar um novo projeto para o veículo usando um combustível natural, atendendo o

novo modelo de motor EURO 3 exigido pelo CONAMA, reduzindo ruídos e emissão de poluentes.

As estações de embarque serão executadas respeitadas algumas medidas construtivas que a prefeitura já exige para os grandes empreendimentos privados como, a execução de bacias de contenção, evitando sobrecarregar o sistema de águas pluviais, o reaproveitamento de água das chuvas, para paisagismo e limpeza, a manutenção de grandes áreas externas permeáveis e o tratamento paisagístico a toda a área externa das estações. Estas terão um sistema mais adequado de conforto térmico, prevendo a instalação de evaporativos, sistema de refrigeração térmico natural e a utilização de vidros especiais, que auxiliam na dispersão dos raios solares reduzindo o consumo de energia. Segundo Ribeiro (2005), em ações desta natureza "o verbo é ecologizar" e Curitiba há muito tempo compartilha com este pensamento desde as primeiras ações de planejamento urbano relacionadas ao meio ambiente.

Ainda em 2005, foi aditado um convênio com a CBTU, firmado na gestão anterior, para a implantação do VLT no eixo Norte/Sul. Após vários estudos de viabilidade técnica, optou-se pelo desenvolvimento de um projeto de metrô para este eixo, que teve início neste mesmo ano.

Em 2007, devido ao itinerário escolhido para a Linha Verde chegar ao centro da cidade, saindo da BR-116, ser uma via estrutural onde atualmente há um sistema de ônibus expresso representado pela figura 65, houve a necessidade de se criar condições para o compartilhamento destas duas linhas numa mesma via, em parte do percurso, com o objetivo de facilitar as paradas e evitar o comboio dos ônibus nas estações tubo. A alternativa encontrada foi desalinhar as estações tubo, (figura 66).e alargar a canaleta, criando em frente das paradas, uma terceira pista para ultrapassagem segura. O alargamento foi possível suprimindo a faixa de estacionamento.

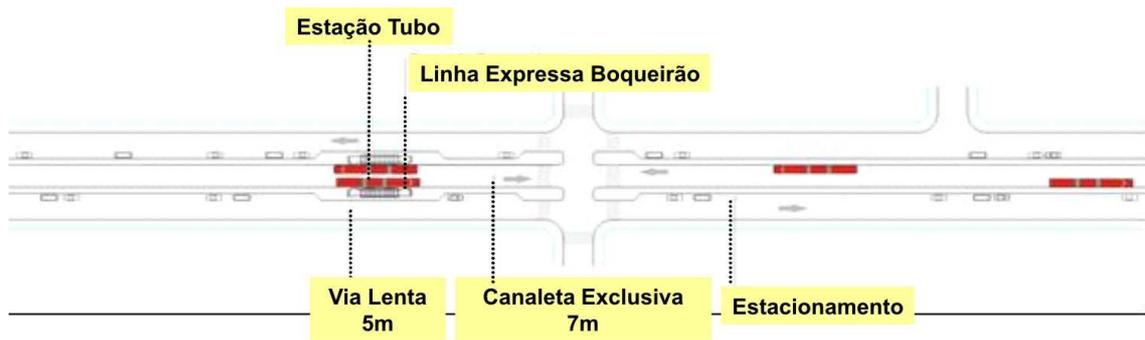


Figura 65 - Esquema de ultrapassagem - canaleta eixo Boqueirão - situação atual  
Fonte: URBS (2006)

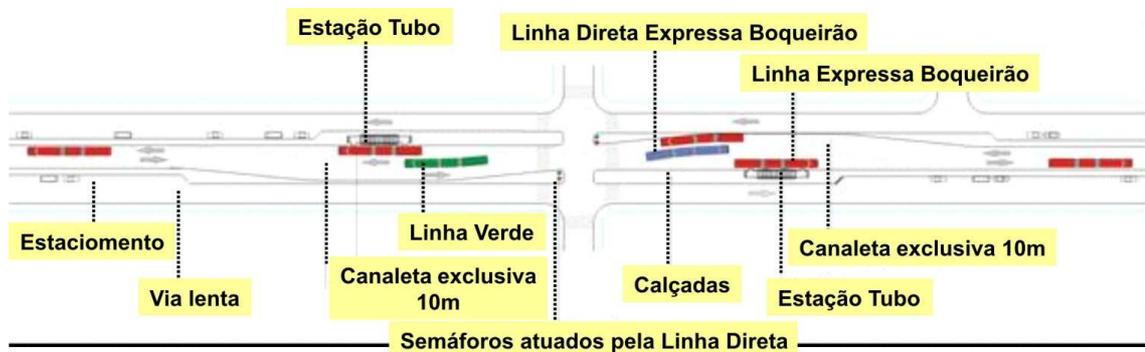


Figura 66 - Esquema de ultrapassagem canaleta eixo Boqueirão - situação proposta  
Fonte: URBS (2006)

Seguindo o mesmo princípio de estabelecer prioridade ao ônibus e tirando partido do layout concebido, foi elaborada uma proposta de reestruturar totalmente eixo Boqueirão, criando uma linha Direta de ônibus expresso dentro da canaleta, ou seja, o Ligeirão Boqueirão. Assim a frota ficará dividida, metade dos ônibus fará parada em todas as estações a outra metade fará parada apenas nos terminais: Boqueirão, Carmo e Hauer e nas estações Parolin, UTFPr e praça Carlos Gomes.

A Linha Verde entrou em operação em maio de 2009 e a previsão para o início do Ligeirão Boqueirão é setembro de 2009.

O custo total da obra é de R\$ 121,00 milhões, sendo 60% financiada por recursos do BID e 40% com recursos dos cofres públicos.

Como todos os projetos para a substituição de modal desenvolvidos para Curitiba até os dias atuais, nunca foram implantados, em 2007, paralelamente ao projeto do metrô, que estava sendo desenvolvido desde 2005, iniciaram-se os estudos para a implantação do Ligeirão Norte/Sul, seguindo a mesma concepção do projeto

do Ligeirão Boqueirão, ou seja, uma alternativa para aumentar a demanda transportada no eixo, utilizando-se ainda o modal sobre pneus.

A proposta na criação dos "Ligeirões", é uma das diretrizes do plano de transporte de 2006, e consiste em aproveitar melhor os 72 quilômetros de canaletas exclusivas, que estão disponíveis na cidade, dando prioridade à circulação de uma Linha Expressa Direta, que terá preferência nos cruzamentos e fará paradas somente nos terminais de transporte e pontos de grande atração de usuários. No projeto do Eixo Norte/Sul isto significa:

- Restabelecer, para parte da frota, o "princípio do privilégio" ao transporte coletivo, o que fará com que velocidade média do sistema aumente;
- Ordenar o transporte metropolitano, fazendo com que uma parte deste fluxo se integre ao sistema de Curitiba, nos terminais de integração, e a outra passe a utilizar as canaletas;
- Reintegrar parte dos passageiros dos "Ligeirinhos" ao Eixo, utilizando para tal veículos maiores (biarticulados) operando como linhas diretas (IPPUC, 2007).

Parte da frota urbana de biarticulados será convertida em linhas de expressas diretas parando somente nos terminais de integração com o seu livre trânsito nas intersecções através de um sistema de atuação dos semáforos, o que permitirá que sua velocidade comercial fique em torno dos 30 km/h.

O "Ligeirão" irá atrair também os usuários dos Ligeirinhos, que atualmente ajudam a congestionar a área central.

Na canaleta as linhas denominadas "Paradoras", que correspondem à parte dos biarticulados não transformados em "Ligeirões", continuarão parando normalmente como hoje, em todas as estações, sem atuar os semáforos;

As linhas Metropolitanas convencionais, que hoje vêm ao centro de Curitiba, deverão ser reestruturadas como alimentadoras dos Ligeirões metropolitanos partindo dos seus terminais de origem nos municípios vizinhos. As canaletas ainda têm capacidade ociosa. Para utilizá-las melhor será necessário favorecer seu uso pelo transporte Metropolitano.

Com estas intervenções a capacidade do sistema poderá ser duplicada, podendo transportar 30 mil passageiros por hora/sentido, considerando-se um intervalo de 1 minuto na linha paradora e 1 minuto na linha direta. Isso equivale a 120 viagens por hora, com veículos biarticulados com capacidade de 270 passageiros. Haverá

ganhos operacionais importantes que irão economizar tempo, diminuir os custos da operação e aliviar a pressão sobre as tarifas.

As pesquisas de tempo realizadas no eixo Norte/Sul demonstram que 15% do tempo de viagem da atual linha paradora correspondem ao tempo gasto na operação de embarque e desembarque nas estações intermediárias (estações-tubo).

Para a implantação do projeto proposto foram estudadas as adequações necessárias para possibilitar a ultrapassagem segura da linha direta (Ligeirão) sobre a linha paradora. As estações-tubo, que hoje estão frente a frente, serão deslocadas, criando uma sobre-largura na pista que permitirá a ultrapassagem segura da linha direta quando a linha paradora estiver parada na estação, conforme figura 66.

Para proporcionar prioridade nos cruzamentos e garantir melhores tempos de viagem, os semáforos deverão ser atuados pelos veículos da linha direta, sem prejuízo da segurança dos pedestres e da fluidez do tráfego nos cruzamentos.

Para a implantação do Ligeirão Norte/Sul os investimentos, previstos estão orçados em R\$ 95.928.360,00 ( tabela A.2 em anexo).

O conjunto das mudanças propostas trará benefícios imediatos, e pode absorver o crescimento da demanda previsto para os próximos dez anos, tempo de realizar a implantação do tão estudado metrô.

Em 2008, foram iniciadas as obras de implantação do Ligeirão Boqueirão e a revitalização de 17 terminais integrantes da RIT, com o objetivo de recuperar a qualidade do transporte coletivo sobre pneus, pois mesmo com a proposta de implantação do metrô, o sistema de transporte da cidade não deixará de ser um sistema em rede integrada.

### 12.3 ESTUDO PRELIMINAR DO BONDE TURÍSTICO - 2006

Em 2006 foi desenvolvido pelo IPPUC o projeto Bonde Turístico de Curitiba. Foi uma proposta de integração das ações do Programa Marco Zero de revitalização da área central da cidade de Curitiba (IPPUC, 2006). Foi elaborado até a fase de estudo preliminar.

O objetivo do projeto foi reintroduzir na paisagem os antigos bondes que serviram como transporte coletivo, como uma proposta turística, cultural e de resgate da memória da cidade como um elemento indutor da revalorização para a área central e para as atividades comerciais e de serviços.

O itinerário corresponderia aos locais que serviram à implantação dos primeiros ramais ferroviários e de bonde. Nele estariam incluídos alguns exemplares tombados da paisagem e da arquitetura ferroviária, como a antiga Estação Ferroviária da cidade, a Ponte Preta sobre a Rua João Negrão, e a garagem antiga que servirá como oficina dos bondes.

A primeira etapa da linha compreendia o trecho entre a antiga estação ferroviária, através do Eixo Barão-Riachuelo, até o Passeio Público. Na sequência seria ampliada, ao norte, na região do Passeio Público e ao Sul faria a conexão da Praça Eufrásio Correia ao antigo edifício de oficinas da RFFSA, conforme demonstra figura 67 (IPPUC, 2006).

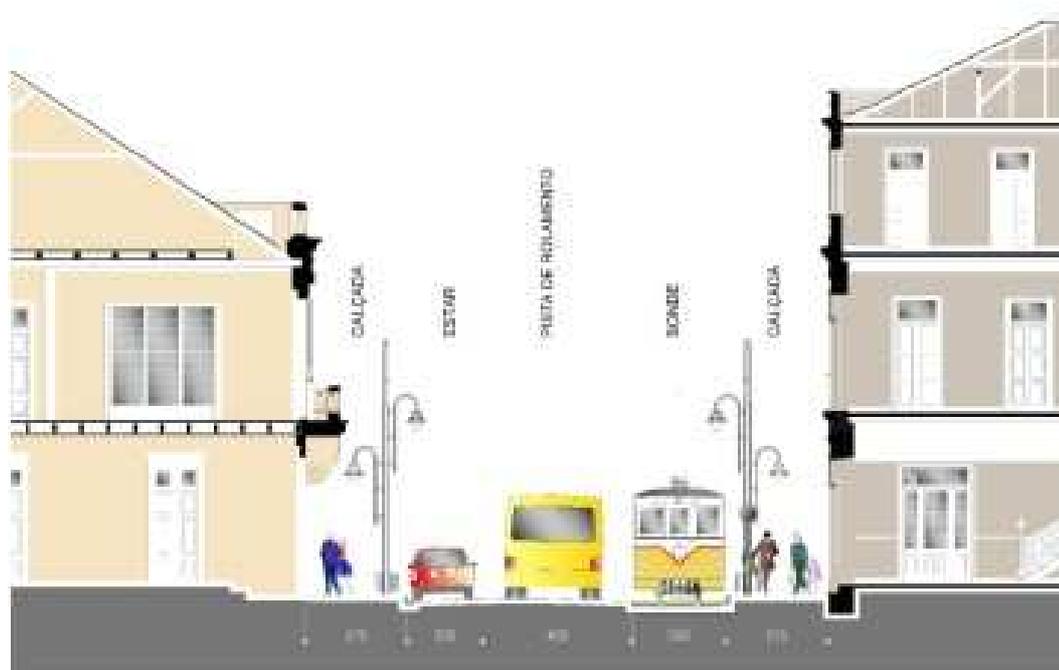
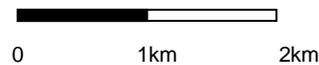


Figura 67 - Bonde Turístico - Rua Riachuelo  
Fonte: IPPUC (2006)



Figura 68 - Bonde Turístico - itinerário da linha  
Fonte: IPPUC (2006)



Para o convívio harmônico do bonde com o trânsito em geral, seria realizada uma revisão na sinalização do local, com o objetivo de advertir motoristas e pedestres quanto a presença de bonde nas vias públicas. Os controladores dos semáforos existentes ao longo da rota prevista deveriam ser adequados para atender à demanda de aproximação do bonde.

O sistema de alimentação elétrica seria feito por rede própria, em corrente contínua e a alimentação por cabo elétrico aéreo suspenso sobre a via do bonde e retorno por trilhos aterrados. As catenárias seriam do tipo "trolley", com altura de 5,50m livres em relação aos trilhos, suspensos por braços projetados ou cabos de aço transversais/diagonais, afixados em postes ou fachadas.

O trajeto correspondente a primeira etapa (ida e volta) teria uma extensão de 4,2 km e uma velocidade máxima de 8 km/h, com um tempo de viagem estimado em

32 minutos em trânsito e 18 minutos em paradas. O intervalo entre os bondes seria a cada 60 minutos, com um número de 10 viagens/dia, totalizando 42,2 km /dia.

A frota inicial seria composta por dois bondes existentes na cidade:

- O Bonde Birney, do qual a cidade dispõe de uma carroceria, foi fabricado nos Estados Unidos no início da década de 1920 pela J.G. Brill e que circulou no sistema de Curitiba até 1952, quando as últimas linhas foram desativadas. Em 1992, este veículo foi restaurado e colocado em frente à Catedral Basílica, servindo, por alguns anos, como central de informações turísticas e, após sofrer processo de vandalismo, foi recolhido ao pátio de manutenção da URBS (IPPUC, 2006).
- O Bonde Camarão circulou no sistema de Santos de 1952 a 1971. Foi adquirido por Curitiba e está implantado na Rua das Flores, em 1972. Este modelo "camarão", já serviu como espaço de lazer de crianças, com atelier de artes, e também como posto de informações da cidade (IPPUC, 2006). Estes dois modelos seriam restaurados para compor a frota.

Os investimentos previstos totalizaram de R\$ 8 milhões. Devido à possibilidade do Bonde Turístico de Curitiba complementar os destinos do sistema de transporte coletivo, havia uma proposta da tarifa ser mais elevada que a do transporte convencional, desincentivando seu uso para estes deslocamentos, pois não haveria veículos suficientes para suprir estas demandas. A proposta não foi implantada por falta de recursos financeiros e por não caracterizar uma prioridade para o transporte da cidade.

#### 12.4 ANTEPROJETO DO METRÔ - 2008

Segundo o engenheiro Cléver Ubiratan Teixeira de Almeida, atual presidente do IPPUC, alguns esclarecimentos sobre o anteprojeto do metrô precisam ser mencionados.

Para o desenvolvimento do STAC, no início da gestão do prefeito Cássio Taniguchi, foi assinado um convenio com a CBTU, e uma empresa particular ganhou a licitação para desenvolver o anteprojeto do bonde moderno no eixo Norte/Sul, em 1998. Foi elaborado um estudo prévio, que não chegou a ser detalhado. Em 2005

na gestão do prefeito Beto Richa, este convênio com a CBTU foi aditado, com a constatação de que a proposta já não aumentava mais a capacidade do corredor Norte/Sul, o modal VLT não tinha mais validade. Por ser em superfície, somado ao fato de haver muitos cruzamentos, um sistema de média capacidade foi descartado. Diante destes fatos, a única maneira de se viabilizar a implantação do VLT no eixo Norte/Sul, seria eliminar alguns cruzamentos para melhorar a velocidade operacional da linha, evitando freqüentes paradas. Assim, dos 62 cruzamentos existentes, 40 deles deveriam ser fechados, com a execução de viadutos e trincheiras. A grande dificuldade encontrada foi que em alguns locais, devido à existência de rampas muito acentuadas e a necessidade de acessos às edificações existentes, não havia espaço físico suficiente para a implantação do conjunto trincheira mais via local, descartando-se o estudo desenvolvido.

A partir desta constatação optou-se pelo metrô, totalmente segregado, com características de metrô leve, ou seja, o veículo é leve, ao contrário do veículo utilizado no metrô de São Paulo onde o trem é pesado é estruturalmente mais forte tem uma carenagem mais resistente e mais larga (ALMEIDA, 2008).

Foram definidos dois métodos para ser utilizado em Curitiba: O primeiro é o *Cut and Cover*, um sistema mais barato, método o qual a escavação é executada a céu aberto, a partir da superfície. Neste caso, como o itinerário será sob as canaletas, estas deverão ser interrompidas durante da obra. A partir de uma certa profundidade, este método começa a se tornar inviável economicamente, pois as obras de ancoragem nas laterais começam a se tornar caras demais. O segundo método que será utilizado na área central é o túnel *NATN* e túnel *Shield*. Nos dois sistemas a escavação é executada pelo sub-solo, não havendo necessidade de se interditar a superfície. Como no trecho da canaleta Sul não há declividades acentuadas o corte será o mais raso possível, porém na canaleta do trecho Norte, onde há inclinações significativas, após uma análise geológica, foi decidido o sistema *Cut and Cover*, com rampas em torno de 4%. O anteprojeto foi definido em 2005 em conjunto com o IPPUC, URBS e CBTU (ALMEIDA, 2008). A licitação para a elaboração do projeto básico foi finalizada em fevereiro de 2009.

Considerando a possibilidade de incremento na demanda atual pelo crescimento da população e pela maior atratividade do novo modal, e ainda excluindo a demanda que será absorvida pela Linha Verde, foi calculada a demanda prevista para o

corredor Norte/Sul em 2014, data atribuída para efeito dos cálculos como início de operação do novo modal:

- Passageiros - total dia útil..... 500.317
- Carga máxima passageiros/hora/sentido..... 26.940

A linha Azul, futura linha do metrô, terá o seguinte traçado:

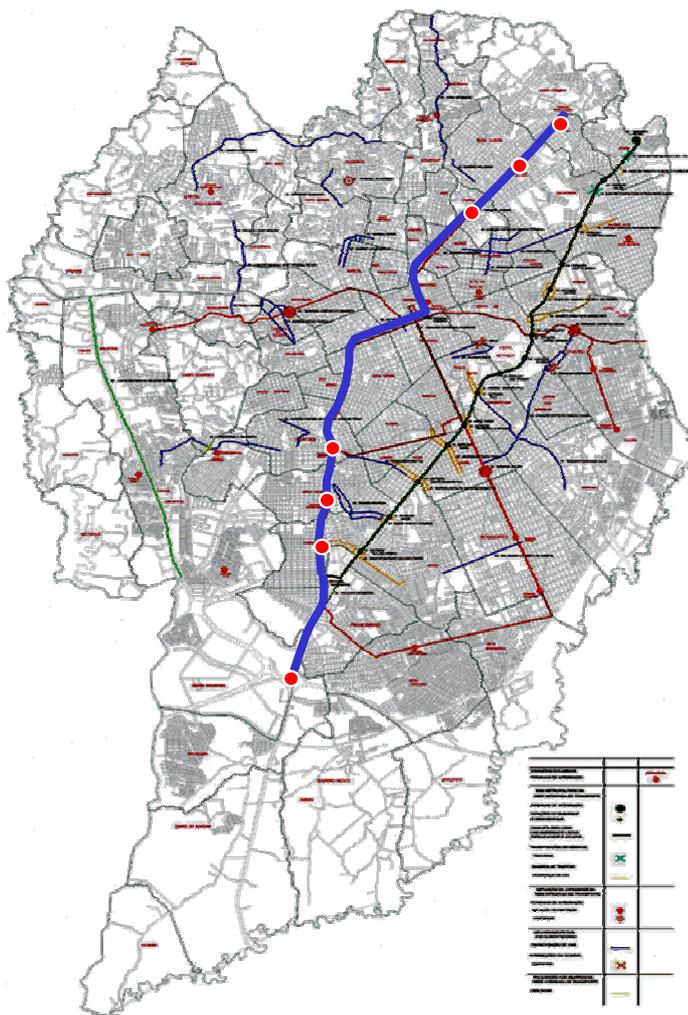


Figura 69 - Metrô - Traçado do metrô

Fonte: IPPUC (2006)

0 2km 4km

Há uma previsão que o novo modal respeite os critérios de operação adotados atualmente para os ônibus, são eles:

- Operação privada através de empresa pressionaria;
- Remuneração da empresa por quilômetro rodado;
- Investimento mínimo: material rodante.

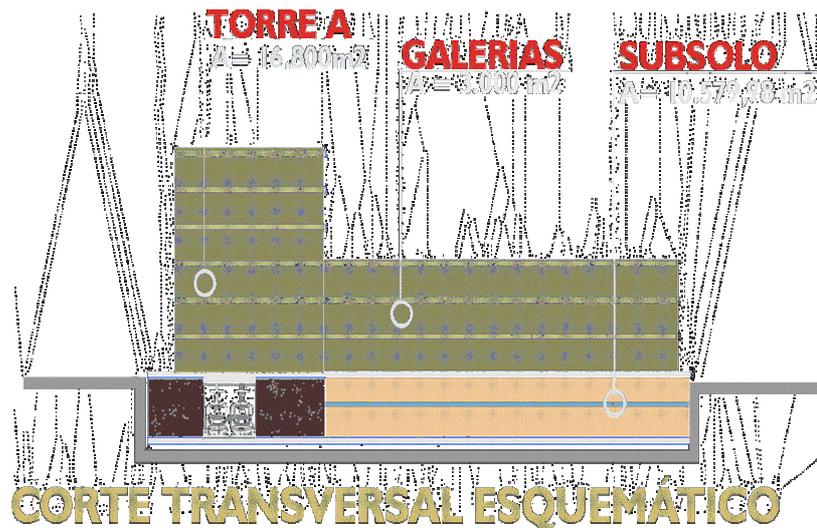


Figura 70 - Metrô - exemplo de ocupação nas áreas destinadas a estação do metrô  
Fonte: IPPUC (2006)

Há uma proposta em desenvolvimento, com o objetivo de viabilizar a implantação e a operação do sistema de metrô. Resume-se na criação de receitas não tarifárias, isso é, não são recebidas pela cobrança da tarifa. Isto será possível através de parcerias entre o poder público e a iniciativa privada – PPP – como por exemplo permitir um coeficiente de aproveitamento maior nas áreas destinadas ao terminal, para a construção de empreendimentos em parcerias público-privadas, como demonstra a figura 70.

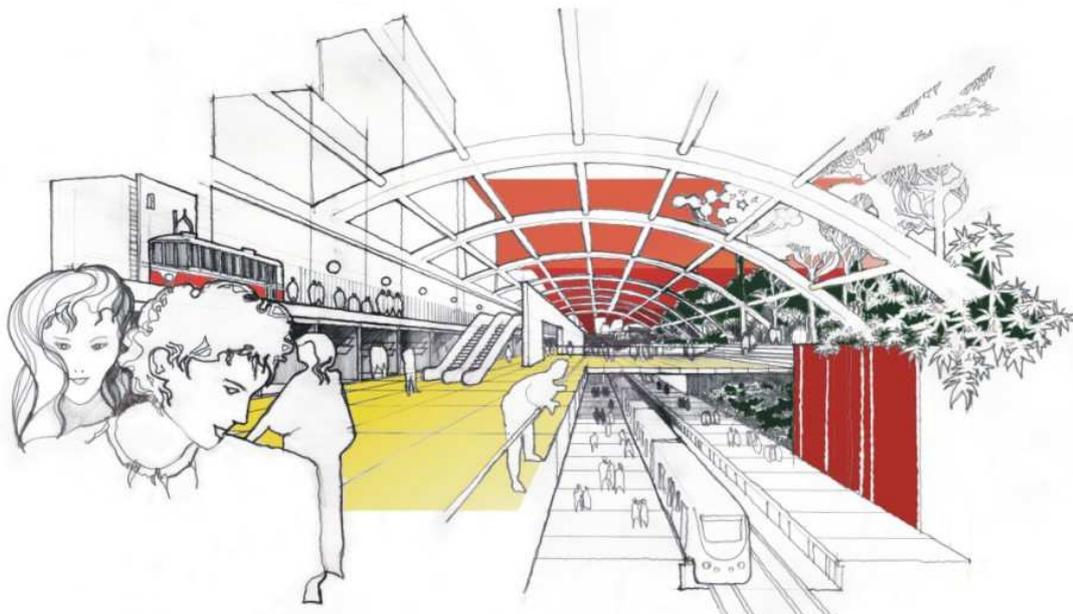


Figura 71 - Metrô - Estação Passeio Público  
Fonte: IPPUC (2007)

A via proposta deverá ter 22 km de extensão, com 19 km subterrâneos, sendo que: 16,5 km serão executados com a utilização do sistema Cut and Cover, executado sob as canaletas exclusivas (figura 72); 2,5 km será executado utilizando-se o sistema túnel NATM (figura 73), na travessia da área central, entre a Estação Eufrásio Correia e Estação Passeio Público. 1 km deverá ser executado no sistema elevado e 2 km serão executados na superfície.

As figuras seguintes demonstram a utilização destes sistemas subterrâneos:



Figura 72 - Metrô - túnel sistema "Cut and Cover" raso  
Fonte: IPPUC (2007)

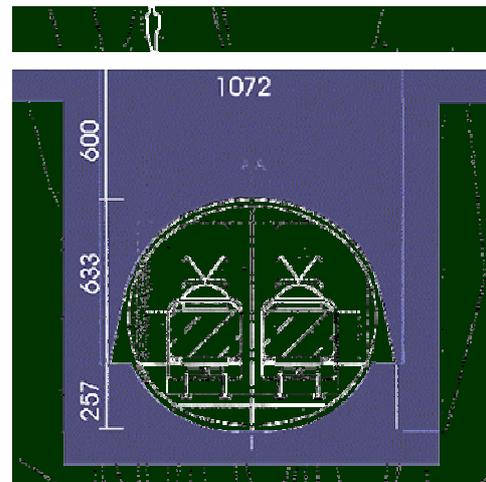


Figura 73 - Metrô - túnel sistema "NATM"  
Fonte: IPPUC (2007)

Os veículos a serem utilizados apresentarão as seguintes características:

- Largura: ~ 3 m
- Altura: ~ 3,7 m
- Comprimento: ~ 21 m
- Peso: ~ 41 t

Poderão se usadas: composição de 4 carros, totalizando 1128 passageiros, ou composição de 6 carros totalizando 1700 passageiros.

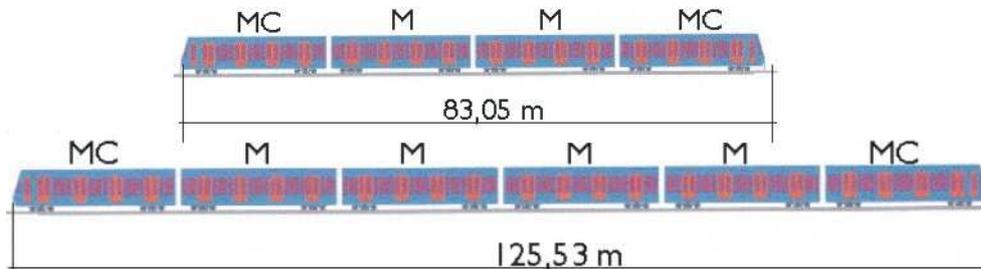


Figura 74 - Metrô - esquema de composição dos vagões

Fonte: IPPUC (2007)

Após a implantação do metrô, no espaço onde está atualmente a via exclusiva o projeto propõe uma requalificação da paisagem urbana em toda a extensão da canaleta Norte/Sul, com implantação de ciclovias, calçadão para pedestres, arborização, equipamentos de *playground*, quiosques comerciais, áreas de convivência, bilheterias, acessos e estruturas operacionais, oferecendo aos moradores um espaço que possibilite a melhoria geral da mobilidade, com redução dos níveis de poluentes no ar, redução dos níveis de ruído, redução dos tempos de viagem dos usuários dos automóveis, redução do número de acidentes de trânsito, maior atratividade ao usuário do automóvel conforto e maior segurança ao pedestre, conforme demonstrado na figura 75.

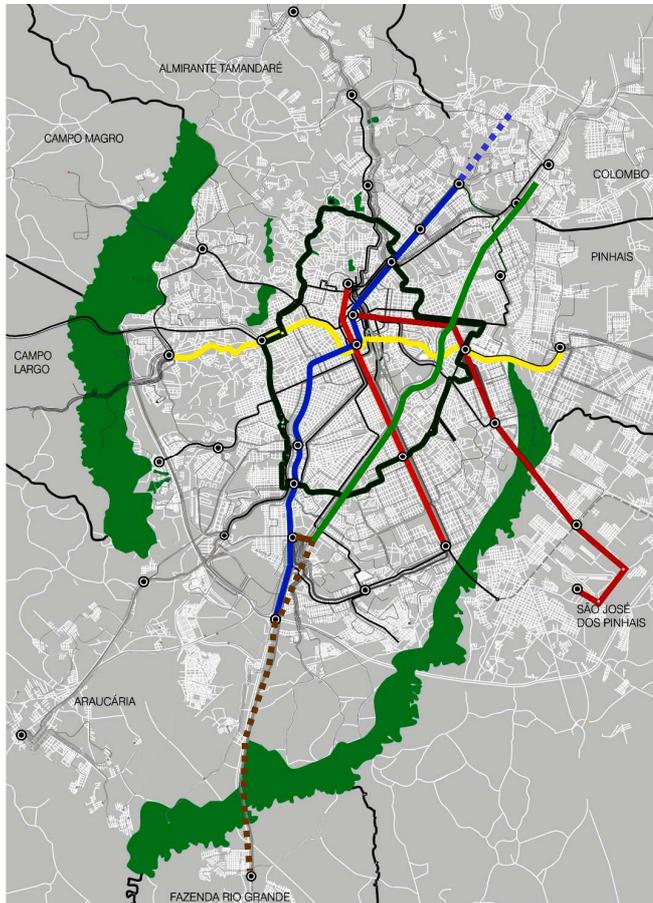
A tabela A.3 em anexo, demonstra a estimativa dos investimentos para a implantação deste sistema.



Figura 75 - Metrô - canaleta Norte/Sul após implantação do metrô

Fonte: IPPUC (2007)

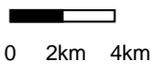
Neste mesmo documento há uma proposta que contempla o planejamento em longo prazo, há uma diretriz de ampliação das linhas de metrô conforme figura 76.



Legenda:

Cor da linha	Trecho
Azul	Santa Cândida / CIC Sul
Marrom	Circular - Interbairros 2
Laranja	Centro Cívico / Boqueirão
Amarela	Campo Comprido / Pinhais
Vermelha	Aeroporto Afonso Pena / Rua das Flores
Verde	Eixo Metropolitano ou Linha Verde

Figura 76 - Metrô - diretrizes das futuras linhas do metrô  
 Fonte: IPPUC (2007)



### 13 CONCLUSÃO

Este capítulo refere-se à uma análise sintética da pesquisa realizada, tendo em vista os objetivos pretendidos.

A pesquisa visou analisar comprovar a hipótese de que planejamento de transporte sobre trilhos sempre esteve presente na história do transporte urbano de Curitiba como alternativa complementar ao transporte sobre pneus.

O objetivo principal deste trabalho era recontar a história do transporte coletivo a partir dos projetos sobre trilhos, os quais foram influenciados e influenciaram planos urbanísticos e muitos projetos sobre pneus implantados na cidade. O recorte temporal escolhido foi da data da retirada do transporte sobre trilhos em Curitiba, em 1952, até a atualidade, onde se divulga incessantemente a implantação de um sistema de metrô para a cidade e a discutida licitação do transporte coletivo.

A justificativa desta pesquisa embasada na importância da recuperação e organização destes projetos, deve-se ao fato da sua importância histórica para a cidade, uma vez que até este momento nenhuma proposta sobre trilhos foi implantada. Muito se comenta nos meios de comunicação, porém, poucos sabem as particularidades de cada um. A compilação destes dados é de importante contribuição para a análise histórica na evolução do transporte público coletivo da cidade.

Quanto ao problema desta pesquisa, onde foi ressaltado que em vários momentos nos últimos 30 anos foram desenvolvidos estudos para a reintrodução de um sistema de transporte sobre trilhos que aperfeiçoasse e complementasse o sistema sobre pneus, foi demonstrado claramente no desenvolvimento do trabalho pelo detalhamento das propostas, que se resumiram em tentativas de implantação de trilhos na cidade. Estes projetos sempre foram desenvolvidos com o objetivo de atrair mais e novos usuários ajudando assim a minimizar os problemas de crescimento da demanda, e os efeitos causados pelo crescimento da frota de veículos particulares. Foi demonstrado também que muitas destas propostas impulsionaram o surgimento de inovações no transporte sobre pneus, pois a cada tentativa frustrada de alteração de modal, havia a necessidade de se solucionar as deficiências do transporte sobre pneus através de soluções eficientes, de rápida implantação e principalmente de baixo custo de implantação, prolongando assim a vida útil do modal ônibus.

Para isso foi estabelecida uma metodologia embasada em análise e comparação dos dados coletados, numa revisão de literatura e em entrevistas com técnicos e gestores de órgão envolvidos nos projetos, com o objetivo de capturar ricos detalhes do processo de desenvolvimento das propostas. Cabe ressaltar que a coleta de dados é a base do desenvolvimento da pesquisa.

Após a análise das tentativas de reintrodução dos trilhos no transporte coletivo, pode-se afirmar que os acontecimentos da história das cidades são cíclicos, pois, mais de meio século após a retirada dos trilhos da cidade, sua reimplantação é tema de calorosas discussões.

Analisando-se os itens da tabela 6 pode-se concluir que as mudanças significativas no sistema de transporte coletivo sobre pneus surgiram motivadas por projetos sobre trilhos.

Traçado: Dos 11 projetos estudados, verifica-se que para 7 deles o eixo Norte/Sul foi aquele para o qual mais foram feitas propostas para utilização de modal sobre trilho, desde a primeira, em 1969, até a última analisada, em 2008. Em 1974 a implantação do ônibus expresso foi influenciada pela proposta de implantação do metrô. Em 1991 a primeira Linha Direta foi experimentalmente implantada no eixo Boqueirão devido às condições técnicas favoráveis. Por ser um projeto diferenciado dos demais até então implantados na cidade, o itinerário foi escolhido não em função das demandas, mas por haver condições favoráveis de relevo e espaço físico para a implantação das estações tubo. No mesmo ano, alguns meses após a linha direta Pinheirinho/Santa Cândida, nas vias rápidas do eixo Norte/Sul, é inaugurada. O mesmo aconteceu em 1992 com o biarticulado, que teve início no eixo Boqueirão mas logo foi implantado no Eixo Norte/Sul. Este projeto foi desenvolvido sob forte influência de um metrô de superfície. Em 1999, o eixo da antiga BR-116, foi escolhido como novo eixo de transporte, e em 2007 inicia-se a implantação de uma nova proposta de modal, para este mesmo eixo

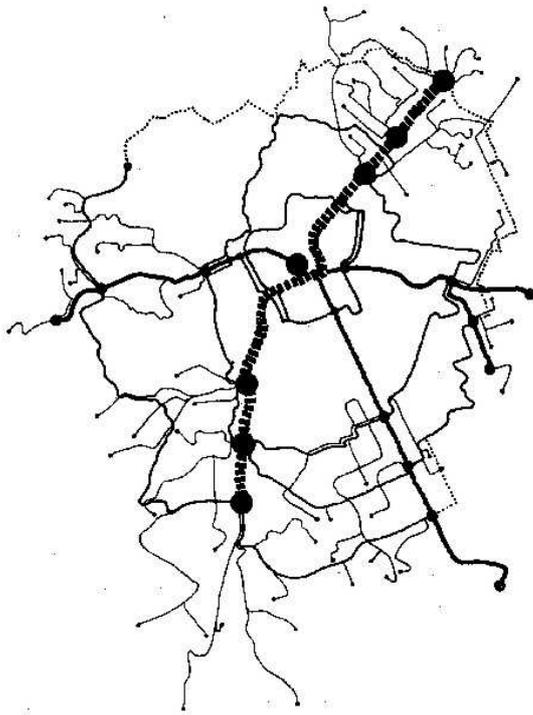


Figura 77 - Proposta de traçado nos anos de 1969/1974/1979/1981/1992/1997

Fonte: IPPUC (1981)

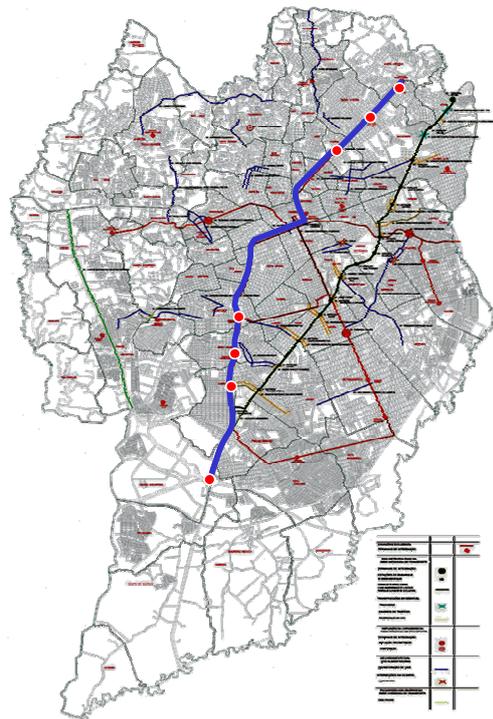
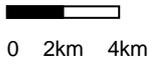


Figura 78 - Proposta de traçado ano de 2007

Fonte: IPPUC (1981)

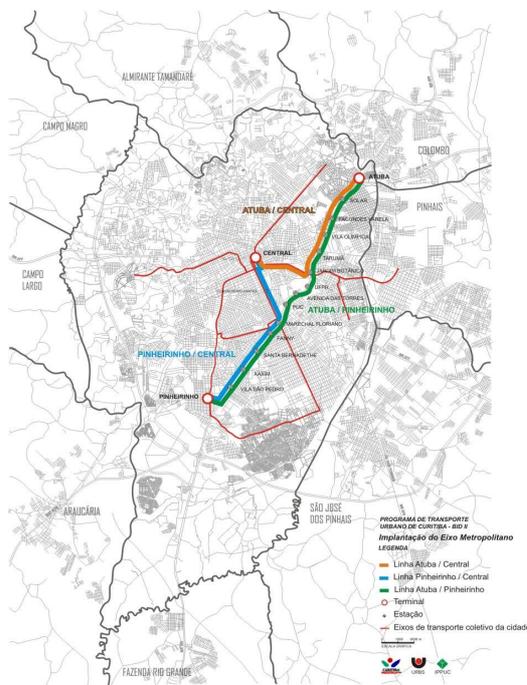


Figura 79 - Proposta de traçado nos anos de 1999 e 2007

Fonte: PMC (2000)



Modal: Na primeira proposta estudada, o modal escolhido foi o metrô. Nas três décadas seguintes os projetos apresentaram o Bonde como proposta. Somente em 1997, com os estudos do VLT, o modal metrô voltou a ser considerado, devido ao fato da comprovação do crescimento da demanda de passageiros no eixo Norte/Sul e da constatação de que um modal em superfície, como o VLT, seria incompatível com as necessidades do transporte de massa, devido ao grande número de cruzamentos existentes no eixo. Ainda em 1999 houve a proposta de um monorail elevado. E, finalmente em 2008, iniciam-se os estudos para a implantação do metrô.

Capacidade: A primeira proposta apresenta uma capacidade máxima transportada para o eixo de 36.000 pass/hora, com estimativa de demanda transportada por dia no ano da implantação de 158.570 pass/dia e a demanda projetada para o ano de 2000 equivalente a 717.240 pass/dia. Esta estimativa de demanda foi superestimada para a época pois ainda hoje (em 2009) a previsão para a implantação do metrô em 2014 considera a demanda igual a 500.317 passa/dia. Somente 23 anos depois da primeira proposta, em 1992, uma projeto volta a apresentar esta capacidade, em torno de 35.000pass/hora. As propostas apresentadas entre 1969 e 1992 apresentam como carga máxima 15.000 pass/hora, porém com o sistema de canaletas exclusivas estes valores são atingidos com ônibus. A proposta de 1992 apresentou 35.000pass/hora. Valor aproximado foi apresentado na proposta de 2007, 30.000pass/hora utilizando-se o modal ônibus com ultrapassagem nas canaletas. Em 1997 a proposta do VLT era de 48.000 pass/hora, eliminando a maioria dos cruzamentos do eixo Norte/Sul e o metrô de 2008 estabeleceu como carga máxima transportada para o eixo 60.000 pass/hora, assim conclui-se que para uma alteração de modal no eixo Norte/Sul, somente um metrô poderá superar a capacidade transportada em ônibus.

Demanda: a demanda transportada no ano da implantação demonstra que o modal sobre trilhos sempre é superior ao modal ônibus. Tem-se como exemplo os projetos de 1969-1974 e 1999-2007, considerando-se o mesmo trajeto e o atendimento das mesmas demandas. Quando se apresentam as projeções para as demandas transportadas, todas são superestimadas se comparadas às demandas atendidas pelo modal ônibus. Isto deve-se ao fato de que, na implantação de um sistema sobre trilhos, os projetos de transporte estabelecem futuras demandas que alimentariam este

modal., com o objetivo de viabilizar economicamente a proposta. Desta maneira há como planejar novos atendimentos e não apenas atender as demandas existentes.

**Número de passageiros por veículo:** Observa-se que a primeira proposta define como capacidade do veículo 90 passageiros e em todas as outras este número foi bem superior, inclusive no ônibus expresso que carregava 105 passageiros. Em 1992 o biarticulado surpreendeu transportando por veículo 270 passageiros, número maior que os 252 definidos pelo VLT de 1979 e 1981. Em 1992 foram propostos 300 passageiros por cada veículo do bonde e em 1999 este número subiu para 450 passageiros. Porém na proposta do metrô de 2008 volta-se a estimar um número de passageiros aproximado aos veículos biarticulados, 282 passageiros.

**Extensão da linha:** Todas as propostas para o eixo Norte/Sul apresentam extensões próximas a 20 km.

**Distância média entre as estações:** A proposta de 1969 apresenta distâncias médias de 1 km. Após a implantação do ônibus expresso os dois próximos projetos estabeleceram que a distância entre as estações deveria ser 600m. Com o Ligeirinho, as estações foram implantadas a uma distância média de 3km, pois se buscava a eficiência de um atendimento pontual, de linha auxiliar ao sistema parador. Em 2007 as distâncias propostas voltaram a ser de 1km, mesmo com o modal ônibus, e para o metrô de 2008 a mesma distância média é válida.

**Número de estações:** O número de estações foi estabelecido pela distância média entre as estações.

**Velocidade média de operação:** As velocidades operacionais variam de 18km/h a 40 km/h. O metrô de 1969 previa uma velocidade média de 40 km/h. Em nenhuma outra proposta apresentada a velocidade alcançou este valor, e a segunda maior velocidade proposta foi a do metrô de 2007, estabelecendo 35 km/h. Destacam-se aqui o ônibus expresso no início da operação que atingia 25 km/h e o Ligeirinho, que na época da implantação chegou a atingir 30 km/h – valores estabelecidos para as propostas de 1997 e 1999, porém, com modal sobre trilhos.

**Custo de implantação:** observamos que em todas as propostas sobre trilhos, os valores se equivalem, variando com a complexidades de cada proposta, extensão da linha e pelo modal escolhido (bonde/metrô/monorail), com exceção do VLT de 1992, que por ser em superfície possui valor alto se comparado ao do metrô de 2007 que prevê grandes complexidades de execução.

Tabela 6 - Comparativo entre as propostas estudadas

DADOS TÉCNICOS	1969	1974	1979	1981	1991	1992	1992	1997	1999	2007	2008
Trajeto	Eixo Norte/Sul Capão Raso/Boa Vista	Eixo Norte/ Sul Pinheirinho/Sta. Cândida	Eixo Norte/Sul Pinheirinho/Sta. Cândida	Eixo Norte/ Sul Pinheirinho/Sta. Cândida	Eixo Boqueirão (Vias Rápidas)	Eixo Boqueirão	Eixo Norte/Sul Pinheirinho/Sta. Cândida	Eixo Norte/Sul CIC Sul/Sta. Cândida	BR-116 CIC Sul/Atuba	BR-116 Pinheirinho/ Centro	Eixo Norte/Sul CIC Sul/Sta Cândida
Nome do Projeto	Plano Preliminar do Metrô	Ônibus Expresso	Bonde em via exclusiva	Bonde como solução	Ligeirinho	Biarticulado	Bonde Moderno	STAC Norte/Sul	STAC BR-116	Linha Verde	Metrô Norte/Sul
Modal	Metrô	Ônibus Padron	Bonde	Bonde	Ônibus (Linha Direta)	Ônibus	Bonde	VLT	Monorail	Ônibus Biarticulado	Metrô
Capacidade máxima	36.000 pass/h	15.000 pass/h	15.000 pass/h	15.000 pass/h	-	15.000 pass/h	35.000 pass/h	48.000 pass/h	42.000 pass/h	30.000 pass/h	60.000 pass/h
Demanda transportada no ano da implantação	158.570 pass/dia	42.000 pass/dia	-	-	16.000 pass/dia	68.000 pass/dia	388.699 pass/dia	432.000 pass/dia	183.000 pass/dia	31.000 pass/dia	500.317 pass/dia
Demanda projetada	717.240 pass/dia (em 2000)	-	-	-	-	-	527.957 pass/dia (em 2008)	-	239.551 pass/dia (em 2012)	132.224 pass/dia (em 2013)	-
Extensão da linha	14,0 km	20,0 km	18,64 km	18,64 km	11,7 km	10,0 km	18,5 km	22,0 km	20,0 km	11,0 km	22,0 km
Número de estações	14	35	32	32	8	19	32	22	16	10	21
Dist. média entre estações	1,0 km	570 m	600 m	600 m	3,0 km	500 m	500 a 800 m	600 m	800 a 2200 m	1,0 km	1,0 km
N.º passageiros por veículo (6PASS/M <sup>2</sup> )	90	105	252	252	110.	270	300	450	105	270	282 pass.
Velocidade média de operação	40 km/h	25 km/h	-	-	20 km/h	18 km/h	22 km/h	30 km/h	30 km/h	26 km/h	35 km/h
Custo de implantação em Reais	1.059.575.614,57	39.741.595,36	1.308.761,30	810.250.135,04		115.200.502,45	1.613.959.039,31	849.397.026,58	1.265.834.423,97	121.000.000	1.901.500.000

Fonte: Elaborado pela autora com base na descrição dos documentos, 2008.

Nota:  Projetos sobre pneus.

Projetos sobre trilhos.

Desta maneira concluí-se que o objetivo geral desta pesquisa, ou seja, a comprovação da hipótese de que os projetos sobre trilhos sempre estiveram presentes nos planos de Curitiba, foi alcançado.

## REFERÊNCIAS

AGACHE, Alfred. Plano de Urbanização de Curitiba. **Boletim Prefeitura Municipal de Curitiba**, Curitiba, n.12, nov./dez. 1943.

ANDRUSKO, Caroline. **As armaduras da cidade**: redes sociotécnicas e a formação de territorialidades - o transporte em Curitiba. 2008. 234f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT. **Conceitos de transporte**. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/faq/multimodal.asp>>. Acesso em: 12 abr. 2009.

ALMEIDA, Clever (Coordenador do projeto do Metrô no IPPUC). Entrevista sobre o projeto do Metrô. Realizada em 09 set. 2008.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP. Uniformização do Material Rodante. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, n.2, 1978.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP. Divisão modal nas capitais Brasileiras. **Revista dos Transportes Públicos**, São Paulo, 2002.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE TRANSPORTES PÚBLICOS - ANTP. Integração nos Transportes Públicos. **Cadernos Técnicos**, São Paulo, v.5, 2007.

BALBIM, Renato. **Práticas espaciais e informatização do espaço da circulação**: mobilidade cotidiana em São Paulo. 2003. 597f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, 2003.

BRASIL. **Estatuto das Cidades**: guia para implementação nos municípios. Brasília, 2001.

BRASIL. Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana. Ministério das Cidades. **Manual de BRT- Bus Rapid Transit**: guia de planejamento. Brasília, 2008.

CASTELLS, Manoel. **A questão urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.

CASTRO, Maria Beatriz de. **O bonde na cidade**: transportes públicos e desenvolvimento urbano. São Paulo: Annablume, 2007.

CENEVIVA, Carlos. Depoimento. In: IPPUC. **Memória da Curitiba Urbana**. Curitiba, 1990. v.2. p.29-50.

CENEVIVA, Carlos (Presidente da URBS na época da implantação da Linha Direta e ônibus biarticulados na cidade de Curitiba). Entrevista realizada em 12 mar. 2008.

CRISTO, Luciana. Richa assina nova Lei do Transporte Coletivo. **Paraná On-line**. Disponível em: <<http://www.parana-online.com.br/editoria/cidades/news/342598/>>. Acesso em: 16 dez. 2008.

DARIDO, George. **Corredores de transporte de massa**. Disponível em: <[http://www.sectran.rj.gov.br/downloads/sintese\\_george\\_darido.pdf](http://www.sectran.rj.gov.br/downloads/sintese_george_darido.pdf)>. Acesso em: 1.º jun. 2008

DELY, Rafael. Depoimento. In: IPPUC. **Memória da Curitiba Urbana**. Curitiba, 1990. v.2. p.11-26.

DUARTE, Cristóvão Fernandes. **Forma e movimento**. Rio de Janeiro: Viana & Mosley: Prourb, 2006. 140p.

DUARTE, Fábio; SÁNCHEZ, Karina; LIBARDI, Rafaela. **Introdução à mobilidade urbana**. Curitiba: Juruá, 2007.

ESPAÇO URBANO. **Plano Diretor em Curitiba**. Adequação ao Estatuto das Cidades. Curitiba, n.6, 3.º quadrimestre 2004.

FERRAZ, Antonio Clóvis; TORRES, Isaac Guillermo. **Transporte público urbano**. São Carlos: Rim, 2001. 360p.

FILLA, Luiz (Gerente de Operação do Transporte Coletivo da URBS). Entrevista realizada em 12 set. 2008.

GALHARDI, Eurico; PACINI, Paulo; NEVES, Isabela. **Conduzindo o progresso**: a história do transporte e os 20 anos da NTU. Brasília: Escritório de Histórias, 2007.

GARCEZ, Luiz Armando. **Curitiba**: evolução urbana. Curitiba: Imprensa Universitária, 2006.

GNOATO, Luis Salvador. Curitiba, cidade do amanhã: 40 depois. Algumas premissas teóricas do Plano Wilhelm-IPPUC. **Vitruvius architextos** 72, maio 2006. Disponível em: <[http://www.vitruvius.com.br/architextos/autor/autor\\_gi.asp](http://www.vitruvius.com.br/architextos/autor/autor_gi.asp)>. Acesso em: 01 mar. 2009.

GÓMES, Arturo. **Transit Planning In Curitiba and Bogotá. Roles and Interaction, Risk and Change**. 2004. Tese (Doutorado). Department of Urban Studies and Planning, Massachusetts, Institute of Technology, Boston, 2004.

INSTITUTO BONILHA. Pesquisa do Transporte Coletivo de Curitiba, 2002.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Estudo preliminar do metrô de Curitiba**. Curitiba, 1969.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Anteprojeto para a Implantação de Bonde em Via Exclusiva**. Curitiba, 1979. v.1. 154p.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Rede integrada de transporte: o bonde como solução**. Curitiba, 1981. 120p.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Rede integrada de transporte: eletrificação**. Curitiba, 1982. 109p.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **O que é o Sistema Trólebus**. Curitiba, 1984.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Preservação do patrimônio cultural: reviver Curitiba**. Curitiba, 1985. 47p.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Memória da Curitiba urbana**. 2.ed. Curitiba, 1990. 77p.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Projeto bonde moderno: estudo de pré-viabilidade**. Curitiba, 1992. 96p.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **STAC no eixo Norte/Sul**. Estudo de pré-viabilidade. Curitiba, 1997.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Adequação do Plano Diretor ao Estatuto das Cidades**. Curitiba, 2000. Apresentação em PowerPoint.

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Plano Diretor 2004**: o planejamento urbano de Curitiba. Curitiba: IPPUC, 2004. 110p.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Programa marco zero**: bonde turístico de Curitiba. Curitiba: IPPUC, 2006. 48p.

IPPUC. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. **Projeto linha direta norte-sul**: ligeirão. Curitiba: IPPUC, 2007. 65p.

IPPUC Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba. Apresentação do projeto do metrô em PowerPoint. Curitiba, 2007.

JACOBS, Jane. **Morte e vida das grandes cidades**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001. 499p.

LAUFER, Felipe. Em 30 anos Curitiba teve pelo menos quatro projetos de transporte sobre trilhos. **Estado do Paraná**, Curitiba, 14 nov. 2004, p.3.

LEFEBVRE, Henri. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: Editora da Universidade Federal de Minas Gerais, 1999.

LEITE, Carlos. **Projetos urbanos**: operando nas bordas. **Vitruvius arquitextos** 44, jan. 2004. Disponível em: <<http://www.vitruvius.com.br>>. Acesso em: 20 set. 2008.

LEFEBVRE, Henri. **A revolução urbana**. Belo Horizonte: Editora da Universidade Federal de Minas Gerais, 2004.

LERNER, Jaime. **Acupuntura urbana**. Rio de Janeiro: Record, 2003. 137p.

LOPES, José Marcos. Metrô engole recursos a 30 anos. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 24 set. 2004, p.5.

MELLO, José Carlos. **Planejamento dos transportes urbanos**. Rio de Janeiro: Campos, 1981.

NEVES, Lafaiete Santos. **Movimento popular e transporte coletivo em Curitiba.** Curitiba: Gráfica Popular: CEFURIA, 2006. 217p.

PERES, Waldir. **Corredores de transporte de massa.** Disponível em: <[http://www.sectran.rj.gov.br/downloads/sintese\\_george\\_darido.pdf](http://www.sectran.rj.gov.br/downloads/sintese_george_darido.pdf)>. Acesso em: 1.º jun. 2008.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **High Capacity Transportation System.** Curitiba: Assessoria técnica do IPPUC, 1999. 53p.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Estudo de viabilidade com vistas à implantação de um sistema de transporte de passageiros de alta capacidade para o corredor da BR-116 da rede integrada de transporte de Curitiba e Região Metropolitana:**-mMinuta do relatório final. Curitiba: Assessoria técnica da URBS, 2000. 266p.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Programa de transporte urbano de Curitiba:** implantação do eixo metropolitano. Curitiba: Assessoria Técnica da URBS, 2002. 147p.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **História do sistema de transporte coletivo de Curitiba (1887/2000).** Curitiba: Prefeitura Municipal de Curitiba, 2004.

PMC. Prefeitura Municipal de Curitiba. **Planos setoriais.** Curitiba: Assessoria de Imprensa da Prefeitura de Curitiba, 2008. 161p.

PREFEITURA DA CIDADE DE SANTOS. **A história do bonde.** Santos, 2008. Disponível em: <<http://www.vivasantos.com.br/centrohistorico/pag/06.htm>>. Acesso em: 1º jul. 2008.

RIBEIRO, Maurício Andrés. **Ecologizar:** pensando o ambiente humano. 3.ed. Brasília: Universa, 2005.

ROJAS, Fernando. **Gestão do transporte público por ônibus:** os casos de Bogotá, Belo Horizonte e Curitiba. 2005. 197f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

SANCHES, Karina. **Impactos positivos da gestão da rede integrada de mobilidade urbana:** estudos de caso: Lima, Curitiba, Cingapura e Montreal. 2007. 135f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2007.

SANTORO, Roberto. **Curitiba**: um modelo em evolução. Curitiba: Foco, 2002.

SERETE, J. Wilhelm. **Plano preliminar de urbanismo de Curitiba**. Curitiba: PMC-CODEPAR, 1965.

SILVEIRA, Ari. Concorrência do transporte coletivo não é atrativa para empresas de fora. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 10 fev. 2008a, p.7

SILVEIRA, Ari. Richa assina licitação para contratação do projeto do Metrô. **Gazeta do Povo**, Curitiba, 22 jan. 2008b, p.5.

TANIGUCHI, Cássio. Depoimento. In: IPPUC. **Memória da Curitiba Urbana**. Curitiba, 1990. v.3. p.49-70.

URBS. Urbanização de Curitiba S.A. **Ônibus Expresso**. Curitiba, 1974. Folhetos de divulgação.

URBS. Urbanização de Curitiba S.A. **Centenário do Transporte Coletivo**. Curitiba, 1987.

URBS. Urbanização de Curitiba S.A. **Rede Integrada de Transportes**. Curitiba, 1992.

URBS. Urbanização de Curitiba S.A. **O ônibus bi-articulado na linha Norte-Sul**. Curitiba, 2003 .

URBS. Urbanização de Curitiba S.A. **Divisão modal em Curitiba**. Curitiba, 2005.

URBS. Urbanização de Curitiba S.A. **Plano de transporte**. Curitiba, 2006.  
1 videocassete.

VASCONCELLOS, Eduardo A. **A cidade, o transporte e o trânsito**. São Paulo: Pró livros, 2005.

WILHEIN, Jorge. Depoimento. In: IPPUC. **Memória da Curitiba Urbana**. Curitiba: IPPUC, 1990. v.5. p.27-38.

WORD BANK. **Cities on the move**: a World Bank urban transport strategy review. The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Washington (DC), 2002. 206p.

WRIGHT, Lloyd. Latin american busways moving people pather than cars. In: TIWARI, Geetam. **Urban Transport for Growing Cities**: High Capacity Bus Systems. India, 2002. 219p.

## GLOSSÁRIO

A definição de alguns conceitos, auxiliarão na compreensão dos textos apresentados

Quadro 1 - Definição de conceitos

FORMA DE TRANSPORTE	VEÍCULO	REGRAS GERAIS
Privado	Bicicleta Motocicleta Automóvel	Código de trânsito.
Público coletivo	Ônibus Trem Metrô	Código de trânsito e regulamentação do serviço.
Público	Táxi Ônibus fretado	Código de trânsito e regulamentação do serviço.

Fonte: Vasconcellos (2005)

**Sistema de transportes:** tem como principal função a racionalização do serviço de transporte e a ampliação da acessibilidade com um menor dispêndio financeiro. Consiste na organização da operação das linhas do transporte coletivo, com a implantação de pontos de atração de demanda (terminais de integração), onde se realizam as trocas entre as linhas de acesso aos bairros e as linhas troncais, atendendo os principais corredores, o centro da cidade e os pólos de atração (ANTP, 2007).

**Transporte Urbano:** "é o deslocamento de pessoas e produtos realizado no interior das cidades" (FERRAZ; TORRES, 2001).

**Transporte de massa:** Segundo José Carlos Mello, este tipo de sistema movimenta grandes volumes de passageiros ao longo dos corredores, com altas densidades de demanda. Possui elevada capacidade de escoamento de passageiros por hora é gerenciado por órgão públicos ou por entidades privadas, obedecem as definições preestabelecidas de itinerário, frota, horários, locais de parada, etc. (MELLO, 1981).

**Transporte privado ou individual:** "é aquele que é usado pelo proprietário do veículo ou por quem ele permitir" (VASCONCELLOS, 2005, p.42). Seu uso está submetido as regras do Código de Trânsito Brasileiro, como exemplo temos: bicicleta, motocicleta e automóveis.

**Transporte público:** "é aquele que está à disposição do público, mediante pagamento" (VASCONCELLOS, 2005, p.42). Está submetido ao gerenciamento do governo, para o estabelecimento de rotas, tarifas, capacidades, etc. Quando atende a várias pessoas aleatoriamente ao mesmo tempo, e possui itinerário e horários pré-determinados, chama-se de *transporte coletivo*, como metrô, ônibus e trens. Para Coca, Ferraz e Torres a principal característica é o não atendimento porta-a-porta, pois é necessário caminhar certas distâncias para complementar as viagens (FERRAZ; TORRES, 2001). Pode -se chamar transporte exclusivo quando atende a um grupo de pessoas que solicitam este tipo de serviço, tendo rotas e horários adaptáveis aos usuários, como por exemplo, táxis, ou fretamentos (VASCONCELLOS, 2005). Segundo Coca, Ferraz e Torres esta modalidade pode-se chamar também semi-público, por apresentar características intermediárias entre o sistema público e o sistema privado (FERRAZ; TORRES, 2001).

**Modal ou modalidade de transporte:** Os termos modo, modal e modalidade de transporte possuem o mesmo significado. Consideram-se cinco os modos básicos de transporte: rodoviário, ferroviário, dutoviário, aquaviário e aéreo (ANTT, 2009).

**Linha de transporte coletivo urbana:** corresponde à organização de um conjunto de viagens realizadas por um modo de transporte coletivo (ônibus, microônibus trens), atendendo ao deslocamento de pessoa, de forma a configurar um trajeto ou itinerário que pode ser repetido com regularidade (ANTP, 2007).

**Terminal de transporte:** local físico, de grande atração e concentração de usuários inserido no trajeto de uma linha, para controle das atividades operacionais necessárias a organização das viagens (ANTP, 1978).

**Trens suburbanos:** é um sistema de transporte sobre trilhos, eletrificado, de superfície, cuja distância entre as estações é superior a 2 km o que mantém uma velocidade comercial alta. Atende a passageiros de áreas menos densas (ANTP, 1978).

**Transporte sobre pneus:** é um sistema que utiliza veículos sobre pneus rodando em superfícies pavimentadas ou não e as mudanças de direção são realizadas pelo giro do volante conforme desejo do condutor, exemplo: ônibus (FERRAZ; TORRES, 2001).

**Transporte sobre trilhos:** é um sistema que utiliza veículos sobre rodas de aço apoiadas em trilhos, guiados automaticamente pelo contato da roda com o trilho exemplo: bonde, trem (FERRAZ; TORRES, 2001).

**BRT:** É um sistema de transporte de ônibus que proporciona mobilidade urbana rápida, confortável e com custo eficiente através da provisão de infraestrutura segregada com prioridade de passagem, operação rápida e freqüente e excelência em marketing e serviço ao usuário.

O BRT imita as características de desempenho e conforto dos modernos sistemas de transporte sobre trilhos. Mas a uma fração do custo. Um sistema de BRT custa, tipicamente de 4 a 20 vezes menos que um sistema de bondes ou Veículos Leve sobre Trilhos (VLT) ou entre 10 a 100 vezes menos que um sistema de metrô (BRASIL, 2008).

**Metrô:** é uma forma de transporte ferroviário, movido a energia elétrica característico por atender a grandes demandas, pode ser construído na superfície, subterrâneo ou elevado, estes dois últimos, quando não há espaço disponível para sua implantação na superfície (VASCONCELLOS, 2005).

Ou ainda: A denominação metrô é usada para designar trens urbanos movidos a energia elétrica, que se movimentam por vias específicas totalmente isoladas e com operação automatizada possibilitando maiores velocidades e capacidade de transporte. Entre 1951 e 1956 foi desenvolvida na França um sistema, onde os veículos apoiam-se em rodas pneumáticas e a dirigibilidade é feita por pequenas rodas pneumáticas que giram encostadas em uma mureta metálica colocada ao longo da via. As rodas de aço não tocam os trilhos nos trechos normais porém são utilizadas nos trechos de mudança de linha cruzamentos ou para a segurança no caso de falha da dirigibilidade. Foi originalmente empregado em Paris depois em Santiago, cidade do México, Montreal, Lyon, etc. (FERRAZ; TORRES, 2001).

**Metrô urbano:** é um sistema que utiliza vias exclusivas, que podem ser subterrâneas ou a céu aberto, de superfície ou elevado. A distância média entre as estações variam de 1.500 a 500m com cobrança de tarifa antecipada ao embarque no veículo. Justifica-se para demandas entre 20.000 e 80.000 passageiros por sentido na hora de pico (ANTP, 1978).

**Pré metrô ou bonde moderno:** é um sistema que possui parte da via segregada, podendo ser subterrâneo ou em superfície, desde que não hajam demasiadas interseções, sua via exclusiva pode ser compartilhada com o ônibus e não necessita de plataformas para embarque. O veículo utilizado é o articulado podendo fazer composições (ANTP, 1978).

Pode ainda ser denominado de metrô leve, metrô de superfície ou Veículo leve sobre trilho (VLT): modalidade cuja velocidade está situada entre o bonde e o metrô, possui alimentação elétrica aérea, utiliza veículos modernos que operam em comboios de até quatro unidades engatadas, que utilizam vias segregadas ou compartilhadas com o tráfego normal, nos cruzamentos os semáforos são acionados automaticamente, Pode ser utilizado com vias subterrâneas (FERRAZ; TORRES, 2001).

**Rede de Transporte Coletivo:** é a organização de um conjunto de viagens com mesmas características quanto ao atendimento de locais espacialmente distribuídos na cidade (as linhas) com a finalidade de atender todos os deslocamentos urbanos (ANTP, 2007).

A tabela a seguir apresenta as faixas de valores dos principais parâmetros técnicos dos modos de transporte público urbano.

Quadro 2 - Principais parâmetros técnicos de modais de transporte

PARÂMETRO	ÔNIBUS	BONDE	VLT	METRÔ	TREM SUBURBANO
Largura (m)	2,4 - 2,6	2,4 - 2,6	2,4 - 2,8	2,5 - 3,2	2,5 - 3,2
Comprimento da unidade (m)	10 - 24	14 - 23	14 - 30	15 - 23	20 - 26
Unidades em comboio	1 - 4 independentes	1 - 3 engatadas	1 - 4 engatadas	4 - 10 engatadas	4 - 10 engatadas
Velocidade (km/h)	10 - 20	10 - 20	20 - 40	25 - 60	40 - 70
Capacidade de transporte (mil pass/h)	5 - 15	5 - 15	10 - 25	25 - 60	20 - 50
Lotação (pass/unidade)	70 - 240	70 - 250	100 - 250	150 - 250	150 - 250
Distância entre as paradas (m)	200 - 400	200 - 400	400 - 800	700 - 2.000	1.500 - 4.000

Fonte: Ferraz e Torres (2001)

**ANEXO**

## AS CARACTERÍSTICAS GERAIS DO SISTEMA MONORAIL - 2009

Quadro A.1 - Monorail - características gerais do sistema

NÍVEL DE SEGREGAÇÃO	SEGREGAÇÃO TOTAL EM ELEVADO
Capacidade de transporte máxima	35.000 passageiros/hora/sentido
Espaçamento médio entre as paradas	800m
Velocidade comercial	35 km/h
Espaço para a via	1,5m
Rampa máxima	6%
Raio mínimo em vias principais	100m
Raio mínimo em pátios/ vias secundárias	50m
Suporte	Pneus apoiados sobre viga
Guia	Rodas laterais de pneus
Transmissão de força de tração	Através de rodas
Formação	Variável de 4 a 10 carros
Capacidade de passageiros sentados	40 passageiros
Capacidade de passageiros em pé	64
Propulsão	Elétrica - todos os carros motorizados
Motores de tração	Corrente contínua alternada
Nível de tensão	1.500 Vcc
Velocidade máxima	80 km/h
Climatização	Ventilação e refrigeração de ar
Sinalização	Proteção e operação automática de trens
Controle de tráfego	Centralizado, incluindo supervisão do sistema.
Controle de energia	Centralizado, incluindo supervisão do sistema.
Suprimento de energia	Captação em alta ou média tensão, conforme disponibilidade da concessionária de energia.
Transmissão de energia	Dois trilhos instalados um em cada lado da estrutura do elevado
Telecomunicações	Comunicação por sistema de transmissão para telefonia e transmissão de dados entre estações e o centro de controle, além de comunicação por rádio.
Sistemas auxiliares	Conforme necessidade de estações de sistema de transporte de média e alta capacidade, incluindo sistema de bilhetagem, escadas rolantes e elevadores, sonorização, cronometria, detecção e combate a incêndio, CFTV, etc.

Fonte: PMC (2000)

## ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA MONORAIL

Tabela A.1 - Monorail - custo de implantação das obras físicas

SERVIÇOS	QUANTIDADE	VALOR US\$ X 10 <sup>6</sup>
<b>Projetos Finais</b>	<b>Vb</b>	<b>3,00</b>
<b>Mobilização</b>	<b>Vb</b>	<b>3,00</b>
<b>Serviços preliminares</b>	<b>13,9 km</b>	<b>4,50</b>
Limpeza e desmatamento		1,50
Remanejamento de interferências		3,00
<b>Via Permanente de superfície</b>	<b>13,9 km</b>	<b>101,27</b>
Estrutura dos elevados		99,20
Superestrutura da via		1,19
Drenagem		0,40
Obras civis ao longo da via		0,40
<b>Estações Terminais</b>	<b>2</b>	<b>7,00</b>
Fundação		0,74
Estrutura		3,69
Instalações		0,74
Alvenaria e acabamentos		1,48
Urbanização		0,35
<b>Estações de Linha</b>	<b>7</b>	<b>15,0</b>
Fundação		1,33
Estrutura		7,23
Instalações		2,89
Alvenaria e acabamentos		2,89
Urbanização		0,66
<b>Complexo de manutenção</b>	<b>1</b>	<b>26,60</b>
Serviços preliminares		0,40
Terraplanagem		0,80
Drenagem		0,40
Pavimentação e urbanização		0,30
Superestrutura de via		18,00
Oficinas		4,00
Demais edificações		2,70
<b>Terminal de ônibus</b>	<b>1</b>	<b>2,60</b>
<b>SUBTOTAL 1</b>		<b>162,97</b>
<b>Material rodante</b>		<b>124,80</b>
<b>Sistema de sinalização</b>		<b>16,00</b>
<b>Sistema de controle e telecom</b>		<b>10,60</b>
<b>Power line</b>	<b>Vb</b>	<b>20,30</b>
<b>Subestações</b>		<b>28,60</b>
Equipamentos do pátio de alta tensão	4 conjuntos	9,40
Equipamentos de retificação	8 conjuntos	4,00
Equipamentos do 150kVcc	4 conjuntos	5,80
Equipamentos dos serviços auxiliares	4 conjuntos	1,40
Cabos acessórios e materiais de aplicação	1 conjunto	3,40
Montagem, instalação e teste	1 conjunto	4,60
<b>Outros sistemas</b>		<b>3,00</b>
<b>SUBTOTAL 2</b>		<b>203,30</b>
<b>Desapropriação</b>		<b>2,00</b>
<b>Contingências</b>		<b>25,90</b>
<b>TOTAL</b>		<b>384,17</b>

Fonte: PMC (2000)

## DEMONSTRATIVO DE INVESTIMENTOS PARA A IMPLANTAÇÃO DO LIGEIRÃO NORTE/SUL

Tabela A.2 - Ligeirão Norte/Sul - demonstrativo de investimentos

INTERVENÇÕES	CUSTOS EM REAIS
Adequação da canaleta	15.972.250,00
Semaforização	7.500.000,00
Adequação do Terminal Capão Raso	2.498.880,00
Adequação do Terminal Portão	1.999.100,00
Adequação Estação Praça Eufrásio Correia	6.000.000,00
Adequação Estação Praça do Japão	399.550,00
Adequação Estação Central	600.000,00
TOTAL PRIMEIRA ETAPA	34.969.790,00
Construção do Terminal CIC Sul	30.547.730,00
Construção de via Pinheirinho - CIC Sul	15.998.040,00
Construção de acesso ao Terminal CIC Sul	5.206.000,00
Adequação do Terminal Santa Cândida	4.000.810,00
Construção de acesso Vila Pompéia/BR116	5.205.990,00
TOTAL SEGUNDA ETAPA	60.958.570,00
TOTAL DO PROJETO	95.928.360,00

Fonte: IPPUC (2007)

Características da linha Azul, futura linha do Metrô, 2008.

Extensão: 22 km;

Bitola da Via: 1,435 m;

Rampa Máxima: 4%;

Raio de Curva Vertical Mínimo: 1.000 m;

Raio de Curva Horizontal Mínimo: 100 m;

Número de Estações: 21 / 24;

Capacidade do Carro: 282 passageiros;

Número de Carros: 4 – 6;

Capacidade do Trem (4): 1.128 passageiros;

Capacidade do Trem (6): 1.700 passageiros;

Velocidade Máxima: 80 km / h;

Velocidade Média: 35 km / h;

Tempo de percurso: 38 minutos

Estimativa de investimentos para a implantação do projeto do Metrô 2008.

Tabela A.3 - Metrô - estimativa de investimentos

ITENS	TOTAL (US\$)	%
1. Infraestrutura	310.000.000	38,77
2. Superestrutura	43.000.000	5,36
3. Estações	40.000.000	5,00
4. Prédio administrativo	1.200.000	0,21
5. Prédio de manutenção	1.800.000	0,31
6. Sinalização	22.500.000	2,86
7. Telecomunicação	37.600.000	4,76
8. Eletrificação	5.000.000	0,61
9. Material rodante	230.000.000	32,06
10. Equipamentos de manutenção	700.000	0,08
11. Desapropriações	1.000.000	0,12
12. Paisagismo/calçadão	3.200.000	0,42
13. Total das obras e equipamentos	696.000.000	90,57
14. Gerenciamento e fiscalização	12.000.000	1,62
15. Projetos	12.600.000	1,64
16. Contingências físicas e financeiras	40.000.000	6,18
TOTAL GERAL DE INVESTIMENTO	760.600.000	100,00

Fonte: IPPUC (2006)

**DADOS OPERACIONAIS DAS LINHAS EXISTENTES,  
INTEGRANTES DO EIXO NORTE/SUL, 2007**

Tabela A.4 - Metrô - dados operacionais das linhas existentes, integrantes do eixo Norte/Sul

LINHA DE ÔNIBUS	VEÍCULO	PASSAGEIROS	CARGA MÁXIMA
		Total dia útil	HMM/sentido
Capão Raso / Santa Cândida	Biarticulado	90.246	5.771
Circular Sul - Horário	Biarticulado	18.317	2.989
Pinheirinho / Rui Barbosa	Biarticulado	72.223	5.400
Pinheirinho / Santa Cândida	Linha Direta	19.455	2.049
Sítio Cercado - Horário	Linha Direta	11.851	1.277
Araucária	Linha Direta	18.384	1.074
Colombo / CIC	Linha Direta	29.524	2.440
<b>TOTAL SUL</b>		<b>260.000</b>	<b>21.000</b>
Santa Cândida / Capão Raso	Biarticulado	81.051	6.083
Santa Cândida / Pinheirinho	Linha Direta	17.088	1.975
Colombo / CIC	Linha Direta	28.784	2.677
Cabral / Osório	Troncal	3.077	265
<b>TOTAL NORTE</b>		<b>130.000</b>	<b>11.000</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>390.000</b>	<b>21.000</b>

Fonte: IPPUC (2007)