

CLODOALDO QUEIROZ VALENTIM

TRANSPORTE COLETIVO E MOBILIDADE URBANA: UMA ANÁLISE DO MODELO
CURITIBANO

Monografia apresentada à Universidade Federal do Paraná, Setor de ciências sociais aplicadas, Departamento de economia, como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel no curso de Ciências econômicas.

Orientador (a): Profª. Dra. Angela Welters

CURITIBA
2011

TERMO DE APROVAÇÃO

CLODOALDO QUEIROZ VALENTIM

TRANSPORTE COLETIVO E MOBILIDADE URBANA: UMA ANÁLISE DO MODELO CURITIBANO

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de bacharel no curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná.

Orientador (a):



Prof.^a Dr.^a Angela Welters

Departamento de Economia, UFPR



Prof.^a Dr.^a Denise Maria Maia

Departamento de Economia, UFPR



Prof.^a Ms.^a Françoise Iatski de Lima

Departamento de Economia, UFPR

Curitiba, 29 de Junho de 2011.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo identificar os elementos que fizeram o sistema de transporte coletivo de Curitiba ser referência em serviços públicos e soluções em mobilidade urbana. Investigando a situação da cidade na dinâmica regional, principalmente o nível de integração dos municípios limítrofes, abordando aspectos relacionados ao crescimento populacional e da frota de veículos automotores da região metropolitana. A atuação do poder público no planejamento urbano direcionando a localização das unidades residenciais, comerciais e industriais além de descentralizar serviços públicos, serviu para reduzir as viagens dos habitantes dos bairros para o centro, desafogando uma região crítica. Em conjunto com essas ações, o planejamento do transporte com uma política deliberada de priorização ao transporte público culminou na criação de uma rede integrada, com grandes eixos estruturais servidos por transporte de alta capacidade e terminais dispersos de forma concêntrica, com grande cobertura espacial da cidade. Mas a despeito da reconhecida qualidade, o número de passageiros transportados tem apresentado tendência declinante nos últimos anos, sendo menores que a taxa de crescimento da população. Em contrapartida, é notável o aumento da frota de veículos da cidade e região metropolitana que cresce a taxas muito superiores às verificadas no transporte coletivo, o que evidencia a opção por parte dos habitantes pelo transporte individual em detrimento do coletivo. Situação esta que ocorre em diversas grandes cidades do país, com redução nos indicadores de mobilidade urbana e de passageiros transportados por quilometro. Curitiba também apresentou redução nestes indicadores, mas de maneira mais branda, muito em razão do planejamento urbano e da adoção de uma política de priorização ao transporte coletivo.

Palavras chave: planejamento urbano, estrutura urbana, externalidades.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|----|
| FIGURA 1 - PLANO PRELIMINAR URBANÍSTICO DE 1965 | 20 |
| FIGURA 2 - SISTEMA TRINÁRIO | 21 |
| FIGURA 3 - 1º MODELO DE ÔNIBUS EXPRESSO DE CURITIBA..... | 23 |
| FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DA RIT | 24 |
| FIGURA 5 - ESQUEMA RIT | 28 |
| FIGURA 6 - PRINCIPAIS EIXOS E TERMINAIS DE TRANSPORTE COLETIVO DE CURITIBA | 29 |
| FIGURA 7 - MODELO ESQUEMÁTICO DE UM TERMINAL DE TRANSPORTE COLETIVO | 30 |
| FIGURA 8 - Nº DE PASSAGEIROS POR DIA ÚTIL, PRINCIPAIS EIXOS | 38 |
| FIGURA 9 - COMPARATIVO DO ESPAÇO OCUPADO POR DIFERENTES MODAIS | 50 |
| FIGURA 10 - VLT EM PARIS, FRANÇA | 53 |
| FIGURA 11 - REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA EM 1974 | 59 |
| FIGURA 12 - REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA ATUALMENTE | 60 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| QUADRO 1 - ESTRUTURA FÍSICA DA RIT | 27 |
| QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS DOS MODOS DE TRANSPORTE | 48 |
| QUADRO 3 - COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DOS MODAIS DE TRANSPORTE..... | 54 |
| QUADRO 4 - TEMPO GASTO EM DESLOCAMENTO | 56 |
| QUADRO 5 - NÍVEL DE INTEGRAÇÃO RMC | 61 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| GRÁFICO 1 - CONSUMO RELATIVO PARA TRANSPORTAR UMA PESSOA POR 1 KM..... | 51 |
|--|----|

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 1 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA RIT | 25 |
| TABELA 2 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DO N° DE PASSAGEIROS DA RIT | 36 |
| TABELA 3 - EVOLUÇÃO DE ALGUNS INDICADORES DA RIT | 37 |
| TABELA 4 - EVOLUÇÃO DO N° DE PASSAGEIROS/VIAGEM E DO IPK | 39 |
| TABELA 5 - INDICADOR DE MOBILIDADE URBANA, REGIÕES METROPOLITANAS | 45 |
| TABELA 6 - INDICADOR DE MOBILIDADE URBANA, POLO E PERIFERIAS | 46 |
| TABELA 7 - VELOCIDADE MÉDIA SISTEMA VIÁRIO | 47 |
| TABELA 8 - PRAZOS DE EXECUÇÃO E CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO | 56 |
| TABELA 9 - PERCENTUAL DE PESSOAS QUE TRABALHAM OU ESTUDAM EM OUTROS MUNICÍPIOS 2000 | 62 |
| TABELA 10 - EVOLUÇÃO DA FROTA DE VEÍCULOS AUTOMOTORES RMC | 64 |
| TABELA 11 - INDICADORES SELECIONADOS MUNICÍPIOS COM FORTE INTEGRAÇÃO | 65 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

| | |
|---------|--|
| ANTP | Associação Nacional dos Transportes Públicos |
| ANTT | Agência Nacional de Transporte Terrestre |
| BRT | <i>Bus Rapid Transit</i> |
| CBTU | Companhia Brasileira de Trens Urbanos |
| CIC | Cidade Industrial de Curitiba |
| COMEC | Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba |
| CONAMA | Conselho Nacional de Meio Ambiente |
| FUC | Fundo de Urbanização de Curitiba |
| GEIPOT | Empresa Brasileira de Planejamento em Transportes |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IPARDES | Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social |
| IPEA | Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada |
| IPPUC | Instituto de Planejamento Urbano de Curitiba |
| NTU | Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos |
| PAC | Programa de Aceleração do Crescimento |
| PMC | Prefeitura Municipal de Curitiba |
| RIT | Rede Integrada de Transporte |
| RMC | Região Metropolitana de Curitiba |
| SEMOB | Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana |
| SPNT | Secretaria de Política Nacional de Transportes |
| URBS | Urbanização de Curitiba SA |
| VLT | Veículo Leve sobre Trilhos |
| ZR | Zona Residencial |

SUMÁRIO

| | | |
|----------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 9 |
| 2 | ECONOMIA ESPACIAL: REGIÃO E O DESENVOLVIMENTO URBANO | 11 |
| 2.1 | A REGIÃO COMO OBJETO DE ESTUDO | 12 |
| 2.2 | OS FUNDAMENTOS ECONÔMICOS DA CIDADE E A ESTRUTURA ESPACIAL URBANA | 14 |
| 2.2.1 | A Cidade na Estrutura Econômica..... | 14 |
| 2.2.2 | Economias de Aglomeração | 14 |
| 2.2.3 | A Estrutura Espacial Urbana..... | 16 |
| 2.2.4 | O Poder Público e a Estrutura Urbana..... | 17 |
| 3 | A REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE COLETIVO (RIT) | 19 |
| 3.1 | O PLANEJAMENTO URBANO COMO BASE PARA A RIT..... | 19 |
| 3.2 | HISTÓRICO DA RIT | 22 |
| 3.3 | FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO | 26 |
| 3.3.1 | A Concessionária e as Permissionárias..... | 32 |
| 3.3.2 | Cálculo da Tarifa: a Tarifa Determinada Pelo Custo Médio | 33 |
| 3.4 | O SISTEMA EM NÚMEROS..... | 35 |
| 3.4.1 | Índice de Passageiros Por Quilômetro (IPK) | 38 |
| 4 | MOBILIDADE URBANA | 41 |
| 4.1 | A MOBILIDADE E O BEM ESTAR..... | 41 |
| 4.2 | INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA | 43 |
| 4.2.1 | Índice de Bem Estar Urbano (IBEU) | 44 |
| 4.2.2 | Velocidade Média Do Sistema Viário..... | 47 |
| 4.3 | OS MODAIS DE TRANSPORTE E A MOBILIDADE URBANA..... | 48 |
| 4.3.1 | Transporte Individual não Motorizado..... | 49 |
| 4.3.2 | Transporte Individual Motorizado..... | 49 |
| 4.3.3 | Transporte Coletivo..... | 52 |
| 4.4 | BRT: UMA INOVAÇÃO EM SISTEMA DE ALTA CAPACIDADE..... | 55 |
| 4.4.1 | O Sistema BRT no Mundo | 57 |
| 5 | REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA - ALGUNS ASPECTOS | 58 |
| 5.1 | CONCEITO DE REGIÃO METROPOLITANA..... | 58 |
| 5.2 | A REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (RMC)..... | 58 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 5.3 | INTEGRAÇÃO METROPOLITANA E O MOVIMENTO PENDULAR | 61 |
| 5.3.1 | Evolução da Frota De Veículos Automotores da RMC | 63 |
| 6 | CONCLUSÃO | 66 |
| | REFERÊNCIAS | 68 |

1 INTRODUÇÃO

O Crescimento das cidades, com a solidificação do modo de vida urbana e a necessidade de locomoção das pessoas no espaço intraurbano exigem soluções em transporte público cada vez mais complexas. Este crescimento resultou em grandes crises nos sistemas de transporte em várias cidades do Brasil e do Mundo, afetando particularmente as cidades dos países em desenvolvimento, por diversos motivos, entre os quais, falta de planejamento e recursos para a implantação de sistemas de transportes públicos avançados. A cidade de Curitiba foi palco de um processo de planejamento urbano aliado a inovações em transporte público que a fizeram ser reconhecida internacionalmente, servindo de modelo principalmente para cidades de países em desenvolvimento.

Este trabalho tem por objetivo identificar quais elementos fizeram o sistema de transporte coletivo de Curitiba ser referência em serviços públicos, analisando o seu funcionamento e o planejamento urbano que serviu de base para o sistema, abordando aspectos históricos e técnicos. A questão da mobilidade urbana será amplamente discutida, tratando-se de assunto da maior relevância para a vida urbana exigindo forte atuação do poder público na resolução dos problemas gerados principalmente pelo crescimento descontrolado da frota de automóveis. Problemas como congestionamentos, poluição atmosférica, acidentes, aumento dos custos de deslocamento intraurbano e degradação da vida urbana, externalidades negativas que afetam toda a população. Sendo este um ponto bastante perceptível para os habitantes das cidades, apresentando forte influência na vida urbana.

A estrutura deste trabalho foi pensada da seguinte maneira: no capítulo 2 discorre-se sobre o referencial teórico existente sobre o assunto, partindo de uma visão regional, mais ampla, a fim de identificar a hierarquia regional da cidade, prosseguindo pelos fundamentos econômicos da cidade, como as economias de aglomeração e a estrutura urbana.

No capítulo 3 será feita uma abordagem aprofundada sobre a Rede Integrada de Transporte (RIT), onde será demonstrado detalhadamente o seu funcionamento, com seus princípios básicos como integração tarifária e tarifa única, além do papel da concessionária e das permissionárias. O planejamento urbano que serviu de base para o sistema também será devidamente apresentado, em razão de sua grande importância para a formação da estrutura urbana da cidade de Curitiba.

O quarto capítulo terá como tema a mobilidade urbana, onde será apresentado o seu conceito, a sua relação com o bem estar e alguns indicadores básicos. Além de uma explanação sobre os diversos modais de locomoção, com especial atenção para o transporte coletivo, principalmente o sistema de alta capacidade criado e utilizado em Curitiba, o BRT.

No capítulo 5 será realizada breve abordagem da condição da cidade de Curitiba na hierarquia regional procurando identificar a dinâmica metropolitana e os possíveis impactos sobre o sistema de transporte coletivo e a mobilidade urbana da Capital.

Por fim, no capítulo 6 será realizada a conclusão do presente trabalho, pautada nos principais assuntos discorridos no decorrer da monografia.

2 ECONOMIA ESPACIAL: REGIÃO E O DESENVOLVIMENTO URBANO

Para a análise do modelo de transporte coletivo curitibano e a sua relação com a mobilidade urbana, antes de tudo é necessário considerar a inserção da cidade na região, isto é, quais as suas inter-relações com as outras cidades no seu entorno, procurando verificar a sua hierarquia no sistema regional. Esta análise é importante, pois o transporte urbano, seja coletivo ou individual, é derivado da localização espacial das atividades econômicas, sejam unidades industriais, comerciais ou residenciais. Portanto é preciso contextualizar a região em que o sistema está inserido. Não é possível pensar na cidade como se ela fosse uma ilha cercada por água por todos os lados, pois dessa forma as políticas públicas teriam um alcance limitado e uma validade restrita.

Portanto, este trabalho abordará a questão partindo de uma visão mais ampla, visualizando a região, e em seguida culminando em um ponto mais específico, a cidade e os seus fundamentos econômicos. Fundamentos tais como a estrutura urbana e as economias de aglomeração e as externalidades, sejam elas positivas ou negativas, sendo as últimas as mais facilmente perceptíveis ao cidadão, com forte influência sobre a vida urbana, notadamente a mobilidade urbana.

É preciso considerar, entretanto, que para uma compreensão completa da estrutura das cidades modernas devemos relaxar as hipóteses de mercado livre e tomar explicitamente em conta o planejamento urbano e o as decisões do poder público. Não se pode esperar que os economistas forneçam todas as respostas a um problema que na realidade exige uma análise interdisciplinar. (RICHARDSON, 1975, p.127).

A Complexidade das aglomerações humanas e a questão da mobilidade urbana exigem um tratamento interdisciplinar: engenheiros, arquitetos urbanistas, geógrafos e economistas devem oferecer soluções para os problemas surgidos com o crescimento acelerado das cidades e a crescente motorização da sociedade.

2.1 A REGIÃO COMO OBJETO DE ESTUDO

A Ciência econômica, inicialmente por meio da teoria neoclássica dedicou-se a estudar a exploração dos recursos e a geração de excedente econômico com a utilização dos fatores clássicos de produção (terra, trabalho e capital) sem considerar o espaço como variável, isto é, o mesmo era considerado fixo. Segundo Richardson (1975) a análise formal dos economistas clássicos era estática, não espacial, sendo o espaço negligenciado por várias décadas. Entretanto, com a evolução do pensamento econômico, o espaço passou a ter maior importância nos estudos, seja na determinação de modelos de desenvolvimento econômico ou nos modelos de localização de atividades industriais. Para este trabalho o conceito de região econômica será baseado em Boudeville¹ (1972), citado por LIMA (2003).

Tornou-se clássica a caracterização proposta pelo economista francês *Jacques Boudeville* em 1972, para as regiões, classificando o espaço econômico em três tipos: região polarizada, região homogênea e região planificada:

i) Espaço Polarizado: esta concepção tem em François Perroux (1977) seu principal teórico. A noção de polo está ligada à noção de dependência, de concentração e da existência de um centro, ou capital com uma periferia composta de vários espaços que gravitam no seu campo de influência econômica e política. Este espaço é heterogêneo, pois as cidades não apresentam as mesmas características de desenvolvimento do centro, porém mantém uma relação de dependência com o mesmo. Todas possuem papéis específicos no espaço e na divisão social do trabalho.

ii) Espaço Homogêneo: caracterizado por zonas, territórios ou regiões com as mesmas características físicas, econômicas e sociais. Essas características são visíveis em todas as regiões e no conjunto elas formam um espaço único em densidade, estrutura de produção, nível de renda e outros aspectos sociais.

¹ BOUDEVILLE, Jacques R. *Aménagement Du territoire et polarisation*. Paris: Econômica, 1983. P. 290-303.

iii) Espaço de planejamento (região planificada ou plano): a principal característica deste tipo de espaço é que nele os diversos territórios ou regiões que o compõem são ligados as mesmas decisões políticas e econômicas, desenhando-se dessa maneira as fronteiras administrativas ou políticas.

Das três concepções expostas, o conceito de espaço polarizado foi o mais relevante para as análises de desenvolvimento econômico (LIMA, 2003). Além de ser o mais condizente com a condição da região metropolitana de Curitiba, onde várias cidades gravitam em torno da capital, com flagrantes diferenças de indicadores socioeconômicos entre si, além da referida interdependência entre elas, mais notadamente no sentido periferia > centro.

As áreas metropolitanas constituem exemplo muito claro do conceito de região polarizada. Essas áreas são tipicamente constituídas por um grande polo urbano que concentra atividades industriais, comerciais e de serviços, em torno do qual gravitam centros muito menores cuja população auferir renda e realiza despesas quase exclusivamente no grande centro. Por isso, esses centros menores são frequentemente denominados cidades-satélites ou cidades-dormitórios. (CLEMENTE, HIGACHI, 2000, P.15).

Esta relação de interdependência entre as cidades periféricas e a metrópole acaba por gerar pressões sobre o sistema de transporte público da cidade polo, afetando a mobilidade urbana, exigindo do poder público, soluções não apenas em nível municipal, mas sim em nível metropolitano, integrado.

2.2 OS FUNDAMENTOS ECONÔMICOS DA CIDADE E A ESTRUTURA ESPACIAL URBANA

2.2.1 A Cidade na Estrutura Econômica

O modo de vida urbana está tão arraigado que poucas vezes as pessoas se dão conta que este é um fenômeno relativamente novo na história da humanidade. As primeiras aglomerações humanas com características de cidade devem ter surgido a cerca de 5000 anos A.C. Isto ocorreu quando os seres humanos, ao longo da sua evolução histórica, deixaram de ter uma vida nômade, dependendo da caça e coleta de alimentos da natureza para a subsistência e passaram a plantar e colher uma produção agrícola, para isso começaram a fixar-se em determinado local (ROLIM, 2006). Os locais em que houve essa fixação foram os embriões das modernas cidades, onde as pessoas passaram a perceber a vantagens que poderiam ser obtidas com a aglomeração.

Há muitas variações sobre as definições do que se constitui uma cidade, mas a maioria delas concorda num ponto: trata-se de uma aglomeração humana, de um conjunto de pessoas vivendo próximas uma das outras, portanto a cidade é constituída por uma população relativamente grande, habitando compactamente um pequeno território (SINGER, 1977).

2.2.2 Economias de Aglomeração

A aglomeração de pessoas e atividades econômicas em determinado lugar se dá devido às vantagens econômicas obtidas, isto é, as externalidades positivas advindas da proximidade das atividades industriais ou comerciais com os mercados (RICHARDSON, 1978). Essas vantagens incluiriam: economias de escala em nível da indústria ou das firmas, fácil acesso aos mercados, seja o mercado de trabalho ou o mercado consumidor.

O efeito de transbordamento (MOURA *et all*, 2011) é muito importante nas economias de aglomeração, criando sinergia entre as empresas, isto é, as benesses geradas por determinada firma ou grupo de empresas favorecem outros empreendimentos que podem se fixar em seu entorno para melhor aproveitar estas vantagens, que vão desde a disseminação de conhecimento e tecnologias, por meio

do contato e contratação de mão de obra especializada até a utilização de infraestrutura que somente é economicamente viável em razão da grande escala necessária. Infraestrutura como portos, aeroportos e sistemas viários e de transporte coletivos eficientes. Essas estruturas possuem um custo elevadíssimo para uma firma individual, mas compartilhada por um grupo de empresas, sejam elas industriais ou comerciais, os custos são diluídos e dessa maneira mais empreendimentos podem ser viabilizados.

Mas não há somente economias de aglomeração, há um limite em que as aglomerações passam a gerar problemas de vários tipos, que vão desde violência urbana até a poluição ambiental e o aumento de custos de vida e degradação da vida urbana. Nesse aspecto, os deslocamentos intraurbanos, são sobremaneira afetados. Problemas como congestionamentos, aumentos dos índices de acidentes e poluição ambiental são comuns nas grandes cidades, tanto as localizadas em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento. Nos países em desenvolvimento há o agravante de que em geral a falta de planejamento por parte do poder público acaba por piorar o cenário urbano, criando novos problemas além dos já citados, como a suburbanização ou “favelização” (DA MATA; LALL; WANG, 2007).

Os problemas relacionados ao transporte intraurbano, ou de maneira mais geral a mobilidade urbana referem-se também a custos que em geral não são computados pelos causadores das externalidades. Os congestionamentos causam prejuízos de várias maneiras, seja no aumento do consumo de combustível, no tempo perdido pelas pessoas no deslocamento entre a residência e o trabalho, tempo esse que poderia ser mais bem aproveitado por atividades como mais trabalho, estudo ou lazer. A poluição ambiental seja atmosférica ou a sonora é fortemente sentida pela população urbana, sendo a externalidade mais debatida pelo poder público. Alguns fatores são indiretos (mas não menos importantes) como o aumento do *stress* dos cidadãos, afetando a produtividade no trabalho, no estudo e aumentando os custos da assistência médica pública (VASCONCELLOS, 2000).

Além destes pontos, há outros que devem ser observados, principalmente em relação a um planejamento urbano equivocado ou na falta do mesmo. Uma questão muito importante refere-se ao custo da infraestrutura viária, que é muito alto e compromete boa parte dos recursos públicos. Se estes recursos forem direcionados prioritariamente ao transporte individual, além de um resultado

ineficiente, beneficiará apenas uma parcela da população, a que utiliza e possui automóvel, portanto será excludente e fator de desequilíbrios, atuando contra a equidade esperada de políticas públicas (VASCONCELOS, 2001).

2.2.3 A Estrutura Espacial Urbana

A estrutura espacial urbana foi sistematizada por modelos de localização industrial, comercial e residencial, que propunham basicamente a localização das atividades de acordo com o jogo de mercado. Há tanto abordagens do tipo macro quanto as do tipo micro, sendo que no último tipo de abordagem alguns modelos receberam particular atenção, e se dividem basicamente em dois grupos: os que consideram prioritariamente os custos de viagens para o trabalho (medidos em dinheiro e/ou tempo) e os que consideram a escolha da localização da residência em razão da apazibilidade do local. Esses modelos partem da premissa de que o preço (aluguel) de um terreno urbano é uma função inversa da distância do centro da cidade. Não há uma teoria geral de estruturação do espaço urbano ou de localização das atividades. O que existe é uma série de considerações e modelos específicos acerca da forma particular como as atividades se distribuem no espaço (CARRION, 1981).

As abordagens micro são formalizadas por modelos neoclássicos, onde a localização residencial aparece dependente dos custos de transporte, que se pretende minimizar e também da acessibilidade aos centros das cidades. Nestas abordagens do tipo microeconômicas, a questão da escolha locacional pode ser um problema de escala individual de valores, ou seja, da preferência por maior ou menor acessibilidade e da disposição por parte dos indivíduos da substituição dos bens (RICHARDSON, 1975).

Três autores propuseram, quase ao mesmo tempo, modelos deste tipo, Muth, Wingo e Alonso (ABRAMO, 2001). Estes modelos apoiam-se em conceitos neoclássicos, como o da concorrência perfeita, a utilidade e maximização do bem estar, onde os indivíduos formulariam sua decisão de localização segundo o princípio de maximização de seu interesse pessoal, levando assim a um equilíbrio econômico e espacial estável e eficiente. Mas estes modelos apresentam problemas ao considerar que o mercado funcione perfeitamente, sem levar em conta a rigidez característica deste tipo de mercado, além da especulação imobiliária e a existência

de oligopólios. Principalmente não consideram a atuação do poder público na regulação do uso do solo e no direcionamento da localização de atividades econômicas.

2.2.4 O Poder Público e a Estrutura Urbana

A atuação estatal é fundamental para a melhor alocação das atividades econômicas na estrutura espacial da cidade. As cidades podem nascer planejadas, como Brasília ou Palmas do Tocantins, mas em sua maioria, em termos de Brasil, as cidades foram se expandindo de acordo com o mercado e as decisões independentes de indivíduos e empresas, sem preocupações quanto à regularidade do tecido urbano. Este é um problema comum nos países em desenvolvimento, onde a falta de planejamento urbano levou a degradação da vida nas cidades, com problemas de difícil resolução no curto prazo. Em razão disto acabam-se formando duas cidades, uma formal e outra informal (VASCONCELOS, 2000).

De acordo com Vasconcelos (2000, p. 49), “as formas de intervenção pública mais diretamente ligada à área de transporte referem-se ao planejamento urbano, o planejamento dos transportes e o planejamento da circulação”. Estas formas de intervenção são interligadas e devem interagir com as condições sociais e políticas das cidades. O primeiro tipo de planejamento define o uso do solo e como o espaço deve ser usado para os mais diversos fins. O segundo trata especificamente da infraestrutura de circulação, o que vai permitir a trânsito de pessoas e mercadorias, essa infraestrutura é composta de equipamentos públicos tais como avenidas, ruas, calçadas, vias férreas e terminais de transporte coletivo. Por fim, o último quesito se refere a como a estrutura de circulação será utilizada pelos agentes, envolvendo quatro atividades relacionadas: a legislação de trânsito, engenharia de trafego, educação e fiscalização.

O planejamento urbano pode ocorrer pela criação dos chamados planos diretores, os quais servem de base para as outras intervenções. Este é o primeiro passo: a delimitação do uso do solo, com a definição da localização das atividades econômicas, realizado de acordo com um zoneamento, isto é, a cidade é dividida em zonas industriais, comerciais e bairros residenciais. O grande relacionamento existente entre transporte e o uso solo torna impossível formular as linhas de uma

política para os transportes de uma cidade dissociada da localização dos demais subsistemas urbanos (MELLO, 1981).

Em seguida e de maneira coordenada com o planejamento urbano, será realizado o planejamento dos transportes, com a criação da estrutura viária e a esquematização do transporte coletivo. Em se tratando de transporte coletivo, a estrutura deverá ser estabelecida em razão do modal escolhido ou da combinação de modais, se o modal for o ferroviário, haverá trilhos, estações de parada e obrigatoriamente um grande pátio de manobras. Se o modal escolhido for o ônibus, haverá terminais, pontos de parada e em alguns casos pistas exclusivas. Com relação ao transporte por ônibus, em muitas cidades a estrutura é a mínima possível, os veículos simplesmente seguem itinerários por vias comuns, não havendo terminais de embarque e os pontos de parada são apenas simples sinalizações em postes ou muros (VASCONCELLOS, 2000).

As características institucionais do sistema de transporte público apresentam algumas variações, sendo a oferta de transporte coletivo basicamente de três tipos: poderá ser totalmente privada (as cidades médias de praticamente todos os países), totalmente pública (China) ou mista público-privada (a maioria das grandes cidades). Em todas estas variantes sempre haverá alguma forma de regulamentação pública, (VASCONCELOS, 2000). Na oferta de transporte individual, a decisão geralmente seguirá as regras de mercado, o que nem sempre se traduzirá em um ótimo social.

3 A REDE INTEGRADA DE TRANSPORTE COLETIVO (RIT)

Este capítulo tem como finalidade apresentar detalhadamente o sistema de transporte coletivo de Curitiba e região metropolitana, a RIT. Iniciando pelo planejamento urbano da cidade que serviu de base para a implementação do sistema, passando pelo histórico da rede integrada e finalizando com o seu funcionamento.

3.1 O PLANEJAMENTO URBANO COMO BASE PARA A RIT

O planejamento urbano de Curitiba se deu por meio dos chamados planos diretores, o primeiro plano diretor de Curitiba foi elaborado no ano de 1943 pelo urbanista Frances Alfredo Agache, ficando posteriormente conhecido pelo seu nome: Plano Agache. Esta foi a primeira tentativa de ordenação da cidade vista como um conjunto. Em termos gerais, estabelecia como prioridades o descongestionamento de vias e a estruturação de centros para permitir o desenvolvimento da vida social e comercial, além do saneamento básico. Devido a problemas econômicos e ao intenso crescimento da cidade, o plano não obteve o sucesso esperado. Mas a despeito do insucesso, alguns pontos permaneceram, como algumas grandes avenidas da área central, galerias de águas pluviais no centro da cidade, a zona industrial do bairro Rebouças próximo à estação rodoferroviária e a previsão de áreas para o Centro Cívico, o Centro Politécnico e o mercado municipal. (IPPUC, 2011).

A partir de 1960, a cidade começou a registrar um crescimento acelerado, em razão disso, o Plano Agache não estava mais atendendo às necessidades de desenvolvimento de Curitiba, a população crescia rapidamente e não havia organização adequada do uso do solo urbano, sendo necessária a elaboração de um novo plano. No ano de 1964 foi criado o Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC) por meio da Lei número 2.660, para dar início em 1965 à elaboração do plano preliminar de urbanismo que juntamente com o plano diretor de 1966, sancionado pela lei 2.828 em 31 de Julho do mesmo ano, definiram um modelo de desenvolvimento linear, aliando o uso do solo, a circulação viária e o transporte coletivo, com a firmamento de eixos estruturais (IPPUC, 2011). Ainda nos anos 1960, discutia-se um novo espaço na cidade para abrigar o então esgotado

distrito industrial do bairro Rebouças, o que culminaria com a criação da Cidade Industrial de Curitiba no início da década de 1970 (AGÊNCIA CURITIBA, 2011).

O plano preliminar de urbanismo foi apresentado em abril de 1965 definindo o crescimento e adensamento da cidade na direção nordeste/sudoeste com as seguintes características²:

- crescimento linear de um centro servido por vias tangenciais de vias rápidas;
- nova hierarquização viária;
- desenvolvimento preferencial da cidade na direção nordeste/sudoeste;
- policentrismo: desenvolvimento de centros regionais;
- adensamento dos eixos de crescimento;
- extensão e adequação das áreas verdes;
- caracterização das áreas de domínio de Pedestres;
- criação de uma paisagem urbana própria.



FIGURA 1 - PLANO PRELIMINAR URBANÍSTICO DE 1965
Fonte: IPPUC (2011).

² As quais seriam colocadas em prática com o plano diretor de 1966.

Em meados da década de 1960 quando a cidade contava com cerca de 470 mil habitantes, foi finalmente aprovado o Plano Diretor de Curitiba, que estabelecia como objetivo principal a mudança da conformação dispersa de crescimento da cidade para um modelo linear de expansão urbana, baseada nos eixos de transporte de massa. O uso do solo, o sistema viário, e a rede de transportes, interagindo entre si, passam a ser utilizados como instrumentos para a realização desse objetivo (IPPUC, 2011).

Como alternativa a concentração de atividades na área central, foram estabelecidos setores estruturais sob o conceito de “Centros Lineares” estendendo-se em direção aos bairros. Nestes setores estruturais foram definidos parâmetros atrativos para a localização de atividades econômicas adequadas (empregos) e habitação em alta densidade, desviando a polarização da área central.

A estrutura viária básica dos setores estruturais é constituída de três ruas paralelas, chamado de sistema trinário. A via central, que antes concentrava todo o conturbado tráfego, foi reservada para dar prioridade física ao transporte de massa, com a implantação das canaletas exclusivas para os “Ônibus Expressos”. O espaço viário remanescente foi aproveitado para o tráfego local e para o estacionamento de apoio ao comércio e serviços concentrados ao longo dessa via. O volumoso tráfego de passagem foi deslocado para as ruas paralelas que, com mão única em sentidos contrários, funcionam como vias rápidas de tráfego contínuo. A figura 2 mostra esta estrutura, além de mostrar o zoneamento comercial e residencial ao longo dos eixos de transporte. Este sistema de zoneamento é hierárquico, partindo do setor estrutural que compreende o comércio e grandes edifícios até as ZR (Zonas Residenciais) as quais são delineadas em razão de um limite para a altura da construção, quanto maior a ZR mais vertical poderá ser o imóvel (IPPUC, 2011).



FIGURA 2 - SISTEMA TRINÁRIO
Fonte: URBS (2011)

Complementando o processo de organização espacial da cidade e também impulsionado pela política nacional de descentralização industrial, no ano de 1973 lançou-se o projeto da Cidade Industrial de Curitiba (CIC) detalhando o local e os limites da área para fins de desapropriação, declarando toda sua extensão como utilidade pública. No total, cerca de 27,6 milhões de metros quadrados foram desapropriados, aproximadamente 63% da área total da CIC (AGÊNCIA CURITIBA, 2011). Instituído o fim do distrito industrial do bairro Rebouças, que neste momento concentrava atividades industriais muito próximas ao centro da cidade.

A CIC foi instalada na região oeste de Curitiba, a 10 km do centro. Seus 43,7 milhões de m² correspondem a 10% da extensão territorial total da cidade. Foram oferecidos incentivos fiscais, como isenção de ICM e IPTU e áreas com financiamento direto e de longo prazo, e físicos (serviços de demarcação de áreas e terraplanagem). O período mais intenso de industrialização ocorreu na década de 90, quando cerca de 60% das empresas iniciaram suas atividades. (AGÊNCIA CURITIBA, 2011).

A CIC é hoje o bairro mais populoso de Curitiba, com cerca de 175 mil habitantes, aproximadamente 10% da capital. Concentra o maior número de indústrias do município onde a sua infraestrutura urbana foi arranjada de forma a proporcionar condições adequadas à nova organização espacial das atividades industriais (AGÊNCIA CURITIBA, 2011).

3.2 HISTÓRICO DA RIT

No início da década de 1970, o transporte coletivo de Curitiba, como na maioria das cidades brasileiras, era composto de linhas diametrais³ ou de ligação dos bairros com o centro. O Plano Diretor de 1966 que definiu os eixos estruturais com a interação entre o transporte coletivo, circulação e uso do solo, com a implantação da canaleta exclusiva para o transporte de massa, forneceu as condições necessárias para a implementação de um sistema integrado, iniciado na década de 70, segundo uma concepção de priorizar o transporte coletivo sobre o individual.

Em 1974 iniciou-se a integração das linhas, com a ligação do eixo norte e do eixo sul com o centro. Entraram em operação duas linhas expressas, oito linhas alimentadoras e dois terminais, com integração física, utilizando ônibus

³ Linhas que cruzam a área central da cidade nos dois sentidos

especialmente projetados para 100 passageiros, com uma comunicação visual especial e cores diferenciadas para as linhas expressas e alimentadoras. Este sistema integrado transportava 54.000 passageiros/dia⁴, correspondendo a 8% da demanda total (IPPUC, 2011). Os primeiros ônibus que iniciaram a operação das canaletas tiveram suas especificações criadas por técnicos da prefeitura de Curitiba, inicialmente alguns fabricantes não se interessaram pelo projeto, sendo que apenas um, a empresa Cummins, se interessou e construiu os veículos especiais para a operação nos corredores exclusivos (URBAN, 2004). O primeiro modelo de ônibus expresso pode ser observado na figura 3, o veículo apresentava algumas diferenças em relação aos veículos tradicionais, como maior capacidade de passageiros e portas mais amplas para agilizar as operações de embarque e desembarque (URBAN, 2004).



FIGURA 3 - 1º MODELO DE ÔNIBUS EXPRESSO DE CURITIBA
Fonte: URBS (2011)

Em 1977 foram implantadas duas linhas no eixo Boqueirão, totalizando 6 linhas expressas e 26 alimentadoras, que respondiam por 32% do total da demanda da cidade. A implantação de uma linha Interbairros, em 1979, para viagens externas ao centro, aprimorou o sistema integrado, com nove linhas expressas e 33 alimentadoras, atendendo a 34% do sistema (IPPUC, 2011). A evolução da abrangência espacial do sistema pode ser mais bem visualizada na figura 4, onde se observa que partindo de apenas um eixo, o norte/sul no ano de 1974, a rede chegou a quase todos os pontos do município em 2009/2010, com novos eixos e terminais de integração.

⁴ Para efeito de comparação, no ano de 2008 o sistema integrado transportou uma média superior a 2.300.000 passageiros por dia útil.

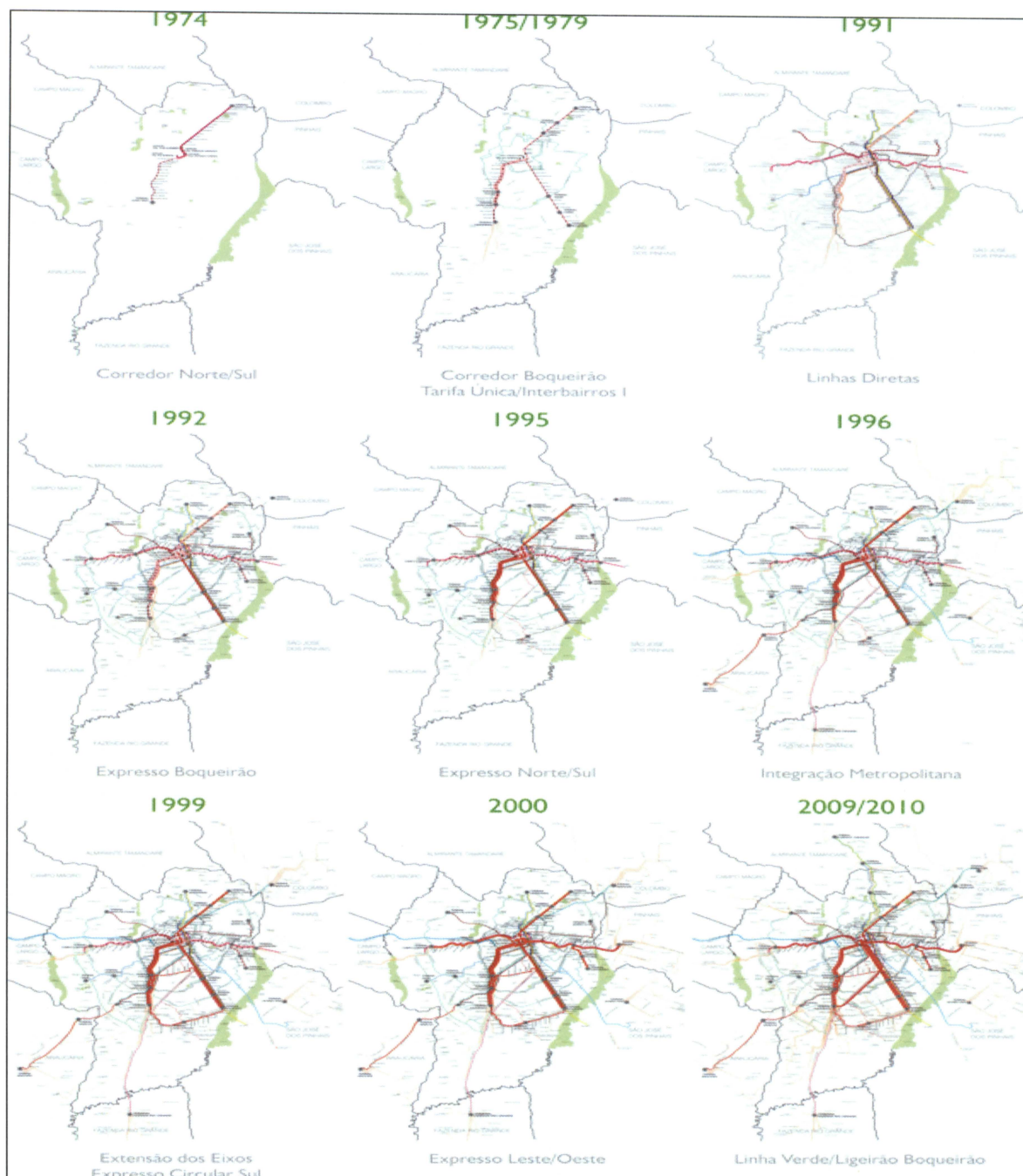


FIGURA 4 - EVOLUÇÃO DA RIT
Fonte: URBS (2011)

No ano de 1980, com a implantação dos eixos leste e oeste, entraram em operação mais 4 linhas expressas e 2 linhas Interbairros, definindo a RIT, consolidada pela adoção da tarifa única, com os percursos mais curtos subsidiando os mais longos. Para os expressos, adotaram-se ônibus articulados, com capacidade para 160 passageiros, sendo que a RIT transportava cerca de 37% da demanda (IPPUC, 2011).

Mudanças institucionais foram feitas, com a URBS - Urbanização de Curitiba S. A. assumindo em 1986 o gerenciamento do sistema, sendo a concessionária das linhas, e as empresas privadas operadoras, as permissionárias. A partir de 1987 a remuneração do serviço passou a ser por quilômetro rodado (IPPUC, 2011).

Em 1991 foram implantadas as Linhas Diretas⁵, destinadas as demandas pontuais, com embarque e desembarque em nível por meio de rampas de acesso no lugar das escadas nas estações-tubo que serviam como pequenos terminais, possibilitando ao usuário a troca de linhas sem pagar nova passagem, além de pagamento antecipado da tarifa. Em 1992 iniciou-se a operação do ônibus Biarticulado nas linhas expressas, com capacidade para 270 passageiros, com embarque e desembarque em nível e pagamento antecipado da tarifa nas estações-tubo (URBS, 2011).

A evolução da RIT foi significativa, com uma cobertura espacial cada vez maior. Em 1996, por meio de convênio com o Governo do Estado, juntamente com a coordenação da região metropolitana (COMEC), a URBS passou a controlar o transporte da Região Metropolitana, permitindo que fosse feita a integração no âmbito metropolitano. Na tabela 1 pode-se observar a evolução RIT onde fica evidente que a rede de transporte coletivo aumentou significativamente a sua participação, chegando ao ano de 2006 com uma cobertura de mais de 90%. Estes valores indicam que a expansão dos eixos de transporte e a instalação dos terminais de integração obtiveram êxito e foram bem aceitos pela população.

TABELA 1 - EVOLUÇÃO DA PARTICIPAÇÃO DA RIT

| ANO | % SISTEMA INTEGRADO | ANO | % SISTEMA INTEGRADO |
|------|---------------------|------|---------------------|
| 1974 | 9,43 | 1992 | 73,29 |
| 1976 | 17,53 | 1994 | 82,46 |
| 1978 | 35,6 | 1996 | 84,65 |
| 1980 | 41,36 | 1998 | 86,98 |
| 1982 | 55,14 | 2000 | 87,87 |
| 1984 | 54,23 | 2002 | 90,43 |
| 1986 | 55,46 | 2004 | 91,5 |
| 1988 | 58,94 | 2006 | 92,53 |
| 1990 | 66,99 | 2007 | **** |

FONTE: IPPUC - PLANO DE MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE INTEGRADO (2008, P. 2-11)

Nota: Elaboração própria.

⁵ Popularmente chamados de Ligeirinhos.

Em 2002 foi implantado o cartão transporte, um *smart card* que substituiu as fichas metálicas⁶ utilizadas no sistema, com grandes vantagens tanto para os usuários quanto para a própria operação do sistema. Para os usuários proporcionou comodidade, pois um único cartão pode armazenar inúmeras tarifas e rapidez nos pagamentos. Para o sistema promoveu a redução dos comuns assaltos aos ônibus e estações tubo, já que diminuiu o montante de dinheiro nos caixas dos veículos e estações tubo, com isso acabou com o grave problema enfrentado com a falsificação das fichas metálicas que eram utilizadas até então como vale-transporte (URBS, 2011).

Em 2008 foram concluídas as obras da primeira parte do novo eixo de desenvolvimento da cidade, o Eixo Metropolitano de Transporte⁷, uma avenida que cortará a cidade no eixo Norte-Sul no trecho urbano da antiga BR-116. Esta avenida abrigará mais três linhas de transporte e alterará o zoneamento da região, com a saída de empresas de transportes e serviços afins para a abertura de novas áreas residenciais e comerciais.

3.3 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRANSPORTE COLETIVO

O sistema de transporte coletivo de Curitiba é baseado em apenas um modal, no caso o transporte sobre pneus, representado pelo ônibus. Existem outros modais que são utilizados em várias cidades no país e mundo: modal ferroviário, com trens de superfície e subterrâneo (metrô), bondes elétricos e até balsas, quando a cidade apresenta caminhos aquáticos. Destes modais o que apresenta o maior custo é o metrô, que devido a esse fator é utilizado em poucas capitais do Brasil. Em seguida, na ordem de custo, ficam os trens de superfície. O transporte por ônibus se configura como modal de transporte mais barato em relação aos outros, vindo de encontro as necessidade das grandes cidades dos países em desenvolvimento, pois exige baixo investimento em infraestrutura para a operação. (LERNER, 2009).

Em contrapartida é o modal com menor capacidade operacional se comparado ao modal ferroviário. Em 1991, com a utilização pela primeira vez de

⁶ O vale transporte era uma moeda metálica parecida com as antigas fichas de telefone público. Eram facilmente falsificáveis.

⁷ Recebendo o nome de Linha Verde e sendo por este mais conhecido

veículos com duas articulações, os chamados biarticulados, Curitiba apresentou ao mundo um sistema de alta capacidade e baixo custo, veículos com lotação para quase 300 passageiros, desenvolvidos em parceria com uma subsidiária⁸ de uma companhia sueca instalada na cidade industrial de Curitiba. O sistema de transporte coletivo funciona de forma integrada, com tarifa única para todas as linhas e todos os deslocamentos, desde os mais curtos até os mais longos. Há terminais de integração física-tarifária que são “alimentados”⁹ por linhas curtas que percorrem os bairros periféricos. O fluxo de passageiros é dirigido ao centro por meio de linhas de alta capacidade, ou dirigido a outros terminais por meio das linhas chamadas Interbairros. Vários terminais estão dispostos pela cidade, formando uma rede, onde os passageiros podem fazer conexões com o pagamento de apenas uma tarifa (URBS, 2011).

O princípio da tarifa única para todas as linhas integradas e a possibilidade de integração entre elas permite, de uma maneira exemplificada, que um passageiro embarque em um veículo do tipo alimentador na região mais ao Sul da capital, siga até um terminal e então embarque em um veículo expresso que poderá levá-lo até a região norte da cidade, com o pagamento de apenas uma tarifa.

A estrutura física básica do sistema é composta por terminais de integração, canaletas exclusivas, estações tubo e pontos de parada, conforme o quadro abaixo:

| | Urbano | Metropolitano integrado |
|---------------------------|--------|-------------------------|
| Terminais de integração | 21 | 9 |
| Estações tubo | 343 | 21 |
| Canaletas exclusivas (Km) | 82 | 0 |
| Pontos de parada | 6000 | 2550 |

QUADRO 1 - ESTRUTURA FÍSICA DA RIT

FONTE: URBS (2011)

Nota: Elaboração própria

Estes terminais de integração estão dispostos de forma concêntrica, seguindo o direcionamento dos eixos de transporte principais: o norte-sul, leste-oeste e o eixo Boqueirão, conforme mostrado na figura 5. Dessa maneira o atendimento do transporte coletivo será o mais abrangente, promovendo o fácil

⁸ Volvo do Brasil

⁹ Daí a origem da expressão “alimentadores” para os ônibus que atendem os terminais, geralmente são de cor laranja.

deslocamento entre área central e periferia e também entre os bairros, o que contribui para a dispersão espacial de determinadas atividades, principalmente o comércio, o qual não necessariamente deverá se localizar no centro da cidade.

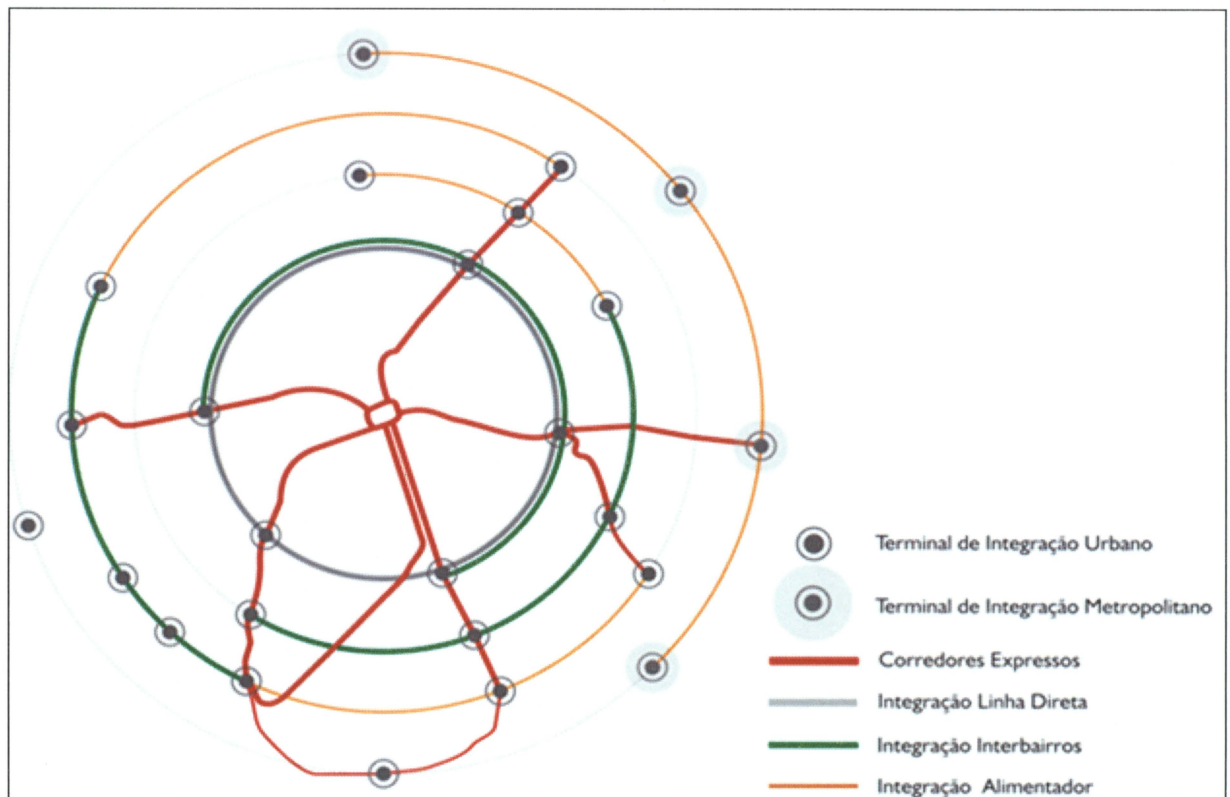


FIGURA 5 - ESQUEMA RIT
FONTE: URBS (2011).

Esta disposição dos terminais forma uma malha que atende todas as regiões da cidade de Curitiba, oferecendo várias opções para o usuário de transporte coletivo. Os terminais situados na periferia da cidade oferecem a possibilidade de integração com outros situados na região metropolitana. No entorno dos terminais formaram-se núcleos comerciais o que permite aos moradores dos bairros acesso fácil a serviços e comércio, sem necessitarem de grandes deslocamentos até a região central da cidade. Isto resultará em ganhos para a mobilidade urbana, já que a redução de viagens ao centro reduz o número de congestionamentos geralmente relacionados às áreas centrais das grandes cidades. Na figura 6 são mostrados todos os terminais urbanos da cidade de Curitiba, e os tipos de via para o transporte coletivo, que vão desde as vias comuns, compartilhadas com os outros veículos até as vias exclusivas para o transporte de massa, comumente chamadas de canaletas (URBS, 2011).

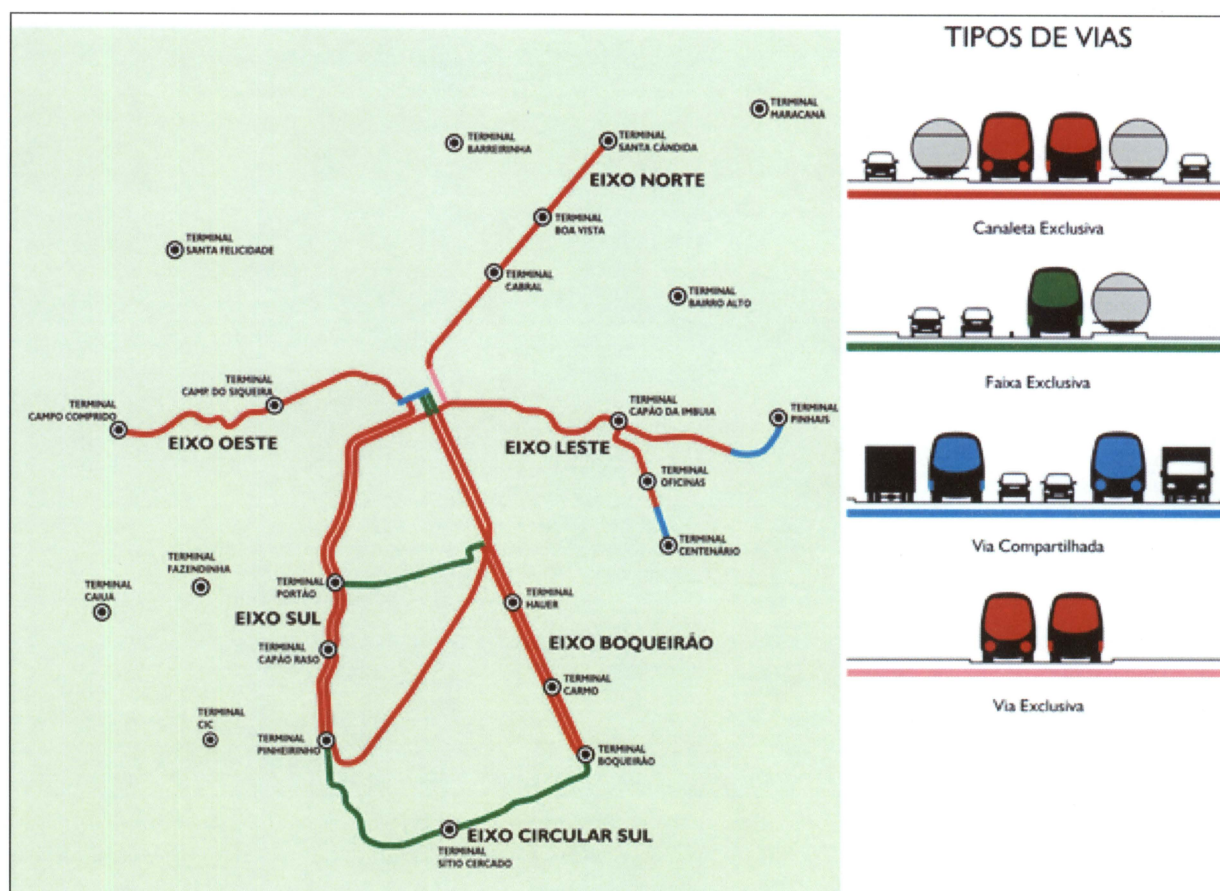


FIGURA 6 - PRINCIPAIS EIXOS E TERMINAIS DE TRANSPORTE COLETIVO DE CURITIBA
 FONTE: URBS (2011).

A prefeitura de Curitiba promove a dispersão das atividades econômicas pela cidade também com a distribuição de serviços públicos municipais pelos bairros periféricos da cidade. Estes serviços foram instalados em unidades conhecidas como Ruas da Cidadania, permitindo aos cidadãos acessá-los sem necessitar de grandes deslocamentos até a área central (PMC, 2011). Em geral estas unidades encontram-se próximas aos terminais de transporte coletivo, sendo que em alguns casos é possível a integração tarifária, onde o usuário pode sair do terminal para a rua da cidadania e utilizar um serviço público e em seguida retornar sem necessitar de novo pagamento da tarifa.

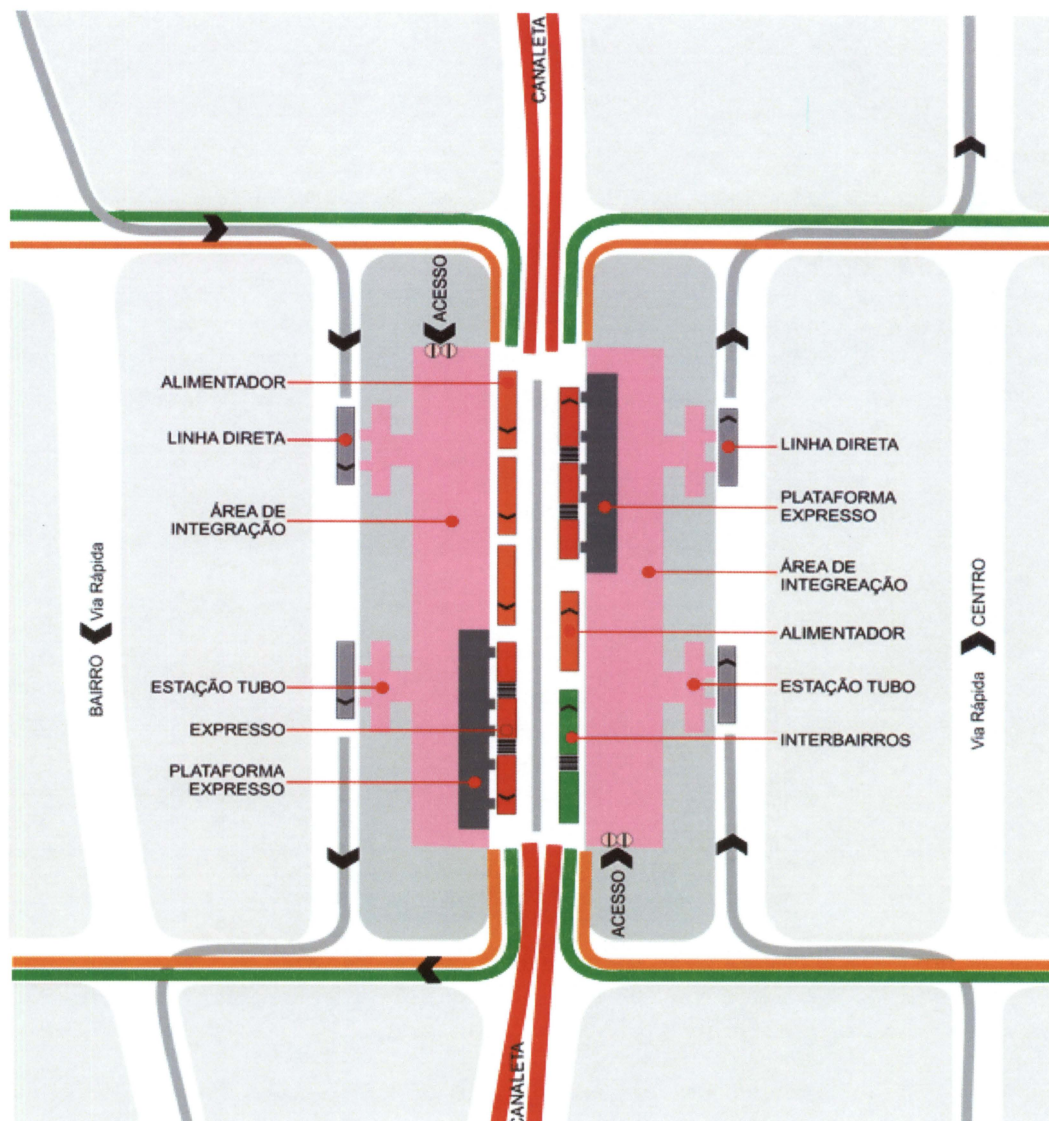


FIGURA 7 - MODELO ESQUEMÁTICO DE UM TERMINAL DE TRANSPORTE COLETIVO
 FONTE: IPPUC - Plano Municipal de Mobilidade urbana (2008, p.42)

Na figura 7 pode-se observar um modelo esquemático de terminal de integração tarifária. Em geral os terminais de Curitiba seguem este modelo, com variações quanto à quantidade de linhas, o que definirá o tamanho do mesmo. O terminal de integração físico-tarifária favorece a agilidade da operação, pois o pagamento antecipado da tarifa permite a redução do tempo gasto no embarque e desembarque, promovendo a agilidade do sistema, sendo de grande valia nas linhas expressas, que funcionam com horários mais rígidos e dessa maneira obtêm maiores velocidades médias¹⁰ de operação.

¹⁰ A velocidade média de um eixo de transporte serve como um indicador de eficiência, quanto maior for, permitirá que um mesmo número de veículos realize mais viagens em um determinado período de tempo.

As diversas linhas do transporte coletivo de Curitiba foram divididas por categorias e, são facilmente distinguíveis pelos usuários por um sistema de cores. Cada categoria possui uma cor própria. Esta é uma solução simples e eficaz, pois permite ao passageiro identificar com facilidade o tipo de linha evitando confusões com trocas de linhas (IPPUC, 2008, p. 32-36). A seguir as categorias de linhas serão demonstradas:

Linhas Expressas Diretas (Ligeirões) - Operam com veículos tipo biarticulados, na cor azul, com paradas em média a cada 3 km, com embarque e desembarque em nível nas estações tubo. São linhas complementares, principalmente das linhas expressas. Operam com grande velocidade média, percorrendo a distância entre os bairros e o centro da cidade em tempo muito inferior ao expresso comum.

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

Linhas Diretas (Ligeirinhos) - Operam com veículos tipo *padron*¹¹, na cor prata, com paradas, em média, a cada 3 km, com embarque e desembarque em nível nas estações tubo. São linhas complementares, principalmente às linhas expressas e Interbairros.

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

Linhas Interbairros - São operados por veículos tipo *padron* ou articulados, na cor verde, que ligam os diversos bairros e terminais sem passar pelo centro.

Linhas Troncais - Operam com veículos tipo *padron* ou articulados, na cor amarela, que ligam os terminais de integração ao centro da cidade, utilizando vias compartilhadas com outros veículos.

¹¹ Padrão

3.3.1 A Concessionária e as Permissionárias

O sistema de transporte coletivo de Curitiba funciona com um arranjo público privado, mediante um sistema de concessão e permissão.

Concessão vem a ser a delegação contratual de um determinado serviço na forma autorizada por lei onde uma pessoa jurídica de direito público delega a uma pessoa jurídica de direito privado a prestação de um serviço de utilidade pública, sob fiscalização e mediante uma remuneração que a permissionária cobra dos usuários do serviço na forma fixada pela concedente. (ANTP, 1994, p. 65)

Já a permissão é definida pela ANTP (1994, p. 66) como um “ato administrativo de caráter unilateral onde o poder público delega ao particular a execução dos serviços de interesse coletivo com o objetivo de auferir lucro”. O processo utilizado para se conceder uma permissão é por meio de concorrência pública (licitação) com a comprovação da necessidade de contratação de terceiros para a execução do serviço.

No sistema de transporte coletivo de Curitiba o papel da concessionária é protagonizado pela URBS, uma empresa pública de economia mista que possui as seguintes atribuições: contratar as empresas operadoras; definir itinerários, pontos de parada e, horários das tabelas; determinar tipos e características dos veículos; vistoriar a frota e fiscalizar os serviços; definir o custo por quilômetro e propor tarifa; controlar a quilometragem rodada e número de passageiros; gerenciar a receita e remunerar as concessionárias do serviço¹².

As permissionárias são empresas privadas que possuem a propriedade dos veículos e empregam os funcionários do sistema, realizam a operação. Estas empresas recebem pelos serviços prestados o equivalente aos custos totais de sua operação mais um percentual referente a uma remuneração mínima ao empresário. A elas cabem as seguintes atribuições: adquirir a frota de ônibus de acordo com as determinações da URBS; contratar e remunerar pessoal de operação (motoristas, cobradores, administrativos e outros); manter as condições mecânicas e limpeza dos veículos; executar as ordens de serviços encaminhadas pela URBS; arrecadar a

¹² Até o ano de 2010 a URBS também tinha o papel de arrecadadora da tarifa, sendo que repassava para as empresas o valor correspondente à quilometragem rodada pelos veículos. Desde o início de 2011 a função de arrecadar a tarifa passou às empresas, em razão de uma inédita licitação do transporte coletivo que dividiu a cidade em lotes, operados por consórcios.

tarifa e repassar a arrecadação à URBS por meio do Fundo de Urbanização de Curitiba (FUC).

3.3.2 Cálculo da Tarifa: a Tarifa Determinada Pelo Custo Médio

O modelo de determinação da tarifa do transporte coletivo da cidade de Curitiba é baseado no custo total médio "*fully distributed cost*" de cada serviço prestado pelas empresas de transporte. A racionalidade deste princípio é de constituir-se em um critério simples e universalmente aceito (ABREU, 1985) o que torna mais fácil chegar a um preço que acomode a situação de todas as empresas do sistema, assumindo uma posição teórica importante no setor de transporte por ônibus com empresas particulares sujeitas ao controle do Estado, o que é exatamente o caso curitibano. Essa teoria é analisada por Sylos Labini¹³ (1980, *apud* ABREU, 1985) que procurou identificar em que medida deve variar o preço quando os custos variam. A solução é que o preço da tarifa deve representar uma situação de equilíbrio para todas as empresas de transporte participantes do sistema, mantendo estável a estrutura de mercado.

O equilíbrio do sistema deve ser mantido levando-se em conta os custos fixos e variáveis das empresas e a renovação dos bens depreciables, além da remuneração pelo seu capital, sendo esta arbitrada pelo poder público, concedente da permissão de exploração do serviço. Teoricamente, a situação é de lucro econômico zero, ou apenas normal, não havendo a ocorrência de lucros extraordinários (ABREU, 1985).

Para o cálculo da tarifa única do sistema de transporte coletivo de Curitiba, a URBS utiliza a seguinte fórmula¹⁴:

$$\text{Tarifa técnica calculada total da RIT} = \frac{\text{custo/km médio total RIT}}{\text{IPK}}$$

Sendo que o custo/km médio total da RIT refere-se aos custos fixos e variáveis da operação (combustível, pneus, manutenção, depreciação, salários e

¹³ SYLOS-Labini, Paolo. "Oligopólio e progresso técnico". Tradução de Vittoria Cerbino Salles. São Paulo, Ed. Forense Universitária, 1980, p.57-60.

¹⁴ A metodologia de cálculo da tarifa encontra-se disponível no site da URBS. Ver em referências.

encargos trabalhistas do pessoal operacional), além de considerar os custos indiretos, representados pelos custos administrativos e, sem deixar de considerar uma remuneração mínima ao empresário.

O IPK (índice de passageiros por quilômetro total da RIT) é obtido da seguinte maneira:

Média mensal de passageiros pagante equivalente total da RIT = **A**

Média mensal de quilometragem total da RIT = **B**

IPK - Índice de passageiros por quilômetro total da RIT = **A/B**

No cálculo da tarifa também são considerados os deslocamentos realizados por usuários que possuem isenção tarifária, estas isenções são rateadas pelos outros usuários do sistema, que acabam dessa maneira subsidiando as suas tarifas, no ano de 2010, conforme informações da URBS, os isentos representaram 14,26% do custo tarifário. Estes usuários são representados pelos idosos com mais de 65 anos, pessoas com deficiência, aposentados por invalidez e seus acompanhantes, funcionários do sistema e outras categorias menos representativas. Ainda nesse item há os estudantes, os quais possuem isenção de 50% na tarifa de acordo com alguns critérios definidos pela concessionária. Algumas destas gratuidades são regulamentadas por leis federais como os maiores de 65 anos, enquanto que outras são regidas por leis municipais (URBS, 2011).

No caso curitibano, a URBS atua também como fiscalizadora e câmara de compensação, da seguinte forma: as receitas geradas pelas catracas dos veículos, terminais e estações são arrecadadas pela gerenciadora, que posteriormente repassa os valores às empresas de acordo com o serviço prestado, calculado de acordo com a quilometragem percorrida por seus veículos. O valor da tarifa é calculado de acordo com o exposto anteriormente. Essa atuação é importante, pois existem diversas linhas com variadas demandas, algumas superavitárias e outras deficitárias. Além do problema das diferenças de demanda em razão dos horários, isto é, nos horários de pico a demanda é muito maior do que nos horários entre picos¹⁵. Se a decisão de oferta do transporte coletivo fosse somente das empresas, haveria concentração nas linhas com maior receita e com possibilidades de lucros

¹⁵ Em geral considera-se três horários de pico, o chamado Pico 1 entre 06h30min e 08h00min, o Pico 2 entre 11h30min e 13h00min. E, por fim, o Pico 3 entre 17h00min e 19h00min.

extras e falta de oferta nas linhas que incorressem em prejuízos. Atuando desta maneira, o poder público garante a oferta do serviço a todos os pontos da cidade, fornecendo transporte da forma mais equânime possível a todos os habitantes (VASCONCELLOS, 2001).

3.4 O SISTEMA EM NÚMEROS

Após ter sido demonstrado o funcionamento da RIT, faz-se necessária a apresentação dos seus resultados em números, com o total de passageiros pagantes e transportados. A evolução destes indicadores é de suma importância para se identificar a situação do sistema de transporte coletivo de Curitiba.

No caso de uma rede integrada é necessário se fazer a correta identificação entre o total de passageiros pagantes e o total de passageiros transportados. Em sistemas integrados esses indicadores serão sempre distintos, pois o passageiro após efetuar o pagamento da tarifa poderá efetuar viagens em mais veículos sem novo pagamento, portanto realizará mais de uma viagem com o pagamento de apenas uma tarifa. Além disto, os passageiros isentos devem ser considerados, os quais não pagam tarifa, mas contam no índice de passageiros transportados e no cálculo da tarifa. Portanto, o diferencial entre passageiros pagantes e transportados é representado pelas integrações e pelas isenções tarifárias. Na tabela 2 segue um resumo da evolução de alguns indicadores relacionados ao transporte coletivo de Curitiba e região metropolitana.

TABELA 2 - EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DO N° DE PASSAGEIROS DA RIT

| Ano | População* RMC | População* Curitiba | População* restante RMC | Pagantes D.U** | Transportados D. U*** |
|------|-------------------|------------------------|----------------------------|-------------------|--------------------------|
| 1997 | 2.464.059 | 1.419.685 | 1.044.374 | 1.147.383 | 1.980.677 |
| 1998 | 2.530.159 | 1.434.656 | 1.095.503 | 1.126.446 | 2.009.366 |
| 1999 | 2.596.215 | 1.449.787 | 1.146.428 | 1.091.262 | 1.920.731 |
| 2000 | 2.768.394 | 1.587.315 | 1.181.079 | 1.065.395 | 1.850.559 |
| 2001 | 2.817.085 | 1.620.219 | 1.196.866 | 1.082.654 | 2.042.962 |
| 2002 | 2.879.698 | 1.644.600 | 1.235.098 | 1.087.325 | 2.059.386 |
| 2003 | 3.006.691 | 1.671.194 | 1.335.497 | 1.097.672 | 2.091.950 |
| 2004 | 3.110.455 | 1.727.010 | 1.383.445 | 1.088.694 | 2.080.517 |
| 2005 | 3.186.099 | 1.757.904 | 1.428.195 | 1.130.412 | 2.165.053 |
| 2006 | 3.261.168 | 1.788.556 | 1.472.612 | 1.171.495 | 2.246.936 |
| 2007 | 3.166.273 | 1.828.092 | 1.338.181 | 1.200.382 | 2.308.746 |
| 2008 | 3.260.292 | 1.849.388 | 1.410.904 | 1.227.143 | 2.363.964 |

FONTE: IPPUC - Banco de Dados (2011)

Obs: * Dados da população, censo 2000, contagem população 2007 e, outros anos projeções IPPUC.

** Passageiros pagantes de toda a rede integrada, urbana e metropolitana.

*** Passageiros transportados incluindo gratuidades e integrações

No ano de 2002 o município da Lapa passou a integrar a RMC

A tabela 2 mostra que no período de 1997 a 2008, o número de passageiros pagantes em dias úteis cresceu pouco em termos absolutos, chegando a retrair em alguns anos. Por sua vez, o número de passageiros transportados apresentou uma tendência de alta no período. Estes números indicam que houve expansão das integrações, isto é, maior número de viagens realizadas com o pagamento de apenas uma tarifa. Os números também mostram que a evolução do número de passageiros transportados é menor que a evolução da população, o que indica que está ocorrendo a substituição do modo de transporte por parte dos usuários, isto é, os usuários estão deixando o transporte coletivo e migrando para o transporte individual. A utilização do indicador de passageiros por dias úteis é uma medida mais adequada do que o número de passageiros totais, onde se inclui os sábados e domingos, pois todo o sistema é dimensionado tendo em vista a condição de maior utilização, que ocorre nos dias úteis.

A tabela 3, em seguida, demonstra a evolução geométrica dos indicadores da tabela anterior, no período 1997/2008, onde fica nítida a diferença entre o crescimento da população e o crescimento no número de passageiros, tanto os pagantes quanto os transportados.

TABELA 3 - EVOLUÇÃO DE ALGUNS INDICADORES DA RIT

| Indicador | Evolução geométrica |
|---|---------------------|
| População RMC 1997-2008 | 2,58% |
| População Curitiba 1997-2008 | 2,43% |
| População restante RMC 1997-2008 | 2,77% |
| Passageiros pagantes D.U. 1997-2008 | 0,61% |
| Passageiros transportados D. U. 1997-2008 | 1,62% |

FONTE: Elaborada com base na tabela 2

A tabela 3 indica a evolução de alguns indicadores, nota-se que os indicadores do número de passageiros estão evoluindo em uma razão muito inferior que a evolução da população de Curitiba e região metropolitana. O número de passageiros pagantes é o que apresenta menor evolução, o que impacta negativamente o equilíbrio financeiro do sistema.

O número de passageiros evoluindo em razão inferior a observada na evolução da população, tanto de Curitiba quanto das cidades da região metropolitana sugere que o sistema está “perdendo” participação no transporte intraurbano, principalmente para o transporte individual.

Os principais eixos de transporte de massa da cidade, os quais estão de acordo com o planejamento posto em prática pelo plano diretor de 1966 representam quase um terço do número de passageiros transportados por dia útil em toda a RIT, aproximadamente 710.000 passageiros no ano de 2008 (URBS, 2011). Na figura 8 pode-se observar a demanda dos principais eixos de transporte.

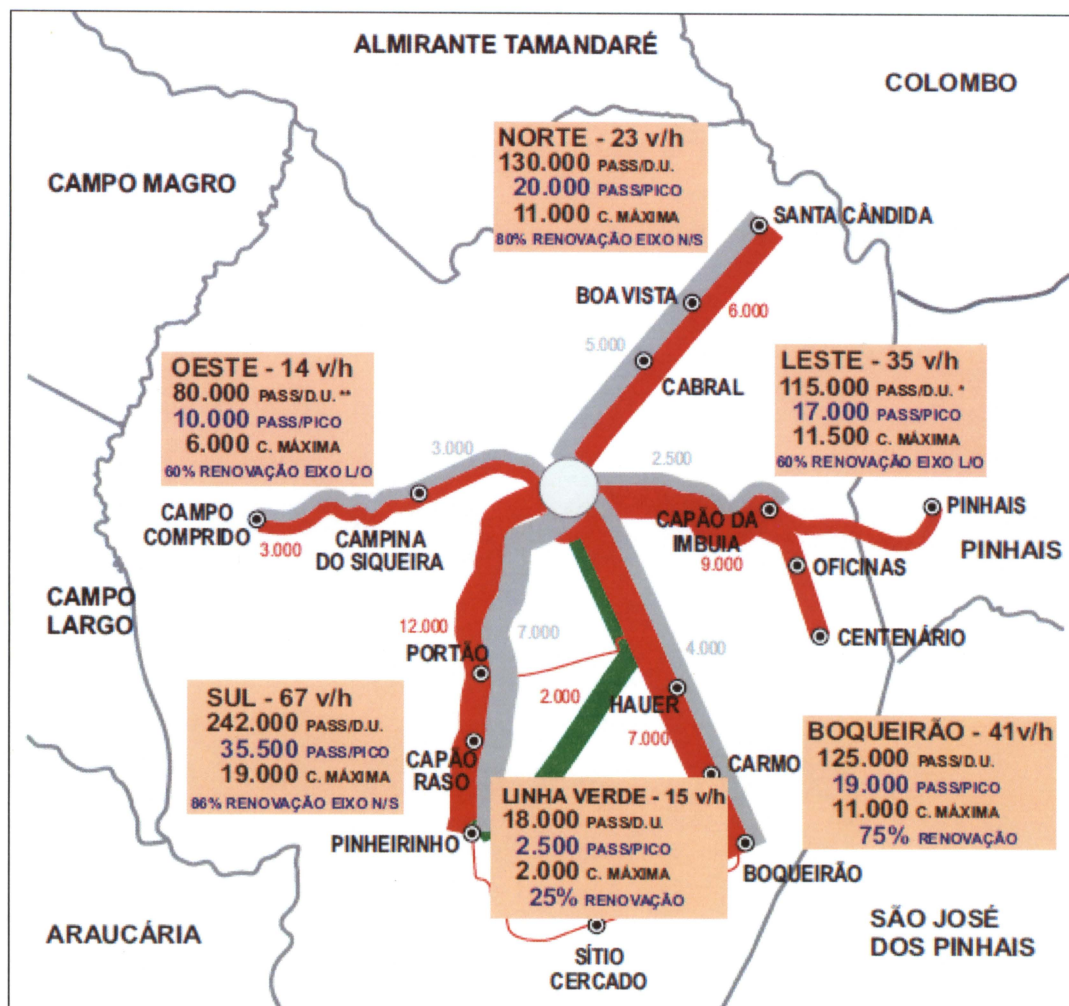


FIGURA 8 - Nº DE PASSAGEIROS POR DIA ÚTIL, PRINCIPAIS EIXOS

Obs: taxa de renovação refere-se ao nível de renovação de passageiros dos veículos, isto é, a relação entre embarques e desembarques.

FONTE: URBS (2011).

Na legenda da figura onde aparece a expressão renovação, esta indica a taxa com que os passageiros embarcam e desembarcam de um veículo. Quanto maior for a taxa de renovação, indicará viagens curtas e alta rotatividade de passageiros, valores baixos indicam que os passageiros embarcam em um ponto extremo da linha e seguem até o final, com baixa rotatividade (NTU, 2008).

3.4.1 Índice de Passageiros Por Quilômetro (IPK)

Este é um indicador muito importante, é dos mais utilizados pelos analistas para indicar a produtividade de um sistema. Também representa a rotatividade dos lugares oferecidos nos ônibus, em conjunto com a taxa de renovação. Este indicador apresentará valores baixos quando há excessiva quilometragem percorrida em relação à demanda (NTU, 2008, P. 15).

Em Curitiba este indicador tem apresentado tendência declinante, implicando em problemas na manutenção de um valor da tarifa que a mantenha ao mesmo tempo acessível à população e a rentabilidade do sistema em níveis mínimos. Com menos passageiros pagantes a tarifa será aumentada e/ou o número de viagens poderá ser diminuído para ajustes, reduzindo a qualidade do transporte o que faz com que os passageiros busquem alternativas. Esta tendência declinante fica evidente na tabela 4. Este não é um fenômeno exclusivo de Curitiba, várias cidades do país apresentam a mesma condição. Para as cidades com mais de um milhão de habitantes a média do IPK é de 2,11 para o ano de 2008 (NTU, 2008), portanto Curitiba encontra-se em situação melhor, com o IPK de 2,91 para o ano de 2007. Indicando que o sistema de Curitiba está acima da média das outras grandes cidades, o que demonstra sua maior eficiência.

TABELA 4 - EVOLUÇÃO DO Nº DE PASSAGEIROS/VIAGEM E DO IPK

| Ano | *Passageiros/Viagem | Passageiros/ Quilômetro (IPK) | Ano | *Passageiros/Viagem | Passageiros/ Quilômetro (IPK) |
|------|---------------------|----------------------------------|------|---------------------|----------------------------------|
| 1974 | 89,71 | 4,77 | 1992 | 65,46 | 3,43 |
| 1976 | 69,79 | 4,28 | 1994 | 62,12 | 3,25 |
| 1978 | 59,7 | 3,45 | 1996 | 65,58 | 3,36 |
| 1980 | 57,97 | 3,14 | 1998 | 61,17 | 3 |
| 1982 | 63,76 | 3,67 | 2000 | 57,27 | 2,72 |
| 1984 | 65,83 | 3,71 | 2002 | 56,49 | 2,64 |
| 1986 | 72,46 | 4,16 | 2004 | 57,1 | 2,66 |
| 1988 | 71,59 | 3,93 | 2006 | 61,71 | 2,8 |
| 1990 | 71,97 | 3,89 | 2007 | 65,3 | 2,91 |

FONTE: IPPUC - Banco de Dados (2011)

Obs: * Passageiros pagantes do Sistema

Os números demonstram que a RIT tem apresentado uma tendência declinante no número de passageiros pagantes, o que conforme já explanado, causa problemas para o equilíbrio do sistema, pressionando a tarifa para cima o que pode gerar um círculo vicioso: menos passageiros pagantes, maior tarifa e assim por diante. O aumento da abrangência do sistema pelos municípios mais distantes da capital pressiona a tarifa para cima, pois essas viagens longas deverão ser subsidiadas pelas viagens curtas, mantendo o conceito de tarifa única para toda a rede integrada.

A configuração espacial de Curitiba, que foi delineada de acordo com planos diretores, em conjunto com o planejamento do transporte intraurbano com a

implantação da RIT e as inovações operacionais, como a criação das canaletas, terminais integrados, ônibus biarticulados e estações tubo foram importantes para colocar a cidade como referência em transporte coletivo. Mesmo enfrentando uma tendência declinante no número de passageiros, o sistema curitibano ainda assim está acima da média das cidades de porte acima de um milhão de habitantes.

A política de incentivo ao transporte público, adotada por Curitiba, juntamente com a configuração da cidade tem como finalidade promover uma melhor mobilidade urbana. O conceito de mobilidade urbana e a sua relação com os modais de transporte será melhor analisado no capítulo seguinte.

4 MOBILIDADE URBANA

A mobilidade urbana é um atributo das pessoas e dos agentes econômicos e se refere a facilidade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano, levando em conta as dimensões deste espaço e a complexidade das atividades nele desenvolvidas (ANTP, 2003). Estes deslocamentos podem ser feitos por meio de diversos tipos de transporte, desde os meios individuais, a pé ou utilizando-se de veículos desde bicicletas passando por motocicletas e automóveis até os meios coletivos, de ônibus a trens e metrô. Toda a infraestrutura (vias, calçadas, etc.) que possibilita esses deslocamentos cotidianos também faz parte da mobilidade urbana. Portanto a mobilidade urbana é o resultado da interação entre os deslocamentos de pessoas e bens com a cidade (IPEA, 2011). A disponibilidade de meios (automóveis, ônibus, metrô, bicicletas, etc.) e a infraestrutura adequada para os deslocamentos de pessoas e bens numa área da cidade, podem ajudar a desenvolver tal área. Do mesmo modo, uma área que apresenta um desenvolvimento vai necessitar de meios e infraestrutura adequados para os deslocamentos das pessoas e bens naquele local.

Segundo VASCONCELLOS (2001) o conceito de mobilidade está associado ao grau de mobilidade individual e coletiva de grupos urbanos, que é definido pelo conjunto de meios pessoais, de condições da estrutura do sistema de circulação e de oferta de transporte, bem como, pela quantidade de destinos disponíveis e aceitáveis para a realização de suas atividades.

4.1 A MOBILIDADE E O BEM ESTAR

A facilidade de deslocamento de pessoas, que depende das características do sistema de transporte de passageiros, é um fator importante na caracterização da qualidade de vida de uma sociedade e, por consequência, do seu grau de desenvolvimento e social (SINGER, 1977).

Este é um aspecto bastante importante na problemática das grandes cidades contemporâneas, sendo um dos pontos mais negativos das grandes concentrações urbanas. As metrópoles apresentam graves problemas relacionados à mobilidade, principalmente as situadas em países em desenvolvimento, onde a falta de atuação do Estado em relação ao planejamento contribuiu para a formação

de aglomerados urbanos sem qualquer ordenação. Em geral estas cidades apresentam estruturas viárias não planejadas, as quais foram construídas seguindo o crescimento urbano de acordo com as necessidades imediatas (VASCONCELLOS, 2000). Esta estrutura urbana totalmente desregrada implica em aumento de custos dos deslocamentos se comparado às estruturas planejadas, onde o sistema viário foi pensado juntamente com o planejamento urbano.

Os problemas mais facilmente identificáveis nas grandes metrópoles com relação à mobilidade urbana são os grandes congestionamentos, que geram muitos prejuízos em termos de tempo perdido dos cidadãos, os quais gastam cada vez mais tempo nos deslocamentos cotidianos, principalmente no trajeto casa-trabalho e trabalho-casa. Em termos de Brasil o maior exemplo é a cidade de São Paulo, uma megalópole¹⁶ mundial onde a soma dos congestionamentos em determinado momento pode ultrapassar a centena de quilômetros, causando prejuízos que vão além do tempo perdido. Prejuízos como aumento do número de acidentes de trânsito, aumento da poluição ambiental, seja a sonora ou a atmosférica com a descarga de toneladas de gases tóxicos na atmosfera, além de problemas de saúde relacionados ao stress sofrido pelos cidadãos (VASCONCELLOS, 2000).

O Planejamento urbano juntamente com o planejamento dos transportes aliado a um eficiente sistema de transporte coletivo são fundamentais para minorar esta situação. O Planejamento urbano esquematizando a localização das atividades no tecido urbano favorece um padrão de deslocamentos e facilita o planejamento dos transportes o que contribui para melhora da mobilidade urbana. Em cidades onde o crescimento urbano é descontrolado, a localização das atividades econômicas é aleatória, totalmente dispersa, não permitindo a padronização dos deslocamentos com conseqüente prejuízo a mobilidade.

Em cidades onde não há um sistema de transporte coletivo eficiente, a população irá migrar para um meio de transporte individual, principalmente o automóvel. Que pode ser considerado um vilão para a mobilidade nas grandes cidades, ocupando um grande espaço em relação à quantidade de passageiros transportados, relativamente muito maior em comparação a um meio de transporte coletivo como um metrô ou mesmo um ônibus.

¹⁶ Termo adotado para grande aglomeração populacional maior que uma metrópole, é constituída pela reunião de várias áreas metropolitanas cujos limites se interligam.

4.2 INDICADORES DE MOBILIDADE URBANA

Para mensurar a mobilidade urbana existem alguns poucos indicadores, como o indicador de congestionamentos, que é expresso em quilômetros de trânsito congestionado, o qual é muito utilizado em São Paulo, mesmo sendo bastante restrito, pois não abrange o total das vias, informando assim apenas uma situação parcial. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) recentemente passou a estudar a questão e criou o Sistema de Indicadores de Percepção Social (SIPS)¹⁷ que se configura em um sistema de indicadores sociais para verificação de como a população avalia os serviços de utilidade pública e o grau de importância deles para a sociedade (IPEA, 2011). Dentre estes indicadores há um indicador de mobilidade urbana, o qual ainda está de maneira bastante agregada, por grandes regiões, não informando a situação das capitais e regiões metropolitanas. Trata-se de iniciativa importante, fornecendo subsídios para a formulação de políticas públicas, pois atualmente não há um órgão do Governo Federal que atue diretamente na questão do transporte urbano. O Grupo de Estudos para a Integração da Política de Transportes (GEIPOT) foi extinto há alguns anos¹⁸, deixando uma lacuna. Atualmente o Ministério das cidades, por meio da Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SEMOB), assumiu esta questão, a qual passou a receber maior atenção do governo Federal em razão da Copa de 2014 com o lançamento do plano de aceleração (PAC) da mobilidade urbana, lançado no dia 16 de Fevereiro de 2011.

¹⁷ Este indicador está muito agregado, disponível somente para as grandes regiões: Centro Oeste, Nordeste, Norte, Sudeste e Sul. Não há informações para as capitais e região metropolitanas, portanto de não é indicado ao escopo deste trabalho, servindo apenas como referência.

¹⁸ A GEIPOT foi extinta pelo Decreto 4135, de fevereiro de 2002.

4.2.1 Índice de Bem Estar Urbano (IBEU)

Para se avaliar algumas condições dos grandes aglomerados urbanos do país foi criado um indicador chamado de índice de Bem Estar Urbano (IBEU)¹⁹, que foi construído a partir dos dados da PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio) para os anos de 2001 a 2009. Com dados de dez regiões metropolitanas: Belém, Belo Horizonte, Brasília²⁰, Curitiba, Fortaleza, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, São Paulo e Salvador. Este índice busca investigar como andam as condições urbanas dessas metrópoles. Ele varia de 0 (zero) a 1 (um). Quanto mais próximo de 1, melhor é o bem-estar urbano.

O IBEU é composto por três indicadores:

- i. Indicador de Atendimento de Serviços Coletivos;
- ii. Indicador de Condições Habitacionais;
- iii. Indicador de Mobilidade Urbana.

O Indicador de Atendimento de Serviços Coletivos considera os domicílios atendidos adequadamente por água, rede de esgoto sanitário e lixo. O indicador de Condições Habitacionais considera a quantidade de pessoas que moram em aglomerados subnormais e a densidade domiciliar. O indicador de Mobilidade Urbana considera o tempo de deslocamento casa-trabalho das pessoas.

Em razão do escopo deste trabalho, dos três índices apresentados, será utilizado o indicador de mobilidade urbana. Com este indicador poderão ser comparadas as regiões metropolitanas quanto à mobilidade urbana.

A tabela 5 apresenta a evolução do indicador de mobilidade urbana para as dez regiões metropolitanas citadas anteriormente. Pode-se constatar os baixos valores alcançados por São Paulo e Rio de Janeiro, principalmente São Paulo, que é referência em matéria de trânsito complicado e congestionamentos.

¹⁹ De autoria do Observatório das metrópoles. Ver referências.

²⁰ Brasília foi considerada como região metropolitana porque está assim classificada na PNAD, mas corresponde apenas ao Distrito Federal.

TABELA 5 - INDICADOR DE MOBILIDADE URBANA, REGIÕES METROPOLITANAS

| Região Metropolitana | Indicador de Mobilidade Urbana | | | | | | | | |
|----------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Belém | 0,929 | 0,928 | 0,932 | 0,951 | 0,894 | 0,920 | 0,918 | 0,896 | 0,910 |
| Belo Horizonte | 0,864 | 0,860 | 0,876 | 0,863 | 0,862 | 0,847 | 0,842 | 0,835 | 0,868 |
| Brasília | 0,908 | 0,929 | 0,913 | 0,924 | 0,924 | 0,924 | 0,914 | 0,888 | 0,885 |
| Curitiba | 0,885 | 0,898 | 0,895 | 0,903 | 0,901 | 0,887 | 0,877 | 0,897 | 0,889 |
| Fortaleza | 0,908 | 0,896 | 0,896 | 0,895 | 0,895 | 0,897 | 0,903 | 0,875 | 0,887 |
| Porto Alegre | 0,922 | 0,918 | 0,926 | 0,944 | 0,923 | 0,911 | 0,923 | 0,916 | 0,941 |
| Recife | 0,896 | 0,886 | 0,888 | 0,900 | 0,871 | 0,886 | 0,897 | 0,874 | 0,873 |
| Rio de Janeiro | 0,793 | 0,792 | 0,810 | 0,821 | 0,776 | 0,790 | 0,771 | 0,752 | 0,780 |
| Salvador | 0,922 | 0,910 | 0,897 | 0,908 | 0,897 | 0,880 | 0,873 | 0,863 | 0,878 |
| São Paulo | 0,804 | 0,791 | 0,794 | 0,790 | 0,773 | 0,785 | 0,772 | 0,768 | 0,770 |
| Total | 0,845 | 0,839 | 0,845 | 0,849 | 0,828 | 0,833 | 0,825 | 0,815 | 0,828 |

FONTE: Observatório das Metrôpoles (2010)

Conforme demonstram os números, a região metropolitana de Curitiba ocupa uma posição bastante favorável, ocupando a terceira posição no ano de 2009, apenas atrás de Porto Alegre e Belém. Pode-se observar uma tendência declinante na mobilidade urbana no total, durante o período apresentado apenas a região metropolitana de Porto Alegre apresentou elevação, as outras se mantiveram estagnadas ou com redução do indicador. A região de São Paulo foi a que apresentou a maior diminuição, confirmando o que os noticiários costumam apresentar, congestionamentos quilométricos, os quais são severamente potencializados em dias de chuva. No geral o índice apresentou declínio, o que coincide com o declínio do índice de passageiros por quilômetro do transporte coletivo (IPK), conforme citado na seção anterior, indicando correlação entre transporte público e mobilidade urbana. Quanto menor foi o IPK menor será o índice de mobilidade urbana.

O indicador de mobilidade urbana apresenta uma versão onde as regiões metropolitanas são desagregadas em polo e periferia, o que permite visualizar as diferenças entre elas, fornecendo base para uma análise um pouco mais detalhada. Conforme demonstra a tabela 6 onde o índice apresentou maiores valores para as cidades polos em 7 situações, enquanto que somente em São Paulo e Salvador a periferia apresenta valores de mobilidade superiores.

TABELA 6 - INDICADOR DE MOBILIDADE URBANA, POLO E PERIFERIAS

| Região Metropolitana | | Mobilidade Urbana | | | | | | | | |
|----------------------|-----------|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
| Belém | Polo | 0,942 | 0,939 | 0,942 | 0,967 | 0,913 | 0,934 | 0,941 | 0,927 | 0,921 |
| | Periferia | 0,894 | 0,901 | 0,908 | 0,924 | 0,855 | 0,896 | 0,882 | 0,836 | 0,882 |
| Belo Horizonte | Polo | 0,903 | 0,890 | 0,902 | 0,894 | 0,894 | 0,881 | 0,869 | 0,866 | 0,891 |
| | Periferia | 0,822 | 0,825 | 0,849 | 0,831 | 0,828 | 0,811 | 0,814 | 0,805 | 0,844 |
| Curitiba | Polo | 0,917 | 0,934 | 0,926 | 0,928 | 0,926 | 0,922 | 0,909 | 0,927 | 0,927 |
| | Periferia | 0,839 | 0,847 | 0,852 | 0,862 | 0,863 | 0,837 | 0,831 | 0,852 | 0,833 |
| Fortaleza | Polo | 0,915 | 0,907 | 0,894 | 0,897 | 0,899 | 0,897 | 0,901 | 0,871 | 0,876 |
| | Periferia | 0,891 | 0,866 | 0,900 | 0,889 | 0,887 | 0,896 | 0,909 | 0,886 | 0,918 |
| Porto Alegre | Polo | 0,947 | 0,935 | 0,934 | 0,950 | 0,929 | 0,940 | 0,949 | 0,925 | 0,941 |
| | Periferia | 0,906 | 0,908 | 0,921 | 0,942 | 0,919 | 0,896 | 0,910 | 0,910 | 0,940 |
| Recife | Polo | 0,941 | 0,929 | 0,932 | 0,945 | 0,933 | 0,943 | 0,933 | 0,929 | 0,919 |
| | Periferia | 0,860 | 0,849 | 0,856 | 0,866 | 0,822 | 0,846 | 0,873 | 0,834 | 0,837 |
| Rio de Janeiro | Polo | 0,824 | 0,828 | 0,846 | 0,835 | 0,813 | 0,828 | 0,811 | 0,774 | 0,822 |
| | Periferia | 0,753 | 0,748 | 0,768 | 0,803 | 0,731 | 0,742 | 0,724 | 0,727 | 0,730 |
| Salvador | Polo | 0,914 | 0,905 | 0,889 | 0,897 | 0,888 | 0,872 | 0,862 | 0,850 | 0,867 |
| | Periferia | 0,951 | 0,935 | 0,936 | 0,953 | 0,931 | 0,912 | 0,917 | 0,923 | 0,928 |
| São Paulo | Polo | 0,799 | 0,778 | 0,799 | 0,787 | 0,759 | 0,769 | 0,756 | 0,750 | 0,750 |
| | Periferia | 0,811 | 0,810 | 0,784 | 0,792 | 0,789 | 0,806 | 0,791 | 0,792 | 0,796 |

FONTE: Observatório das Metrôpoles (2010)

Considerando somente o polo, Curitiba sobe para o segundo lugar do ranking, no ano de 2009, ficando somente atrás de Porto Alegre, mas em compensação fica em antepenúltimo lugar quando se considera apenas a periferia, ficando a frente apenas do Rio de Janeiro e São Paulo. Este é um dado muito importante e reflete a grande diferença existente entre o polo e a periferia na região metropolitana de Curitiba. Isto indica que as cidades do entorno da capital não compartilham com a metrópole as mesmas características de planejamento urbano e viário.

Todo o planejamento urbano e o consequente planejamento do sistema viário e do transporte coletivo de Curitiba contribuíram para que a cidade obtivesse elevados índices de mobilidade urbana, mas não consideraram a região metropolitana, a qual com sua expansão acabará por fazer pressão sobre a cidade polo, portanto serão necessárias políticas de planejamento que considerem estes aspectos, políticas que deverão ultrapassar as fronteiras municipais e atuar de maneira interligada.

4.2.2 Velocidade Média Do Sistema Viário

Um indicador simples, mas que representa muito bem a condição da mobilidade urbana em determinada cidade é o de velocidade média do trânsito, o mesmo pode ser medido para os automóveis e para o transporte coletivo. Quanto maiores forem as velocidades médias, mais fluido será o trânsito e, conseqüentemente haverá menos congestionamentos. Abaixo, a tabela 7 está indicando a velocidade média do sistema viário de algumas capitais do país.

TABELA 7 - VELOCIDADE MÉDIA SISTEMA VIÁRIO

| Cidade | Ônibus | Automóvel |
|-----------------|--------|-----------|
| Belo Horizonte | 16 | 23 |
| Brasília | 27 | 44 |
| Campinas | 17 | 23 |
| Curitiba | 19 | 22 |
| João Pessoa | 18 | 27 |
| Juiz de Fora | 22 | 31 |
| Porto de Alegre | 20 | 28 |
| Recife | 14 | 24 |
| Rio de Janeiro | 18 | 26 |
| São Paulo | 12 | 17 |

FONTE: IPEA/ANTP, 1998.

Nota: Velocidades em km/h

De acordo com o quadro, é possível notar as baixas velocidades encontradas em São Paulo, principalmente no transporte coletivo por ônibus, indicando uma eficiência muito baixa, o que faz com que haja uma migração dos passageiros para o transporte individual, complicando ainda mais o já saturado trânsito da cidade. Em Curitiba a situação é um pouco melhor, mas ainda sim ruim, já que das cidades apresentadas fica somente na frente de São Paulo no indicador dos automóveis, o que indica uma situação ruim, já que Curitiba é muito menor que São Paulo e apresenta um trânsito tão lento quanto. No caso do transporte coletivo a situação melhora e a cidade fica em uma situação intermediária, próxima a velocidade operacional programada do sistema²¹.

²¹ O tempo de tabela das linhas, o qual o motorista é obrigado a cumprir, é calculado tendo por base uma velocidade operacional média de 21 km/h (URBS, 2011).

4.3 OS MODAIS DE TRANSPORTE E A MOBILIDADE URBANA

Os diversos tipos de modais de transporte apresentam características variadas, apresentando vantagens e desvantagens. Estas características são adequadas às várias necessidades de utilização, desde o transporte individual, porta a porta, até o transporte de massa. Os meios de transporte dividem-se primariamente em motorizados e não motorizados, os motorizados são representados pelos veículos automotores, motos, automóveis, ônibus, trens, etc. Enquanto que os não motorizados são representados pela bicicleta e o transporte a pé. Os modais serão detalhados, com a apresentação de suas características, vantagens e desvantagens, conforme indica o quadro 2, onde a utilização destes indicadores permite definir com mais clareza a combinação de transporte adequado a cada situação.

| Indicadores | Unidade | Modos de transporte | | | | |
|--------------------|----------------------------|---------------------|-----------|--------|-------|-------|
| | | A pé | Bicicleta | Ônibus | Trem | Carro |
| Consumo de espaço | m ² /veic. x km | baixo | Baixo | baixo | baixo | alto |
| Consumo de energia | energia/km | baixo | Baixo | baixo | baixo | alto |
| Efeito ambiental | poluição/km | nulo | Nulo | baixo | baixo | alto |
| Capacidade | pessoas/espaço | alta | Alta | média | alta | baixa |
| Velocidade | km/h | baixa | Média | média | alta | alta |
| Confiabilidade | garantia de uso | alta | Médio | média | média | alta |
| Conforto | espaço/qualid. | médio | Médio | média | médio | alto |

QUADRO 2 - CARACTERÍSTICAS DOS MODOS DE TRANSPORTE

Fonte: IPEA (1998, p. 39)

Nota: Todos os indicadores referem-se a quantidade de passageiros transportados

Partindo das características expostas no quadro 2, tanto o planejador urbano quanto o usuário escolherão o modal que melhor atenda suas necessidades. Este é um ponto em que poderá haver conflitos, pois o grande aumento na frota de veículos automotores verificado nos últimos anos evidencia a preferência por este meio de transporte pelos usuários, gerando problemas sobre a estrutura viária da cidade, com a necessidade de grandes investimentos do poder público (VASCONCELLOS, 2001). Em contrapartida, para o planejador urbano o ideal seria a maior utilização dos modais de transporte coletivo, com menor impacto sobre a estrutura viária da cidade, além de menor impacto sobre o meio ambiente e sobre a mobilidade urbana.

4.3.1 Transporte Individual não Motorizado

O transporte individual pode ser realizado pelas pessoas por meios não motorizados, a pé ou de bicicleta. Os deslocamentos a pé são muito comuns em cidades de pequeno porte, onde em geral não há sistema de transporte público (VASCONCELLOS, 2000). Os deslocamentos a pé também são complementares aos outros meios de transporte, já que sempre é necessário caminhar para se acessar pontos de parada de ônibus, estações de trem ou metrô ou até mesmo o veículo particular.

O transporte utilizando a bicicleta, tal qual o deslocamento a pé, também é muito representativo nas pequenas e médias cidades. É considerado como uma alternativa ao trânsito saturado das grandes cidades, pois alia baixo custo com grande agilidade, apresentando velocidades médias superiores as alcançadas pelos automóveis em situações de congestionamento. Em Curitiba foram realizadas experiências do tipo desafio entre os modais,²² onde a bicicleta levou vantagem sobre os outros meios, cumprindo determinado itinerário em tempo menor ao atingido pelos outros modais, os quais eram representados pelo automóvel, a pé, motocicleta e transporte coletivo. Os defensores desse modal ainda argumentam com a vantagem de ser um meio que juntamente com a caminhada propicia bem estar físico, fazendo bem a saúde física e mental. Situação oposta a verificada com o automóvel, onde os constantes congestionamentos favorecem o aparecimento de doenças como *stress* e sedentarismo além de outros problemas correlatos.

4.3.2 Transporte Individual Motorizado

Os dois grandes representantes desse tipo de transporte são a motocicleta e o automóvel. Em termos de mobilidade urbana o automóvel é considerado o modal que mais causa impacto, pois é o que ocupa a maior área em relação ao número de passageiros transportados. A figura 9 expressa bem esta relação.

²² Desafio intermodal Curitiba 2007.

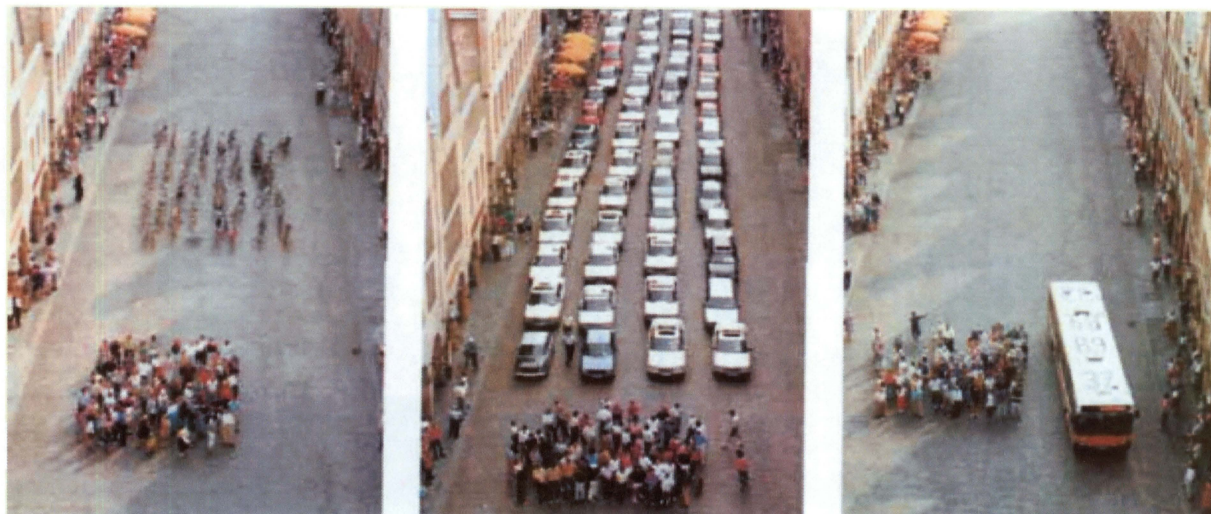


FIGURA 9 - COMPARATIVO DO ESPAÇO OCUPADO POR DIFERENTES MODAIS

Fonte: Prefeitura de Münster Alemanha

Esta figura expressa a seguinte relação:

Bicicleta: 72 pessoas são transportadas em 72 bicicletas, ocupando um total de 90 metros quadrados.

Carro: Com base na média de ocupação de 1,2 pessoas por carro²³, 60 carros transportam 72 pessoas, ocupando 1000 metros quadrados.

Ônibus: 72 pessoas podem ser transportadas em 1 (um) ônibus, que ocupa 30 metros quadrados. O ônibus, além disso, dispensa a necessidade, nas ruas, de espaço para estacionar.

De acordo com o exposto, fica evidente que o automóvel é o modal com maior impacto sobre a circulação viária e conseqüentemente sobre a mobilidade urbana, ocupando um espaço muito grande em relação ao número de passageiros transportados, exigindo grande investimento em estrutura viária. Este é um problema em escala mundial, pois praticamente todas as grandes cidades do mundo se depararam com esse problema em algum momento, obrigando o poder público a tomar medidas de várias naturezas a fim de solucionar os problemas relacionados a mobilidade urbana.

A motocicleta é um meio de transporte que causa baixo impacto no espaço viário em comparação ao automóvel, mas em contrapartida é o que causa maior impacto ambiental, isto é, polui mais em relação aos outros modais. No gráfico 1 pode-se observar que a diferença em relação aos outros meios é gritante. O fato de

²³ Valor indicado pela prefeitura de Munster. Para efeito de comparação em São Paulo a média de ocupação por carro varia entre 1,2 e 1,5 de acordo com estudos da Companhia de engenharia de trafego de São Paulo (CET)

ocupar menos espaço nas vias permite a moto escapar dos congestionamentos, o que somado a sua agilidade no trânsito faz com que os deslocamentos sejam mais rápidos do que os realizados com o automóvel. Isto fez com que a frota de motocicletas aumentasse muito nos últimos anos, o que, se não causou grande impacto sobre a mobilidade urbana, com certeza impactou fortemente o meio ambiente com aumento da poluição atmosférica.

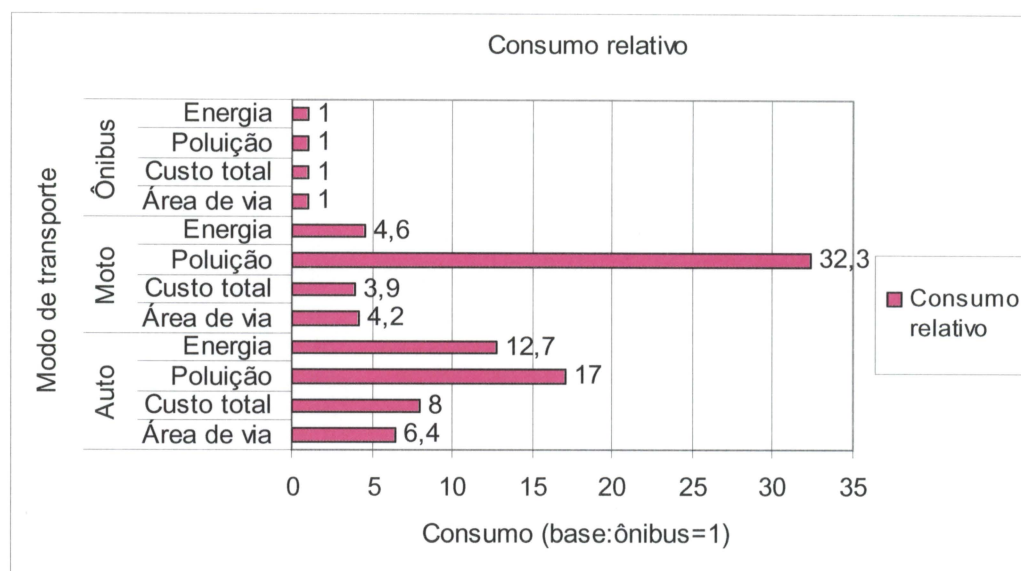


GRÁFICO 1 - CONSUMO RELATIVO PARA TRANSPORTAR UMA PESSOA POR 1 KM
Fonte: ANTP (2003, p. 21)

O Gráfico 1 apresenta o quanto o meio de transporte motocicleta é mais poluente do que os outros veículos em relação ao número de passageiros transportados. Este é um dado exemplar, pois a maioria da população ignora que as motocicletas sejam tão poluentes. Atualmente as novas motocicletas saem de fábrica com níveis de emissões menores em razão de um programa de controle de emissões de motocicletas, o PROMOT (CONAMA, 2003).

A despeito das desvantagens do uso do automóvel, nas grandes cidades do país cada vez mais novos veículos são incorporados à frota, superlotando as vias e causando os problemas já citados. Em muitos casos pode-se inferir que a péssima qualidade do transporte coletivo fez com que os cidadãos optassem por um meio de transporte individual. A estabilidade econômica vivida atualmente no Brasil também é um elemento importante nesta equação, pois permitiu às classes mais baixas acesso ao mercado de automóveis por meio do financiamento de longo prazo, situação esta que não existia nas décadas anteriores. Financiamentos com prazo de

até 72 meses eram impensáveis há alguns anos. As montadoras batem recordes de produção de automóveis anos após ano, inclusive com forte apoio governamental, lembrando que durante a crise financeira de 2008/2009 o Governo Federal implementou medidas que estimularam a venda de veículos automotores, medidas como redução de impostos, que mantiveram o mercado de automóveis aquecido mesmo durante a crise.

Esta é uma situação que demonstra um descompasso entre uma política central, de apoio à produção e comercialização de veículos automotores, que “inundam” as ruas e estradas do país afetando uma estrutura viária que não está dimensionada para tal. No caso de Curitiba, está política choca-se frontalmente com a política municipal de prioridade ao transporte coletivo.

4.3.3 Transporte Coletivo

O transporte coletivo pode se valer de vários tipos de veículos, desde os ônibus, passando por metrô e trens de superfície até balsas (se a cidade for servida por rios navegáveis). Nas pequenas cidades do país em geral não há sistema de transporte coletivo (VASCONCELLOS, 2000). Nas cidades de porte médio e nas grandes cidades os sistemas de transporte coletivo estão presentes e são estritamente necessários. Sistemas desde os mais básicos até os mais aprimorados como o de Curitiba, que é referência nacional em matéria de transporte coletivo com ônibus.

Em relação a mobilidade urbana, o transporte coletivo é muito superior ao transporte individual, pois muito mais pessoas são transportadas em um número menor de veículos, ocupando um espaço viário inferior. Além de exigir menores investimentos em estrutura viária em relação ao número de pessoas transportadas.

Os sistemas de transporte coletivo são dimensionados de acordo com o tamanho da cidade e da sua população. Cidades menores podem perfeitamente operar sistemas simples com algumas linhas de ônibus, cidades de porte médio exigirão sistemas mais complexos com terminais de integração para as linhas. Já as cidades grandes demandarão sistemas de alta capacidade, como metrô ou trens urbanos, sistemas que somente são viáveis se houver uma grande demanda para sustentá-los. Mesmo assim este sistema deverá ser integrado com outros modais, no caso o ônibus, para que a atendimento a população seja mais eficiente.

A grande questão dos sistemas tradicionais de alta capacidade (metrô, trem) está no seu altíssimo custo de implantação, o que praticamente inviabiliza a sua instalação em cidades dos países em desenvolvimento. Além do custo há outros aspectos importantes, como a grande intervenção na paisagem urbana, já que linhas, estações de trem e pátios de manobra ocupam um espaço muito grande. Existem sistemas intermediários como os o trólebus²⁴ os bondes elétricos e os VLT's²⁵, que são uma versão mais moderna dos bondes, e que apresentam custos menores que os do metrô e trem, mas que ainda sim bastante altos em relação ao transporte com ônibus (LERNER, 2009). Os modernos VLT's são utilizados em algumas grandes cidades européias, conforme pode ser observado na figura 10.



FIGURA 10 - VLT EM PARIS, FRANÇA
Fonte: LERNER (2009, p. 25)

O quadro 3, na página seguinte, apresenta um resumo dos diversos modos de transporte e suas vantagens e desvantagens, tanto do ponto do usuário quanto do planejador urbano.

²⁴ Modelo de ônibus que opera com energia elétrica fornecida por uma rede aérea. Em São Paulo algumas linhas funcionam com este arranjo. Apresentam o aspecto negativo de necessitarem de uma rede de eletricidade o que dificulta a flexibilidade dos itinerários.

²⁵ Veículo Leve Sobre Trilhos

| Modal | Vantagens | Desvantagens |
|-------------|--|---|
| A pé | Baixo custo Benefício a saúde física e mental Independente de combustível Não polui o meio ambiente Flexibilidade de horários | Baixa velocidade Alta exposição às intempéries Baixa capacidade de transportar objetos |
| Bicicleta | Agilidade Baixo custo Benefício a saúde física e mental Independente de combustível Não polui o meio ambiente Ocupa pouco espaço Flexibilidade de horários | Alta exposição às intempéries Baixa capacidade de transportar objetos Risco de acidentes de trânsito |
| Motocicleta | Agilidade Permite viagens porta a porta Permite transportar pequenos objetos Flexibilidade de horário Não há períodos de espera ou longas caminhadas até o veículo Custo reduzido em relação ao carro | Alto risco de acidentes de trânsito Alta exposição às intempéries Alto índice de poluição ambiental Individualismo Depende de recursos finitos |
| Automóvel | Agilidade Permite viagens porta a porta Permite transportar objetos maiores Flexibilidade de horários Não há períodos de espera ou longas caminhadas até o veículo Conforto Status social | Sedentarismo Depende de recursos finitos Individualismo Grande impacto na estrutura viária Aumento do índice de acidentes |
| Ônibus | Menor custo para o passageiro Diminuição de congestionamentos Diminuição da poluição Menor impacto na estrutura viária Menor consumo de energia Possibilidade de interação social Baixo custo de implantação Área menor para transportar um número maior de passageiros | Necessidade de transbordo Rigidez nos horários Desconforto Tempo maior de viagem Falta de flexibilidade do percurso Tempo de espera |
| Metrô/Trem | Menor custo para o passageiro Diminuição de congestionamentos Diminuição da poluição Menor impacto na estrutura viária Menor consumo de energia Possibilidade de interação social Área menor para transportar um número maior de passageiros | Necessidade de transbordo Rigidez nos horários Desconforto Tempo maior de viagem Grande impacto na paisagem urbana Falta de flexibilidade do percurso Tempo de espera Custo de implantação elevado |

QUADRO 3 - COMPARATIVO DAS CARACTERÍSTICAS DOS MODAIS DE TRANSPORTE

Fonte: VASCONCELLOS, 2000 e 2001.

Nota: Elaboração própria

A situação ideal seria que os cidadãos escolhessem o modo de transporte para seus deslocamentos em razão de suas necessidades e das características do modal. O que acontece nas grandes cidades do país é que a baixa qualidade do transporte coletivo faz com que os passageiros migrem para o transporte individual, o automóvel ou a motocicleta, com graves consequências para o trânsito das cidades.

4.4 BRT: UMA INOVAÇÃO EM SISTEMA DE ALTA CAPACIDADE

No início da década de 70 em razão do crescimento urbano verificado em Curitiba e o conseqüente surgimento da necessidade de um sistema de alta capacidade para atender a demanda crescente, as soluções que se mostravam no momento se restringiam ao transporte sobre trilhos. Curitiba então foi o palco de uma inovação em sistema de transporte de alta capacidade que ultrapassou fronteiras e hoje está em várias cidades do mundo, inclusive sendo adotado para a reformulação do transporte coletivo de algumas cidades sede da Copa do Mundo de 2010 na África do Sul como Johannesburgo (URBS, 2010). Este sistema combina o baixo custo operacional e de implantação do ônibus com a capacidade de transporte e as velocidades operacionais das composições ferroviárias.

A ideia de criar pistas exclusivas para os coletivos, separando-os do tráfego normal promoveu um grande ganho de eficiência no transporte, pois os veículos não mais perderiam tempo em congestionamentos. Além disso, os ônibus foram especialmente projetados de acordo com o novo tipo de operação, com maior capacidade de passageiros e facilidade no embarque e desembarque de passageiros, com ganho em eficiência.

O sistema foi evoluindo com a introdução de veículos de maior capacidade, os articulados, que no ano de 1991 foram substituídos por ônibus com duas articulações, com capacidade para cerca de 250 passageiros, mais uma inovação Curitibana. Ao mesmo tempo em que os biarticulados iniciaram a operação, os antigos pontos de parada foram substituídos por estações no formato de tubo. Estas estações permitiam embarque em nível e pagamento antecipado da tarifa, com ganho em agilidade. Este arranjo aproximou ainda mais esse sistema do ferroviário, veículos de alta capacidade com estações de pagamento antecipado da tarifa e,

tudo isto com um custo substancialmente menor ao do sistema ferroviário, além de necessitar de muito menos tempo para a implantação, conforme o tabela 8 indica.

TABELA 8 - PRAZOS DE EXECUÇÃO E CUSTOS DE IMPLANTAÇÃO

| Etapas | Metrô | | VLT | | BRT | | Ônibus | |
|-------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|--------------|---------------------|
| | Prazo (anos) | Custo (R\$ milhões) | Prazo (anos) | Custo (R\$ milhões) | Prazo (anos) | Custo (R\$ milhões) | Prazo (anos) | Custo (R\$ milhões) |
| Projeto básico | 1 | 4,5 | 1 | 1,5 | 0,5 | 0,3 | 0 | 0 |
| Financiamento | 2 | 0,5 | 2 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 0 | 0 |
| Projeto executivo | 1 | 5 | 1 | 2 | 2 | 0,5 | 0 | 0 |
| Implantação | 5 | 2.000,00 | 2 | 400 | 1 | 110 | 1 | 55 |
| Total | 9 | 2.010,00 | 5 | 404 | 2,5 | 111 | 1 | 55 |

FONTE: LERNER, 2009

Notas: Exemplo para implantação de corredor com 10,0 km para 150 mil passageiros/dia

Custos por km: Metrô = R\$ 201,0 milhões / VLT = R\$ 40,4 milhões / BRT = R\$ 11,1 milhões / Ônibus = R\$ 5,5 milhões

A tabela 8 apresenta que dos modais de alta capacidade o BRT é o que apresenta o menor prazo e custo de implantação, com um custo quase 20 vezes inferior ao do metrô e com prazo total entre projeto e implantação cinco vezes inferior. Esses elementos fizeram com que esse sistema fosse muito difundido por várias cidades pelo mundo afora, tanto como sistema principal, igual Curitiba, como sistema secundário, complementando uma rede de metrôs e trens urbanos, como São Paulo. O quadro 4 apresenta alguns números relativos à operação, comparando modais de alta capacidade.

| Deslocamento | | Metrô | BRT | VLT | Ônibus |
|---------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Acesso à estação | Distância | 500 m | 250 m | 250 m | 200 m |
| | Tempo | 7,5 min. | 3,9 min. | 3,9 min. | 3 min. |
| Acesso à plataforma | Distância | 200 m | - | - | - |
| | Tempo | 3 min. | - | - | - |
| | Pagamento | 0,1 min. | 0,1 min. | 0,1 min. | 0,1 min. |
| Viagem (10 km) | Velocidade | 40 km/h | 27,5 km/h | 20 km/h | 17 km/h |
| | Tempo | 15 min. | 22 min. | 30 min. | 35,3 min. |
| Acesso à rua | Distância | 200 m | - | - | - |
| | Tempo | 3 min. | - | - | - |
| Tempo total | | 28,6 min. | 26,0 min. | 34,0 min. | 38,4 min. |

QUADRO 4 - TEMPO GASTO EM DESLOCAMENTO

Fonte: LERNER, 2009

Nota: Distâncias em metros / Tempo em minutos = 4 km/h (pessoa caminhando)

Os números do quadro 4 demonstram as vantagens operacionais do sistema BRT sobre outros sistemas de alta capacidade. Estas vantagens proporcionam mais eficiência traduzindo-se em menor custo operacional, pois mais viagens poderão ser realizadas em um mesmo espaço de tempo, atendendo assim uma demanda maior.

4.4.1 O Sistema BRT no Mundo

Após a bem sucedida experiência de Curitiba, o conceito de BRT difundiu-se e tem sido adotado por inúmeras cidades pelo mundo, inclusive sendo aprimorado. Entre as cidades pioneiras destaca-se Adelaide, Austrália, que em 1986 introduziu um sistema de ônibus guiado de 12 km, substituindo um projeto de VLT. Outras cidades tomaram a iniciativa de sobrepor um sistema de BRT na rede de transporte local, modificando também a organização institucional do transporte urbano, com a criação de novas empresas. Em 1994 um sistema de BRT semelhante ao de Curitiba foi implantado em Quito, com ônibus elétricos; e em janeiro de 2001 a cidade de Bogotá iniciou a implantação de uma grande rede chamada Transmilênio, a qual é uma versão aprimorada do sistema curitibano (LERNER, 2009).

Em 2004 foi implantado o primeiro sistema de BRT da Ásia, em Jacarta, Indonésia, operando como empresa semiestatal e aproveitando os terminais existentes de micro-ônibus como forma de alimentação. O primeiro sistema de BRT da América do Norte foi inaugurado em 2005 na Cidade do México e em 2008 a cidade de Istambul, Turquia, implantou um sistema de BRT guiado com recursos eletrônicos e sem a necessidade de intervenção do motorista. No ano de 2008 ocorreu a inauguração de diversos sistemas de BRT em cidades médias da China (LERNER, 2009).

De acordo com o explanado neste capítulo a cidade de Curitiba apresenta condições de mobilidade urbana acima da média de outras grandes cidades do país, com um sistema de alta capacidade, inovador e de custo muito inferior ao dos modais ferroviários. Agora uma questão se apresenta, a região metropolitana não possui a mesma condição da cidade polo, com indicador de mobilidade mais baixo. Para uma análise completa da situação da RIT a situação da região metropolitana deverá ser estudada, principalmente no que tange os movimentos entre os municípios, o que afeta sobremaneira o sistema da metrópole.

5 REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA - ALGUNS ASPECTOS

Este capítulo tem por objetivo apresentar alguns aspectos da região metropolitana de Curitiba, principalmente os relacionados às relações de interdependência com a cidade polo, em especial os movimentos pendulares, com conseqüente impacto no sistema de transporte e na mobilidade urbana.

5.1 CONCEITO DE REGIÃO METROPOLITANA

O Crescimento urbano, concentrado principalmente nas periferias dos grandes centros provocou surgimento de conurbações: áreas contínuas a partir de um núcleo, em geral de uma grande capital, modificando o aspecto inicial das cidades, as quais se constituíam em pontos isolados das demais cidades, sendo separadas frequentemente por áreas rurais (MELLO, 1981).

Em razão da conurbação, os problemas dos municípios ultrapassam suas fronteiras, exigindo que sejam tratados de maneira integrada, com um enfoque mais amplo, não mais de maneira isolada. Esta necessidade de tratamento integrado dos problemas fez surgir as regiões metropolitanas, as quais podem ser definidas como o “conjunto de aglomerados contínuos, com ligações de dependência com um núcleo central importante” (MELLO, 1981, pg. 105).

5.2 A REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (RMC)

A região metropolitana de Curitiba era formada inicialmente por 14 municípios, conforme pode ser observado na figura 11, sendo institucionalizada pela lei complementar nº 14 em junho de 1973 juntamente com outras regiões metropolitanas brasileiras. Alguns após depois, devido aos desmembramentos de alguns municípios metropolitanos e a inclusão de outros²⁶, a RMC chegou a um total de 26 municípios, conforme mostrado no mapa 12 (COMEC, 2011), fazendo com

²⁶ Quando da formação da RMC em 1974, ainda não contemplava todos os municípios que contempla hoje. Fazenda Rio Grande, Tunas do Paraná e Itaperuçu entraram na composição da RMC apenas em 1990. Pinhais tem sua entrada no ano de 1992 após ser desmembrado de Piraquara. Já Cerro Azul, Doutor Ulysses e Quitandinha são incluídos em 1994, enquanto Adrianópolis e Campo magro ingressam em 1995. Agudos do Sul tem sua entrada em 1998 e finalmente a Lapa em 2002 (COMEC, 2011).

que a RMC compreendesse municípios com características diversas, “os quais estão inseridos em um território heterogêneo e extenso”. IPARDES (2004, p.2).



FIGURA 11 - REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA EM 1974
 FONTE: IPPUC (2011)

De acordo com a figura 11, nota-se que a RMC era compreendida inicialmente pelos municípios limítrofes e apenas alguns municípios que não faziam divisa com a cidade pólo. Ao longo do tempo, os novos municípios que passaram a fazer parte da RMC localizam-se cada vez mais distantes da cidade pólo, conforme pode ser observado na figura 12.



FIGURA 12 - REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA ATUALMENTE
FONTE: IPPUC (2011)

Observando os mapas é possível perceber que além do aumento do número de municípios, a RMC cresceu muito em espaço geográfico. Há razões para que estas cidades busquem fazer parte da região metropolitana, já que assim podem se beneficiar de políticas direcionadas ao conjunto de municípios da região. Alguns pequenos municípios seriam os mais beneficiados, pois isolados teriam pouco poder para a atração de investimentos tanto públicos quanto privados.

5.3 INTEGRAÇÃO METROPOLITANA E O MOVIMENTO PENDULAR²⁷

A partir do polo de Curitiba, os 26 municípios da RMC são delimitados em relação aos níveis de integração na dinâmica metropolitana em cinco classes, sendo que quanto maior foi o nível de integração, maior é o desempenho de funções relevantes e elevado é o movimento pendular da população (IPARDES, 2006b).

O quadro 5 mostra como os municípios da RMC são classificados conforme seu nível de integração em relação à cidade polo. Estes níveis variam entre muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo (IPARDES, 2006b).

| Município | Nível de integração | Município | Nível de integração |
|-----------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Curitiba | Polo | Quatro Barras | Médio |
| Almirante Tamandaré | Muito alto | Balsa Nova | Baixo |
| Colombo | Muito alto | Rio Branco do Sul | Baixo |
| Fazenda Rio Grande | Muito alto | Adrianópolis | Muito Baixo |
| Pinhais | Muito alto | Agudos do Sul | Muito Baixo |
| São José dos Pinhais | Muito alto | Bocaiúva do Sul | Muito Baixo |
| Araucária | Alto | Cerro Azul | Muito Baixo |
| Piraquara | Alto | Contenda | Muito Baixo |
| Campina Grande do Sul | Médio | Doutor Ulysses | Muito Baixo |
| Campo Largo | Médio | Lapa | Muito Baixo |
| Campo Magro | Médio | Quitandinha | Muito Baixo |
| Itaperuçu | Médio | Tijucas do Sul | Muito Baixo |
| Mandirituba | Médio | Tunas do Paraná | Muito Baixo |

QUADRO 5 - NÍVEL DE INTEGRAÇÃO RMC

FONTE: Observatório das metrópoles, 2005c citado em IPARDES (2006b, p. 21).

Os municípios da região metropolitana que apresentam nível muito alto de integração com a cidade polo são aqueles que fazem divisa com Curitiba. Destes, apenas Fazenda Rio Grande não apresenta conurbação com a metrópole, isto é, estas cidades estão interligadas de tal maneira que formam uma sequência, não se distinguindo as fronteiras. O tecido urbano está tramado de tal maneira que se torna único, compartilhando os mesmos problemas.

Os movimentos pendulares entre as cidades metropolitanas e a capital pressionam o sistema viário e o sistema de transporte coletivo de Curitiba, com impacto sobre a mobilidade urbana da metrópole. A RIT buscou atender esta

²⁷ O movimento pendular refere-se ao movimento realizado pela população residente em um município, que em busca de emprego ou estudo, transporta-se diariamente para o município vizinho, geralmente sendo este mais desenvolvido que o primeiro (IPARDES, 2006b).

situação, espalhando terminais de integração e levando linhas integradas até as cidades limítrofes com maior integração. O Quadro 9 apresenta a porcentagem da população que trabalha ou estuda em outro município.

TABELA 9 - PERCENTUAL DE PESSOAS QUE TRABALHAM OU ESTUDAM EM OUTROS MUNICÍPIOS 2000

| Município | % de pessoas que trabalham ou estudam em outros municípios | Município | % de pessoas que trabalham ou estudam em outros municípios |
|-----------------------|--|-------------------|--|
| Curitiba | 2,67% | Quatro Barras | 22,97% |
| Almirante Tamandaré | 41,86% | Balsa Nova | 20,07% |
| Colombo | 34,56% | Rio Branco do Sul | 10,39% |
| Fazenda Rio Grande | 32,59% | Adrianópolis | 3,89% |
| Pinhais | 36,00% | Agudos do Sul | 5,94% |
| São José dos Pinhais | 17,98% | Bocaiúva do Sul | 13,54% |
| Araucária | 15,89% | Cerro Azul | 1,32% |
| Piraquara | 39,17% | Contenda | 9,99% |
| Campina Grande do Sul | 24,11% | Doutor Ulysses | 1,65% |
| Campo Largo | 14,37% | Lapa | 3,34% |
| Campo Magro | 25,52% | Quitandinha | 7,40% |
| Itaperuçu | 23,56% | Tijucas do Sul | 5,83% |
| Mandirituba | 10,71% | Tunas do Paraná | 0,00% |

FONTE: IPARDES (2006b, p. 19)

Curitiba como cidade polo apresenta um movimento pendular pequeno, o que indica que os habitantes satisfazem todas as suas necessidades de trabalho e estudo dentro do município, já alguns municípios da região metropolitana apresentam um movimento pendular elevado, confirmando e quantificando a alta integração na dinâmica metropolitana. Estes movimentos são realizados principalmente entre as cidades periféricas e a metrópole. Alguns destes municípios funcionam como extensões do uso e ocupação de Curitiba e têm como característica principal o papel de cidade dormitório²⁸. Essa função faz com que seja possível considerá-los parte de Curitiba, a despeito dos limites territoriais, especialmente no que se refere ao mercado de trabalho, que é o elemento unificador desse conjunto (IPARDES, 2006b).

²⁸ Cidades dormitórios são centros menores que a cidade polo, cuja população aufera renda e realiza despesas quase exclusivamente no grande centro. Por isso, esses centros menores são frequentemente denominados cidades-satélites ou cidades-dormitórios. (CLEMENTE, HIGACHI, 2000).

5.3.1 Evolução da Frota De Veículos Automotores da RMC

A análise da evolução da frota de veículos automotores é uma boa medida para se mensurar as pressões sobre a mobilidade urbana, uma grande elevação no número de veículos impactará o sistema viário em algum momento. O aumento na utilização destes veículos afetará a mobilidade urbana, causando os problemas apontados no capítulo anterior. Portanto, o poder público municipal se defronta com um problema, que é o de fornecer transporte coletivo de qualidade juntamente com outras ações para desestimular o uso do transporte individual.

A tabela 10 demonstra a evolução da frota de veículos automotores por cidade da região metropolitana. No período analisado, de 2005 a 2010 alguns municípios apresentaram uma taxa geométrica de evolução de até 20%, sendo que a média da região metropolitana de Curitiba ficou em 13,83%, quase o dobro do verificado na capital. Esta evolução muito rápida em algum momento afetará a mobilidade urbana da RMC. É notável que em alguns municípios o número de veículos mais que dobrou em um período de apenas cinco anos, exigindo do poder público ações rápidas no sistema viário e de transporte público.

Neste aspecto, o modelo de operação da RIT, basicamente o modal ônibus, propicia maior rapidez na reconfiguração e ampliação do sistema, o que não ocorre com sistemas mais complexos como o ferroviário, que conforme visto no último capítulo, além de caro, exige muito tempo desde o projeto até o início de sua operação, correndo o risco de entrar em operação já defasado.

TABELA 10 - EVOLUÇÃO DA FROTA DE VEÍCULOS AUTOMOTORES RMC

| | Total de Veículos | Total de Veículos | Total de Veículos | Total de Veículos | Taxa geométrica de evolução |
|-----------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------------|
| | 2005 | 2007 | 2009 | 2010 | 2005/2010 |
| Adrianópolis | 692 | 1.095 | 1.387 | 1.518 | 18,99% |
| Agudos do Sul | 1.863 | 2.418 | 2.855 | 3.124 | 11,26% |
| Almirante Tamandaré | 15.296 | 22.724 | 29.454 | 33.246 | 17,80% |
| Araucária | 30.746 | 40.514 | 49.876 | 55.416 | 12,86% |
| Balsa Nova | 2.655 | 3.579 | 4.554 | 5.043 | 14,44% |
| Bocaiúva do Sul | 1.846 | 2.467 | 3.100 | 3.446 | 13,84% |
| Campina Grande do Sul | 7.242 | 10.411 | 13.127 | 14.854 | 16,03% |
| Campo Largo | 30.391 | 38.242 | 46.011 | 50.228 | 10,92% |
| Campo Magro | 3.300 | 5.381 | 7.069 | 8.037 | 20,92% |
| Cerro Azul | 2.123 | 3.017 | 3.880 | 4.313 | 16,27% |
| Colombo | 42.660 | 60.250 | 75.018 | 83.183 | 15,16% |
| Contenda | 4.011 | 4.895 | 5.888 | 6.465 | 10,07% |
| Curitiba | 865.339 | 1.035.819 | 1.149.456 | 1.192.784 | 7,36% |
| Doutor Ulysses | 442 | 681 | 839 | 905 | 17,38% |
| Fazenda Rio Grande | 11.043 | 16.118 | 20.925 | 23.910 | 17,33% |
| Itaperuçu | 3.342 | 5.434 | 7.065 | 7.765 | 20,58% |
| Lapa | 10.099 | 12.984 | 15.679 | 16.858 | 11,62% |
| Mandirituba | 4.737 | 6.363 | 7.993 | 8.842 | 13,97% |
| Pinhais | 32.163 | 42.166 | 51.225 | 56.072 | 12,34% |
| Piraquara | 11.030 | 16.251 | 21.507 | 24.663 | 18,17% |
| Quatro Barras | 5.769 | 7.561 | 8.511 | 9.241 | 10,21% |
| Quitandinha | 3.303 | 4.422 | 5.536 | 6.035 | 13,78% |
| Rio Branco do Sul | 6.596 | 8.587 | 10.504 | 11.414 | 12,34% |
| São José dos Pinhais | 68.524 | 94.047 | 115.852 | 128.177 | 14,03% |
| Tijucas do Sul | 2.272 | 3.378 | 4.327 | 4.764 | 17,47% |
| Tunas do Paraná | 535 | 945 | 1.223 | 1.447 | 22,96% |
| RMC | 1.170.024 | 1.449.749 | 1.662.861 | 1.761.750 | 9,19% |
| Paraná | 3.248.132 | 3.999.483 | 4.683.631 | 5.002.285 | 9,58% |
| RMC sem CTBA | 304.685 | 413.930 | 513.405 | 568.966 | 13,93% |

FONTE: DETRAN citado em IPPUC banco de dados 2011

Nota: Elaboração própria

Do total das cidades da região metropolitana de Curitiba, as que mais podem fazer pressão sobre o sistema de transporte da metrópole são aquelas com maior nível de integração, portanto são as que devem receber mais atenção nas políticas metropolitanas, devendo receber um tratamento igual ao da cidade polo. A tabela 11 apresenta em separado os municípios com maior nível de integração e a evolução de suas frotas de veículos automotores.

TABELA 11 - INDICADORES SELECIONADOS MUNICÍPIOS COM FORTE INTEGRAÇÃO

| | Nível de integração | % de pessoas que trabalham ou estudam em outros municípios | Taxa geométrica de evolução veículos automotores |
|-----------------------|---------------------|--|--|
| | | 2000 | 2005/2010 |
| Curitiba | Polo | 2,67% | 7,36% |
| Almirante Tamandaré | Muito alto | 41,86% | 17,80% |
| Colombo | Muito alto | 34,56% | 15,16% |
| Fazenda Rio Grande | Muito alto | 32,59% | 17,33% |
| Pinhais | Muito alto | 36,00% | 12,34% |
| São José dos Pinhais | Muito alto | 17,98% | 14,03% |
| Araucária | Alto | 15,89% | 12,86% |
| Piraquara | Alto | 39,17% | 18,17% |
| Campina Grande do Sul | Médio | 24,11% | 16,03% |
| Campo Largo | Médio | 14,37% | 10,92% |
| Campo Magro | Médio | 25,52% | 20,92% |
| Itaperuçu | Médio | 23,56% | 20,58% |
| Mandirituba | Médio | 10,71% | 13,97% |

FONTE: DETRAN citado em IPPUC banco de dados 2011

Nota: Elaboração própria

Esta tabela apresenta um resumo dos indicadores das cidades que apresentam maiores níveis de integração. Estas cidades são as que mais impactam a mobilidade urbana da RMC devido ao grande movimento pendular e a grande evolução da frota de veículos automotores. Estes são pontos que fazem com que o índice de mobilidade urbana da região metropolitana seja bem inferior ao da cidade polo.

Das cidades estudadas quase todas apresentam integração parcial com a RIT, apenas o município de Mandirituba não faz parte da rede integrada. Esta integração parcial é feita com algumas linhas e alguns terminais. Sendo que somente a cidade de Pinhais é atendida por uma linha de transporte de alta capacidade, a única linha que opera com biarticulados fora dos limites de Curitiba.

De acordo com o exposto, a região metropolitana não deve ser deixada de lado na formulação de políticas para o transporte público da capital, pois devido a grande integração e elevado movimento pendular, se comporta como extensão da metrópole. Portanto as políticas devem ser pensadas de forma integrada para que sejam eficazes.

6 CONCLUSÃO

Neste trabalho buscou-se analisar o sistema de transporte coletivo de Curitiba e a sua relação com a mobilidade urbana. Iniciando pelo planejamento urbano da cidade, o qual conforme demonstrado foi de fundamental importância para o sucesso do sistema, fornecendo as bases para a implantação da rede integrada. Esse planejamento atuou na estrutura urbana, direcionando a localização das unidades, tanto as produtivas quanto as residências, promovendo padrões de deslocamento que facilitariam a etapa seguinte de planejamento dos transportes.

Embasado em uma estrutura urbana organizada, a rede integrada de transporte coletivo foi implantada com a utilização de inovações “caseiras”, como o sistema de vias exclusivas para ônibus, com ganhos em eficiência sobre os sistemas tradicionais. Este sistema evoluiu para o atual, com a utilização de ônibus biarticulados e estações tubo, outra primazia da cidade.

O sistema foi posto a prova com a rápida evolução da região metropolitana que cresceu em número de municípios com o desmembramento de alguns e inclusão de novos municípios com ganho em território e população. Foi necessária a expansão do sistema para fora dos limites de Curitiba com a criação da rede integrada de transportes, mesmo que parcialmente.

Nos últimos anos a frota de veículos automotores apresentou um crescimento muito alto, conforme demonstrado, alguns municípios da RMC atingiram cerca de 20% de evolução geométrica entre os anos de 2005 e 2010 sendo muito superior ao verificado na capital, que foi menor que 8%. Ao mesmo tempo estas cidades apresentam grande integração com a cidade polo, com elevado movimento pendular, o qual ocorre principalmente com a metrópole.

Este dois movimentos, expansão da região metropolitana, e sua dinâmica de integração com a cidade de Curitiba, com grande crescimento da frota de veículos automotores impactam diretamente a rede integrada de transporte. Além de afetar a estrutura viária da cidade exigindo vultosos investimentos na ampliação e manutenção das vias.

Este impacto fica evidente na tendência declinante de alguns indicadores como os de passageiros por quilometro, o número total de passageiros pagantes do sistema e o indicador de mobilidade urbana. Esta não é uma situação exclusiva de Curitiba, outras cidades do país também experimentam redução no número de

passageiros, e diminuição na mobilidade urbana. A diferença é que Curitiba apresenta índices elevados e o índice de passageiros por quilometro é superior à média de outras grandes cidades.

O poder público responde a essa situação com um novo eixo de transporte de alta capacidade com novos veículos que são os maiores ônibus de transporte coletivo do Mundo. O sistema de alta capacidade criado em Curitiba ultrapassou fronteiras e hoje é visto em várias cidades do mundo o que confirma a sua eficiência e versatilidade.

Tudo Isto mostra a importância do planejamento conjunto da estrutura urbana e do transporte público, com o governo municipal assumindo uma política de prioridade ao transporte coletivo, com soluções de custo relativamente baixo e independente de modelos vindos de fora, como os caros sistemas ferroviários.

A redução dos indicadores demonstra que é possível que o sistema tenha chegado ao seu limite, limite este imposto pelo modal, e a cidade tenha que optar pela implantação de um sistema de metrô ou algo parecido, como o VLT. Algumas ações complementares podem ser tomadas a fim de melhorar a mobilidade urbana, como o incentivo ao uso da bicicleta, com ciclovias adequadas e estruturadas de acordo com os principais eixos da cidade, além de medidas restritivas ao uso do automóvel como o rodízio de veículos em determinados dias, como o feito em São Paulo ou o pedágio urbano.

REFERÊNCIAS

ABRAMO, P. **Mercado e ordem urbana: do caos à teoria da localização residencial**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil: FAPERJ, 2001.

ABREU, J. **Reflexões sobre o problema tarifário: O caso do transporte coletivo urbano por ônibus**. São Paulo: Editora da universidade de São Paulo, 1985.

AGÊNCIA CURITIBA. CIDADE INDÚSTRIAL DE CURITIBA. Disponível em <http://www.agencia.curitiba.pr.gov.br/público/conteudo.aspx?codigo=13>. Acesso em 22/05/2011.

ANTP. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. Concessão e permissão: Definições e aplicações. **Revista dos transportes**, nº 64, p. 65-66, 1994.

ANTP. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. Desempenho e qualidade nos sistemas de ônibus urbanos. Agosto de 2008. Disponível em: <http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/Pesquisa%20desempenho.pdf>. Acesso em 19/06/2011.

ANTP. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS TRANSPORTES PÚBLICOS. **Mobilidade e Cidadania. Coleção Transporte Humano**. São Paulo: ANTP, 2003.

CÁLCULO DA TARIFA DA RIT. Disponível em: http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/arquivosPDF/4_%20metodologia_de_calculo_%20da_tarifa_tecnica.pdf. Acesso em 30/05/2011.

CARRION, O. Fundamentos teóricos da economia espacial. **Perspectiva Econômica**. São Leopoldo, 11(30): 3-15, mar/1981.

CLEMENTE, A.; HIGACHI, H. Y. **Economia e desenvolvimento regional**. São Paulo, 2000.

COMEC. COORDENAÇÃO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA. Disponível em: <http://www.comec.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=30>. Acesso em 13/06/2011.

COMPARATIVO DO ESPAÇO OCUPADO POR DIFERENTES MODAIS. Disponível em: <http://www.geo.sunysb.edu/bicycle-muenster/index.html>. Acesso em 14/06/2011.

CONAMA. CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES DE MOTOCICLETAS. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 342, de 25 de setembro de 2003**. Disponível em: <http://www.areaseg.com/conama/2003/342-2003.pdf>. Acesso em 19/06/2011.

DA MATA, D. ; LALL, S. V. ; WANG, H. G. Favelas e dinâmica das cidades Brasileiras. **IPEA: Ensaio de economia regional e urbana**. Brasília, Capítulo 02 p. 47-64, 2007.

DESAFIO INTERMODAL CURITIBA. Disponível em: http://www.bicicletadacuritiba.org/arquivos/desafio_intermodal_curitiba_2007.pdf

ESQUEMA RIT. Disponível em: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/>. Acesso em 15/06/2011.

ESTRUTURA FÍSICA DA RIT. Disponível em: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/>. Acesso em 15/06/2011.

EVOLUÇÃO DA FROTA DE VEÍCULOS AUTOMOTORES RMC. Disponível em: http://www.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp. Acesso em 15/06/2011.

EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO E DO N° DE PASSAGEIROS DA RIT. Disponível em: http://www.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp. Acesso em 15/06/2011.

EVOLUÇÃO DA RIT. Disponível em: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/>. Acesso em 15/06/2011.

EVOLUÇÃO DO N° DE PASSAGEIROS/VIAGEM E DO IPK. Disponível em: http://www.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp. Acesso em 15/06/2011.

HISTÓRIA DO TRANSPORTE COLETIVO DE CURITIBA. Disponível em: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/historiadotransportecoletivo.php>. Acesso em 18/05/2011.

INDICADORES SELECIONADOS MUNICÍPIOS COM FORTE INTEGRAÇÃO.

Disponível em:

http://www.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp. Acesso em 15/06/2011

ÍNDICE DE BEM ESTAR URBANO (IBEU). Disponível em:

http://www.observatoriodasmetrolopoles.net/download/indice_bem_estar_urbano.pdf. Acesso em 05/06/2011.

IPARDES. INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Como andam as metrópoles: Região metropolitana de Curitiba**. Curitiba, 2006b.

IPARDES. INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Dinâmica recente da economia e transformações na configuração espacial da região metropolitana de Curitiba**. Curitiba: IPARDES, 2004.

IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Quantificação das Deseconomias do Transporte Urbano: Uma resenha das experiências internacionais**. Td. 586. Brasília, Agosto 1998.

IPPUC. INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO. Disponível em: http://ippucnet.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/Curitiba_em_dados_Pesquisa.asp, Acesso em 26/04/2011.

LERNER, J. **Avaliação comparativa das modalidades de transporte coletivo, documento técnico**. 2009. Disponível em: http://www.ntu.org.br/novosite/arquivos/AvaliacaoComparativa_web_semcapa.pdf. Acesso em 18/05/2011.

LIMA, J. F. de. A concepção do espaço econômico polarizado. **Interações: revista internacional de desenvolvimento local**. Campo Grande, v. 4, n. 7 p. 7 – 13, set. 2003.

MELLO, J. C. **Planejamento dos transportes urbanos**. Rio de Janeiro: Campus, 1981.

MOURA, R.; BARION, M. I.; CARDOSO, N. A.; VACCARI, L. S. **Paraná: Dinâmica urbano-regional do estado. IPEA: Dinâmica urbano-regional. Rede urbana e suas interfaces**. Brasília, capítulo 13 p. 305-346, 2011.

Nº DE PASSAGEIROS POR DIA ÚTIL, PRINCIPAIS EIXOS. Disponível em: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/>. Acesso em 15/06/2011.

NTU. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANO. **Desempenho e qualidade nos sistemas de ônibus urbanos**. 1998.

OBSERVATÓRIO DAS METROPOLES. **Análise das Regiões Metropolitanas do Brasil**. Relatório da atividade1: identificação dos espaços metropolitanos e construção de tipologias. Convênio Ministério das cidades/Observatório das Metrôpoles/FASE/IPARDES. Brasília. 2005. 118p. Disponível em http://www.observatoriodasmetropoles.ufrj.br/produtos/produto_mc_1.pdf. Acesso em 12/06/2011.

PLANO DE MOBILIDADE URBANA E TRANSPORTE INTEGRADO CURITIBA – PLANMOB, ANEXO III DIAGNÓSTICO TRANSPORTE COLETIVO E COMERCIAL. IPPUC, 2008. Disponível em: http://www.ippuc.org.br/ippucweb/sasi/home/visualizar.php?doc=../arquivos/documentos/D35/D35_051_BR.pdf.

PLANO PRELIMINAR URBANÍSTICO DE 1965: Disponível em: http://www.ippuc.org.br/Bancodedados/Curitibaemdados/anexos/1965_Mapas%20%20Preliminar%20Sistema%20Viário%20em%20Curitiba.jpg. Acesso em 15/06/2011.

PMC. PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA. RUAS DA CIDADANIA DE CURITIBA. Disponível em: <http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/regionais-e-ruas-da-cidadania-administracao-de-regionais-e-bairros/80>. Acesso em 18/06/2011.

PRINCIPAIS EIXOS E TERMINAIS DE TRANSPORTE COLETIVO DE CURITIBA. Disponível em: <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/>. Acesso em 15/06/2011.

RICHARDSON, H. W. **Economia regional, Teoria da localização, estrutura urbana e crescimento regional**. Rio de Janeiro: Zahar editora, 1975.

RICHARDSON, H. W. **Economia urbana**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 1978.

ROLIM, C. F. C. **Urbanização: Cidades, Desenvolvimento, Sistemas Urbanos**. Curitiba, 2006.

SINGER, P. **Economia política da urbanização**. São Paulo, 1977 – 4ª edição. Editora Brasiliense.

SISTEMA BRT DE BOGOTÁ. Disponível em:
<http://www.transmilenio.gov.co/WebSite/Default.aspx>.

SISTEMA DE INDICADORES DE PERCEPÇÃO SOCIAL (SIPSS). Disponível em:
www.ipea.gov.br. Acesso em 20/05/2011.

SISTEMA TRINÁRIO. Disponível em <http://www.urbs.curitiba.pr.gov.br/PORTAL/rit/>.
Acesso em 15/06/2011

URBAN, R. G. **A história do sistema de transporte de Curitiba: 1887/2000**. Curitiba: Travessa dos Editores, 2004.

VASCONCELOS, E. A. **Transporte urbano, espaço e equidade: análise das políticas públicas**, São Paulo, Editora Annablume, 2001.

VASCONCELOS, E. A. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas**, 3ª Ed. - São Paulo, Editora Annablume, 2000.