

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil  
Área de Transportes e Gestão das Infra-estruturas Urbanas

ACESSIBILIDADE E O VALOR DA TERRA URBANA – O CASO DO METRÔ DO  
RECIFE

Maurício Oliveira de Andrade

Recife, agosto 2006



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS  
Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil  
Área de Transportes e Gestão das Infra-estruturas Urbanas

ACESSIBILIDADE E O VALOR DA TERRA URBANA – O CASO DO METRÔ DO  
RECIFE

Maurício Oliveira de Andrade

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Maria Leonor Alves Maia

Recife, agosto 2006

ACESSIBILIDADE E O VALOR DA TERRA URBANA – O CASO DO METRÔ DO  
RECIFE

Maurício Oliveira de Andrade

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA COORDENAÇÃO DO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE PERNAMBUCO COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS  
PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA CIVIL.

Aprovada por:

---

Prof<sup>a</sup>. Maria Leonor Alves Maia Ph. D.

---

Prof. Osvaldo Cavalcanti da Costa Lima Neto Dr. Ing.

---

Prof. Licínio da Silva Portugal D Sc

Recife, Agosto de 2006

## **Dedicatória**

A minha esposa, Ana Maria, minha mãe, Stela, e meus filhos Henrique, Mariana e Manoella pelo incentivo e pela paciência em aceitar os meus momentos de isolamento.

## **Agradecimentos**

A Professora Maria Leonor (Nona) pelo apoio metodológico e conceitual.

Ao Professor Osvaldo Lima Neto pela sugestão da escolha da temática desta dissertação.

Ao Professor Anísio Brasileiro pela demonstração da amplitude do papel do engenheiro.

A Mariana pelo apoio na fase da pesquisa e nas revisões.

Ao meu sócio Maurício Pinho, aos colegas e colaboradores da UNITEC pelo apoio e compreensão nas minhas ausências.

Aos colegas do mestrado Leonardo, Fernando Rolim, Lúcia, Marcelo, Vital, Eliane, Cristiane, Isabel, Múcio, Maurício Domingues pelo companheirismo e pela colaboração.

Aos Professores Joaquim Correia e Maurício Pina pela recomendação na fase de seleção para o mestrado.

Resumo da dissertação submetida à Universidade Federal de Pernambuco como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

**ACESSIBILIDADE E O VALOR DA TERRA URBANA:  
O CASO DO METRÔ DO RECIFE**

Maurício Oliveira de Andrade

Orientadora: Maria Leonor Alves Maia

Esta dissertação baseia-se na hipótese de que a elevação das condições de acessibilidade propiciada pelos sistemas de transportes de massa, afeta diretamente o valor da propriedade urbana. A escolha do tema é justificada pela necessidade de aprofundamento em nível local e nacional, de estudos sobre a relação entre investimentos em transportes e desenvolvimento urbano. O objetivo principal é analisar a relação entre a implantação de um sistema metro-ferroviário e o valor da terra nas áreas atendidas pelo sistema. Complementam esse objetivo: a definição das condições e dos contextos que favorecem a obtenção de resultados positivos dos investimentos em transportes e a apresentação de sugestões de instrumentos para um melhor aproveitamento desses investimentos. O referencial teórico insere-se na área de economia urbana, como as teorias do valor da terra e das escolhas de localização residencial, e de planejamento urbano e de transportes que estudam as relações entre transporte e uso do solo. O estudo empírico refere-se à área de influência de um trecho da Linha Centro do Metrô do Recife. O modelo de análise escolhido para testar a hipótese foi o de preços hedônicos. A hipótese foi parcialmente confirmada, pois a elevação dos preços ocorre apenas nas proximidades das estações. Comparando-se os preços da terra em 1984 e 2006, observa-se que as curvas de gradiente do preço em relação à distância ao centro não tiveram uma suavização do coeficiente que demonstre uma valorização do solo com o aumento distância ao centro. Como análise desses resultados conclui-se que: (i) não ocorreu uma grande alteração na acessibilidade, e as economias de tempo, em relação ao sistema anterior, são pequenas; (ii) não se observou dinamismo no mercado imobiliário ou comercial na área; (iii) inexistente uma atuação pública estratégica ou normativa no sentido de estimular a revitalização da área e de potencializar os investimentos realizados. Para reverter essa situação são sugeridas políticas públicas de inclusão social; a aplicação de instrumentos do Estatuto das Cidades; melhoria na articulação inter-institucional; e melhoria no controle urbano.

Abstract of the dissertation submitted to the Federal University of Pernambuco as part of the necessary requirements for the obtaining of Master's degree in Civil Engineering.

**ACCESSIBILITY AND THE PRICE OF URBAN LAND:  
THE CASE STUDY OF *METRÔ DO RECIFE***

Maurício de Oliveira Andrade

Supervisor: Maria Leonor Alves Maia

This dissertation deals with the relationships between urban land price and accessibility provided by mass transportation systems. The main hypothesis is that the improvements in the accessibility provided by mass transportation systems affect directly the urban land price. Its main objective is to analyze the relationship between the establishment of a metro system and the value of land in the area served by this system. It also intends to analyze under what conditions the investments on mass transportation systems is able to provoke positive development and to suggest instruments which can better capitalize the investments done. The theoretical background is base on theories on urban economy, such as the theory of land price and theory of residential location, and on questions concerning urban planning and transport which deals with the relationship between land use and transport. The case study refers to an area located besides the Central Line of the *Metrô Recife*. The method used to collect and analyse was based on a model of hedonic prices. The hypothesis is partially confirmed insofar as the increase in the land price is observed around the metro stations only. When comparing the land price in 1984 and 2006, its is observed that the gradient curves of price in relation to CBD did not have its coefficient softened which show valorization of land price with the increase to the distance to CBD. From these results, one can conclude that: (i) huge alteration in the accessibility did not occurred and that the time economy in relation to the previous system is little; (ii) dynamism in the land market and in the commerce in the area are not observed; (iii) the local government did not act in a strategic and normative way so as to stimulate the revitalization of the area and to lever the investments done. To change positively this situation it is suggested the development of public policies to promote social inclusion; the application of planning instruments based on *Estatuto da Cidade*; improvements in the inter-institutional articulation and on urban control.

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</b>	14
1.1 Apresentação do Tema	14
1.2 Objetivos da Pesquisa	17
1.2.1 Objetivo Principal	17
1.2.2 Objetivos Específicos	18
1.3 Relevância do Tema	19
1.3.1 O papel do setor público e da regulamentação	19
1.3.2 Novos paradigmas do desenvolvimento urbano	22
1.3.3 Integração Transportes e Uso do Solo	24
1.4 Resumo da Metodologia Aplicada	26
1.5 Estrutura do Trabalho	29
<b>CAPÍTULO II – VALOR DA TERRA E DAS LOCALIZAÇÕES E A INTEGRAÇÃO TRANSPORTES E USO DO SOLO</b>	32
2.1 O Valor da Terra	32
2.2 Teorias de Escolhas Residenciais	36
2.3 Integração entre Transporte e Uso do Solo	43
2.4 Definições de Acessibilidade	56
<b>CAPÍTULO III – ESTUDOS SOBRE O VALOR DA TERRA E ACESSIBILIDADE</b>	59
3.1 Introdução	59
3.2 Estudo de Roderick B. Diaz	60
3.3 Estudo do Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS)	64
3.4 Estudo de Hong Chen, Anthony Rufolo e Kenneth Dueker	68
3.5 Estudo do Mercado de Terras Urbanas da RMR	70
3.6 Estudo da Evolução da Habitação Informal na RMR	74
<b>CAPÍTULO IV - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO</b>	77
4.1 Um breve histórico do Metrô do Recife	78
4.2 Características Operacionais	82
4.3 Características da Demanda	84
4.4 Características Sócio-econômicas da População Residente e dos Usuários	85
4.5 Uso e Ocupação do Solo	87
4.6 Sistema Viário e de Circulação	90
4.7 Legislação Urbanística sobre o Uso e Ocupação do Solo	92
4.7.1 Legislação Vigente (Lei Municipal N <sup>o</sup> . 16.176/96)	92
4.7.2 Proposta da Revisão do Plano Diretor do Recife	95
4.7.3 Comparação entre a Legislação Atual e Proposta	100
<b>CAPÍTULO V – METODOLOGIA</b>	102
5.1 Justificativa da Escolha do Método	102
5.2 Referências Normativas	103
5.3 Descrição da Metodologia	104



<b>5.4 Planejamento da Pesquisa</b>	107
<b>5.4.1 Escolha das Variáveis</b>	108
<b>5.4.2 Levantamento de Dados Secundários</b>	118
<b>5.4.3 Preparação da Base Cartográfica</b>	119
<b>5.5 Pesquisa de Campo</b>	120
<b>5.6 Metodologia de Avaliação de Imóveis</b>	122
<b>5.7 Análise da Consistência do Modelo</b>	125
<b>CAPÍTULO VI – RESULTADOS</b>	129
<b>6.1 A Dinâmica Demográfica</b>	129
<b>6.2 O Perfil da Valorização da Terra</b>	131
<b>6.3 O Valor da Terra e os Indicadores Sócio-econômicos</b>	139
<b>6.4 Resultados Alcançados com a Aplicação do Modelo Matemático</b>	141
<b>6.5 Testes de Consistência do Modelo</b>	150
<b>6.6 Interpretação dos Resultados</b>	153
<b>CAPÍTULO VII – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b>	159
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	174
<b>APÊNDICE A – Banco de Dados da Pesquisa</b>	179
<b>APÊNDICE B – Mapas de Uso do Solo</b>	194
<b>APÊNDICE C – Questionário da Pesquisa</b>	200
<b>ANEXO 1 – Tabela de Depreciação – Ross / Heidecke</b>	201
<b>ANEXO 2 – Tabela do SINAPI – Maio/2005</b>	202
<b>ANEXO 3 – Assentamentos Informais na Área de Influência do Metrô (2004)</b>	204
<b>ANEXO 4 - Domicílios Formais e Informais na Área do Metrô por UER (1984)</b>	205

**LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas

**BDI:** Bonificação e Despesas Indiretas

**CBD:** Central Business District

**CBTU:** Companhia Brasileira de Trens Urbanos.

**EBTU:** Empresa Brasileira de Transportes Urbanos.

**EMTU:** Empresa Metropolitana de Transporte Urbano

**GIS:** Sistemas de Informações Geográficas

**IAB:** Instituto de Arquitetos do Brasil

**IBAPE –** Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia

**IBGE:** Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

**IDH:** Índice de Desenvolvimento Humano

**IGP:** Índice Geral de Preços

**INPC:** Índice Nacional de Preço ao Consumidor

**IPEA –** Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas

**IPTU:** Imposto Predial e Territorial Urbano

**NBR:** Norma Brasileira

**O/D:** Origem e destino

**PCR:** Prefeitura da Cidade do Recife

**PNUD:** Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.

**RFFSA:** Rede Ferroviária Federal S/A

**RMR:** Região Metropolitana do Recife

**SDS:** Secretaria de Defesa Social

**SEI:** Sistema Estrutural Integrado

**SINAPI:** Sistema Nacional de Pesquisa de Custos

**STU/REC:** Superintendência de Trens Urbanos do Recife

**TOD:** Transit Oriented Development

**UDH:** Unidade de Desenvolvimento Humano

**UER:** Unidade Especial de Referência

**UTM –** Universal Transversa de Mercator

**UNIBASE:** Unificação das Bases Cadastrais da RMR

**VLT:** Veículo Leve sobre Trilhos

**ZAC:** Zonas de Ambiente Construído

**ZAN:** Zona de Ambiente Natural

**ZEDE:** Zona Especial de Dinamização Económica

**ZEIS:** Zonas Especiais de Interesse Social

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### FOTOS

<b>Foto 4.1</b> Aspecto interno dos trens	82
<b>Foto 4.2</b> Sistema Operacional	82
<b>Foto 4.3</b> Vista Externa da Estação Coqueiral	82
<b>Foto 4.4</b> Aspecto interno das plataformas	82
<b>Foto 4.5</b> ZEIS Mangueira	88
<b>Foto 4.6</b> ZEIS Afogados	88
<b>Foto 4.7</b> Bairro de Coqueiral / ZEIS Tejipió	88
<b>Foto 4.8</b> Invasão no Rio Jiquiá.	88
<b>Foto 4.9</b> Edificações Comerciais Desativadas na R. Imperial	89
<b>Foto 4.10</b> Edificações Comerciais Desativadas na Av Sul	89

### GRÁFICOS

<b>Gráfico 2.1</b> Curva de Indiferença Individual - Espaço (q) x Distância (t)	38
<b>Gráfico 2.2</b> Curva de Indiferença Individual - Bem Composto (z) x Distância (t)	39
<b>Gráfico 2.3</b> Curvas de Indiferença – Bens Compostos x Consumo de Espaço	39
<b>Gráfico 2.4</b> Oferta de Renda para uma Distância Dada.	41
<b>Gráfico 3.1</b> Preços Médios por Município	71
<b>Gráfico 3.3</b> Preços x Distância (B)	72
<b>Gráfico 3.2</b> Preços x Distância (A)	72
<b>Gráfico 3.4</b> Preços x Distância (C)	72
<b>Gráfico 3.5</b> Preços x Distância (D)	72
<b>Gráfico 3.6</b> Gradiente do Valor da Terra – Direção Sul, Norte e Oeste.	73
<b>Gráfico 4.1</b> Distribuição Modal de Viagens ao Trabalho	84
<b>Gráfico 4.2</b> Tempo de Ocupação dos Assentamentos	88
<b>Gráfico 4.3</b> Áreas Vazias e Subutilizadas por Distância às Estações	90
<b>Gráfico 6.1</b> Taxas de Crescimento Anual da População 1991 – 2000	129
<b>Gráfico 6.2</b> Comparativo de Crescimento Anual Demográfico nas Áreas dos Corredores	131
<b>Gráfico 6.3</b> Comparação dos Preços 1984 x 2006 por distância ao centro	133
<b>Gráfico 6.4</b> Gradiente do Valor da Terra 2006	134
<b>Gráfico 6.5</b> Gradiente do Valor da Terra – 1984	134
<b>Gráfico 6.6</b> Valores da Terra nos Corredores de Transportes do Recife (2003)	136
<b>Gráfico 6.7</b> Velocidade Média – Corredor da Av. Norte	138
<b>Gráfico 6.8</b> Velocidade Média – Corredor Caxangá	138
<b>Gráfico 6.10</b> Velocidade Média – Corredor Mascarenhas de Moraes	139
<b>Gráfico 6.11</b> Velocidade Média – Corredor Metroviário	139
<b>Gráfico 6.9</b> Velocidade Média – Corredor Sul – Boa Viagem	139
<b>Gráfico 6.12</b> Preço x Densidade	147

<b>Gráfico 6.13</b>	Preço x Regularidade	147
<b>Gráfico 6.14</b>	Preço x Largura da Rua	147
<b>Gráfico 6.15</b>	Preço x Distância ao CBD	147
<b>Gráfico 6.16</b>	Preço x Frente do Terreno	148
<b>Gráfico 6.17</b>	Preço x Distância à Estação mais Próxima	148
<b>Gráfico 6.18</b>	Preço x Índice de Desenvolvimento Humano	148
<b>Gráfico 6.19</b>	Preço x Distância a Favela	148
<b>Gráfico 6.20</b>	Preço x Condições do Acesso à Estação	148
<b>Gráfico 6.21</b>	Preço x Disponibilidade de Infra-estrutura	148
<b>Gráfico 6.22</b>	Preço x Distância a um Nó	148
<b>Gráfico 6.23</b>	Preço x Uso do Solo Predominante	148
<b>Gráfico 6.24</b>	Correlação: Distância ao CBD x Distância Média pela O/D	149
<b>Gráfico 6.25</b>	Correlação: Hierarquia Viária x Largura da Via	149
<b>Gráfico 6.26</b>	Valores Esperados x Resíduos Padronizados	152
<b>Gráfico 6.27</b>	Distribuição de Probabilidade Acumulada	152
<b>Gráfico 6.28</b>	Gradiente do Preço da Terra em Relação ao Centro e ao Afastamento das Estações	155
<b>Gráfico 6.29</b>	Gradiente do Valor da Terra – Excluída Joana Bezerra	156

#### MAPAS

<b>Mapa 1.1</b>	Localização dos Dados da Pesquisa	27
<b>Mapa 4.1</b>	Mapa da Rede Metroviária da RMR	80
<b>Mapa 4.2</b>	Mapa de Situação e da Área de Influência da Linha Centro do Metrô. Trecho: Estação Recife / Estação Coqueiral	81
<b>Mapa 4.3</b>	Esquema do Sistema Estrutural Integrado – SEI (Rede Atual)	83
<b>Mapa 4.4</b>	Áreas Vazias e Subutilizadas	90
<b>Mapa 4.5</b>	Estruturação do Sistema Viário	91
<b>Mapa 4.6</b>	Zoneamento da Lei 16.176/96 sobre a área de influência do Metrô.	93
<b>Mapa 4.7</b>	Proposta de Macro Zoneamento – Plano Diretor do Recife 2006.	96
<b>Mapa 4.8</b>	Proposta das ZEDEs - Zonas Especiais de Dinamização Econômica	100

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 2.1</b>	Influência da Impedância no Valor da Terra	35
<b>Tabela 2.2</b>	Estratégias Usadas para Reforçar a Integração Uso do Solo e Transportes	55
<b>Tabela 3.1</b>	Resumo dos Impactos nos Valores das Propriedades	63
<b>Tabela 3.2</b>	Distribuição de Destinos ao Trabalho	76
<b>Tabela 4.1</b>	Mortes não Naturais - Bairros Atravessados pelo Metrô - Período:1º Semestre de 2005	87
<b>Tabela 4.2</b>	Parâmetros Urbanísticos Lei Nº. 16.176/96	94
<b>Tabela 4.3</b>	Parâmetros Urbanísticos – Comparação entre as Legislações	101
<b>Tabela 5.1</b>	Demonstrativo do Cálculo da Distância Média pelas Matrizes de O/D	112
<b>Tabela 5.2</b>	Demonstrativo do Tempo Médio de Viagem pelas Matrizes de O/D	113
<b>Tabela 5.3</b>	Tipologias e Padrão dos Projetos do SINAPI	124
<b>Tabela 6.1</b>	Evolução da População e da Ocupação Urbana - Áreas Atendidas pelo Metrô	130
<b>Tabela 6.2</b>	Valores dos Terrenos por Bairros, Atualizados de 1984 a jan/2006 e Comparação como Pesquisa de Campo	133
<b>Tabela 6.3</b>	Velocidade Média e Valor da Terra dos Principais Corredores do Recife	138
<b>Tabela 6.4</b>	Economia de Tempo de Viagem do Metrô em Relação outros Corredores do Recife	138
<b>Tabela 6.5</b>	Índice de Desenvolvimento Humano na Área de Influência do Metrô	140
<b>Tabela 6.6</b>	Índice de Desenvolvimento Humano – Comparativo entre Corredores de Transportes do Recife	141
<b>Tabela 6.7</b>	Montagem do Modelo – Seleção dos Regressores	142
<b>Tabela 6.8</b>	Estatísticas da Regressão	143
<b>Tabela 6.9</b>	ANOVA	143
<b>Tabela 6.10</b>	Resumo do Resultado do Modelo	145
<b>Tabela 6.11</b>	Coefficientes de Correlação entre Variáveis	147
<b>Tabela 6.12</b>	Teste de Consistência – Estimativa x Amostra	153
<b>Tabela 7.1</b>	Avaliação do Peso das Economias de Tempo sobre a Renda das Famílias	162
<b>Tabela 7.2</b>	Quadro de Avaliação das Condições para o Desenvolvimento na Área de Influência do Metrô	168
<b>Tabela 7.3</b>	Situação Idealizada – Estimativa x Amostra	172

## **CAPÍTULO I. - INTRODUÇÃO**

### **1.1 – Apresentação do Tema**

Não se conhece adequadamente o impacto econômico provocado pela melhoria da acessibilidade, decorrente de investimentos em transportes públicos em áreas urbanas da Região Metropolitana do Recife (RMR) no entorno das áreas beneficiadas, assim como não se conhece a valoração que os agentes do mercado imobiliário fazem da utilidade desses investimentos, que, por sua vez, produzem transformações no uso do solo e no valor das terras. Informações sobre esses impactos nos valores das propriedades não são normalmente consideradas nas avaliações dos projetos, deixando o poder público sem uma base firme para julgar os impactos futuros de tais investimentos e incapazes de desenvolver estratégias para maximizar os benefícios gerados. A relação entre investimentos em transportes e desenvolvimento urbano, em nível local e nacional, necessita de mais aprofundamento e de pesquisa sistemática.

É importante conhecer de forma mais analítica esse tema, muito mais para prevenir do que para descrever, a posteriori, os efeitos desses investimentos em relação ao padrão de desenvolvimento decorrente. Planejadores e administradores públicos precisam perceber como as mudanças na acessibilidade relativa produzida são capazes de alterar o valor da terra, o uso do solo, a densidade populacional e a segregação espacial, para que possam melhor aproveitar as externalidades positivas e minimizar os efeitos indesejáveis. Melhorias em sistemas de transportes públicos e também em sistema viário devem ser utilizadas para estimular, apoiar e ampliar a atratividade das áreas servidas, segundo conceitos de desenvolvimento urbano integrado e sustentado.

Investimentos em transportes de massa e em infra-estruturas viárias urbanas freqüentemente geram uma redistribuição das acessibilidades e ajudam a aumentar o valor da terra, nas propriedades próximas ou adjacentes, embora muitas vezes aprofundem a concentração de renda e a desigualdade social. É importante, no entanto, destacar que esses investimentos representam também uma excelente oportunidade para que se promova uma requalificação

dos espaços de modo a torná-los atrativos para o desenvolvimento de uma densificação seletiva<sup>1</sup>, levando-se em conta as vantagens locacionais que proporciona.

Apesar de o valor da terra ou das localizações resultarem mais do trabalho coletivo ou do setor público do que do individual, os benefícios frequentemente não são uniformemente distribuídos. Diversas administrações públicas em vários países têm utilizado técnicas de captura de valor envolvidas em suas políticas fiscais, para captar parte das mais valias fundiárias, dentre elas aquelas geradas pela melhoria das infra-estruturas de acesso, a fim de ajudar no financiamento das infra-estruturas e produzir um desenvolvimento urbano, de forma econômica, social e ambientalmente sustentável.

É de compreensão geral, tanto em planejamento urbano, como em transportes, que os padrões espaciais de uso do solo influenciam a geração e distribuição de viagens, assim como, no sentido inverso, a acessibilidade e a oferta dos serviços de transportes influenciam as escolhas de localização, tanto para atividades comerciais quanto para moradia. A localização representa, portanto, um importante fator da valorização da terra produzida pelas aglomerações urbanas.

Dentro desse enfoque, argumenta-se nessa dissertação que a elevação das condições de acessibilidade da população residente, propiciada pelos sistemas de transportes de massa, afeta diretamente o valor da propriedade urbana. Essa melhoria é dada pela redução do tempo de percurso a pé, entre a origem e a estação, e pela redução do tempo total de deslocamento, influenciada pela maior proximidade do local do início da viagem até o destino, considerando-se a distância média do percurso, assim como, a redução dos custos de transportes. Em suma, as pessoas procuram, racionalmente, habitar em locais com melhor acessibilidade ao transporte público e com menor tempo de percurso até os centros principais de trabalho, estudo e compras, e demonstram essa preferência, por meio do preço da terra, das residências e dos aluguéis que pagam. Fica implícito que os deslocamentos não são explicados apenas em distâncias físicas ou custos de transportes, mas também pelo tempo de viagem.

---

<sup>1</sup> Por densificação seletiva entende-se a estratégia de se permitir por meio de regulamentação do uso do solo, um maior adensamento ou verticalização e usos múltiplos nas áreas próximas às estações metroviárias, para melhor aproveitar a acessibilidade propiciada pelo sistema de transportes de massa. Sobre esse assunto ver Viegas (2004).



A partir da análise de estudos recentes realizados na Região Metropolitana do Recife, como o da Análise do Mercado do Solo Urbano (CONDEPE/FIDEM; 2003) e o da Evolução da Habitação Informal<sup>2</sup> (ibid; 2004), sobre uso e ocupação do solo, condições de regularização fundiária, infra-estrutura disponível, sistemas de transportes utilizados, distâncias aos destinos de viagens ao trabalho e preços de venda de terrenos, casas e de aluguéis residenciais foi possível observar correlações entre os preços da terra e as suas localizações que evidenciam a influência da acessibilidade, principalmente aos centros principais de trabalho e, dentre eles, destaca-se a importância do centro principal do Recife (CBD)<sup>3</sup>. No entanto, verificações sobre esses dados são muito superficiais, pois o universo de observação, a Região Metropolitana do Recife, apresenta-se muito heterogêneo e os dados agregados em grandes áreas representam situações padronizadas, sendo os valores informados na pesquisa representativos da média das situações, sem destacar especificamente de qual imóvel ou localização se referem.

Para testar a hipótese de que, a acessibilidade aos transportes públicos influencia positivamente o valor do solo urbano, com mais embasamento teórico e precisão dos dados, entendeu-se ser mais viável delimitar um campo de estudo de um sistema de transportes consolidado, e nele destacar uma área de influência, onde se possam medir os impactos nos preços devidos à localização e à acessibilidade.

Para tanto foi escolhido o Corredor Metroviário do Recife, Linha Centro, trecho: Estação Recife / Estação Coqueiral, para a realização de um estudo que avalie os impactos do transporte sobre os preços dos imóveis, levando-se em consideração informações secundárias de estudos oficiais existentes, complementadas por pesquisa de dados em campo sobre preços de imóveis em oferta de venda. Esta pesquisa de campo procurou levantar os preços dos imóveis, com identificação exata da localização (coordenadas UTM) e características individualizadas (do imóvel e do entorno).

---

<sup>2</sup> Análise do Mercado do Solo Urbano da RMR realizado em 2003 com dados de valores de terrenos em várias situações de infra-estrutura, agregados em 250 zonas homogêneas, em pesquisa aplicada junto a corretores de imóveis. Estudo da Evolução da Habitação Informal na RMR em 2004, com dados agregados em 740 assentamentos pobres, com entrevistas a lideranças comunitárias que apresentaram entre outras, informações sobre preços e aluguéis de casas, locais de trabalho e modos de transportes utilizados. Ambos os estudos foram realizados pela Agência CONDEPE/FIDEM em cooperação com o Programa Cities Alliance do Banco Mundial e IPEA.

<sup>3</sup> CBD – Central Business District, sigla em inglês, normalmente utilizada na literatura de transportes para designar o centro principal das cidades, onde se concentra o comércio e grande parte dos empregos.

A escolha do Metrô é justificada pela grande quantidade de estudos encontrados na literatura internacional, sobre o tema de impactos de sistemas ferroviários ou metroviários sobre as propriedades urbanas, e que podem servir para comparação de resultados ou como suporte metodológico. Como consequência, torna-se interessante ao final de deste trabalho, verificar se algumas das recomendações destes estudos poderiam ser aproveitadas e adaptadas para a nossa realidade brasileira em geral e do corredor em estudo, em particular. Dentre os corredores de transportes de massa da cidade, o da linha centro do Metrô representa o de maior investimento concentrado e que gerou as maiores expectativas, mas que carece de análise dos seus impactos no desenvolvimento urbano.

## **1.2 Objetivos da Pesquisa**

O valor da terra urbana é um dos indicadores mais significativos que refletem a percepção geral da qualidade da urbanização, estando fortemente associado às suas características locacionais, ao uso do solo e à acessibilidade. A variação positiva do preço está intrinsecamente ligada à proximidade de situações que caracterizam externalidades positivas, como oferta de infra-estrutura urbana, equipamentos sociais, serviços de transportes, centros de comércio e serviços e áreas de lazer. Áreas urbanas com melhor acessibilidade tendem a serem usadas por atividades que possam gerar mais renda, forçando mudanças de uso e aumento da demanda por espaço utilizável. Como qualquer mercadoria, quando ocorre aumento de demanda por determinada área, em função de suas qualidades locacionais, o seu preço se eleva.

### **1.2.1 Objetivo Principal**

O valor do solo urbano é influenciado por muitos fatores, especialmente pela sua localização em relação a pontos de atração e geração de viagens e sua acessibilidade. Desta forma, as áreas mais valorizadas frequentemente estão vinculadas a situações de elevada acessibilidade. Diversos estudos relatados por Diaz (1999) demonstram que três situações ocorrem na maioria das cidades: i) os valores dos terrenos são máximos no centro principal (CBD) e decrescem de forma exponencial em direção a áreas periféricas; ii) os valores dos terrenos são mais elevados à medida que se aproximam dos locais de acesso aos sistemas de transportes, como paradas e estações; e iii) nas proximidades das interseções do sistema viário principal ocorrem áreas com valores locais mais elevados.

O objetivo principal é analisar a relação entre a implantação de um sistema metroferroviário e o valor da terra, obtido em pesquisa de campo, nas áreas atendidas pelo sistema. Um estudo de caso testará, ao longo de áreas próximas ao Corredor Metroviário do Recife, Linha Centro, trecho: Estação Recife a Estação Coqueiral, a hipótese da valorização, pelo prisma da melhoria da acessibilidade, considerando as diferentes situações de acessibilidade, ao centro, às estações e aos nós do sistema viário principal.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

Procuram-se, adicionalmente, com os resultados produzidos pelo modelo aplicado no teste da hipótese, os seguintes objetivos específicos:

- Definição das condições e dos contextos que favorecem a obtenção de resultados positivos no desenvolvimento urbano no entorno das áreas beneficiadas, decorrentes de investimentos em transportes metroferroviários;
- Apresentação de sugestões para os gestores públicos para financiamento, viabilização e recuperação de custos de projetos de infra-estrutura de transportes urbanos e para uma estratégia mais justa e racional de distribuição dos resultados dos investimentos, por meio do estímulo à urbanização controlada pelo interesse social, conforme estabelece o Estatuto da Cidade;
- Apresentação de sugestões de ações por meio de políticas públicas e de incentivo ao mercado, que atuando direta ou indiretamente sobre as variáveis intervenientes, produzam resultados que corrijam distorções de mercado. Desta forma, pode-se demonstrar mais claramente o peso das localizações, pela neutralização de variáveis que geram perda de valores imobiliários.
- Apresentação de sugestões para continuidade desse estudo, no sentido de avaliar a influência de sistemas de transportes por outros modais no processo de desenvolvimento urbano e na valorização das localizações.

### **1.3 Relevância do Tema**

A relevância do estudo da acessibilidade e do valor da terra é apontada nessa dissertação sob três aspectos: o papel do setor público e da regulamentação, os novos paradigmas de desenvolvimento urbano e o transporte e integração com o uso do solo.

#### **1.3.1 O papel do setor público e da regulamentação.**

O rápido processo de urbanização observado no Brasil a partir da década de 60, que elevou a taxa de urbanização de 44,7% para os atuais 81,2%, com os problemas decorrentes da falta de planejamento e agravados pelo esgotamento da capacidade de investimento do setor público, fez surgir nas cidades problemas estruturais graves, configurados basicamente pelas carências de infra-estrutura e pela informalidade na posse da terra, agravados pela falta de oferta a preços acessíveis à população, de terras destinadas à construção habitacional, principalmente para as famílias mais carentes, que são obrigadas a habitar em áreas distantes e precariamente providas de serviços públicos. Nestas localidades os custos de transportes são mais elevados e o acesso aos bens e serviços urbanos mais difíceis.

Ao longo das décadas de 1970 e 1980, agravam-se nas metrópoles brasileiras, as condições de vida das populações urbanas, e isso motivou a formação de grupos de pressão, que passaram a exigir providências do poder público. A luta pelas mudanças surgiu de iniciativas de amplos setores sociais que se articularam no Fórum Nacional de Reforma Urbana, pela aprovação de uma lei federal, o Estatuto da Cidade, capaz de municiar a reforma urbana em muitos de seus princípios<sup>4</sup>.

A reforma urbana proposta por meio de emenda popular contendo mais de 130 mil assinaturas, patrocinada pela Federação Nacional dos Engenheiros e Arquitetos e pelo Instituto de Arquitetos do Brasil (IAB), culminou com o instituto do princípio da função social da propriedade urbana, estabelecido na Constituição de 1988 no art. 182, § 2º, com o

---

<sup>4</sup> i) o direito à cidade e à cidadania, entendida como a participação dos habitantes na condução de seus destinos, incluindo entre outros, o direito de todos indistintamente à moradia, a um ambiente saudável, à infra-estrutura e aos serviços sociais básicos; ii) a gestão democrática da cidade, entendida como a forma de planejar, produzir, operar e governar submetido ao controle social e à participação da sociedade civil; e iii) a função social da cidade e da propriedade, como prevalência do interesse comum sobre o direito individual de propriedade. (Santos Jr; 1996)

seguinte texto: “*A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.*” Com essa redação fica assegurado o direito à propriedade privada urbana, desde que cumprida sua função social, com critérios estabelecidos por legislação municipal específica.

O Estatuto da Cidade, Lei nº. 10.257 de 10 de julho de 2001 (Brasil, 2001), nas suas diretrizes gerais sobre política urbana, introduz uma série de direitos aos cidadãos, como o objetivo de garantir a função social da propriedade urbana. Dentre eles, destacam-se como relevantes para o tema sobre relação uso do solo e transportes e valorização da propriedade urbana:

- Direito à moradia, à infra-estrutura, ao transporte e aos serviços públicos urbanos, adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais, para as atuais e futuras gerações;
- Ações públicas de ordenamento e controle do uso do solo, que combatam a utilização inadequada dos imóveis urbanos e a retenção especulativa, resultantes na sua subutilização ou não utilização;
- Adequação dos instrumentos de política urbana, tributária e financeira e dos gastos públicos, aos objetivos do desenvolvimento urbano, com justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização;
- Recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado valorização de imóveis urbanos.

Como inovações, o Estatuto da Cidade introduz instrumentos legais que visam ampliar a arrecadação municipal, regular o mercado pela captação da valorização imobiliária, recuperar os custos dos investimentos públicos, induzir uma urbanização controlada pelo interesse social, produzir uma interação entre a regulação urbana e a lógica de formação de preços no mercado imobiliário e combater a retenção especulativa ou a subutilização da propriedade urbana.

A Lei nº. 10.257, no seu Capítulo II (ibid) apresenta os seguintes instrumentos gerais de política urbana que poderão ser incluídos no Plano Diretor, como bases para o desenvolvimento e para a expansão urbana:

- Seção II - Do parcelamento, edificação ou utilização compulsórios;
- Seção III – Do IPTU progressivo no tempo;
- Seção IV - Da desapropriação com pagamento em títulos;
- Seção V - Da usucapião especial de imóvel urbano;
- Seção VI - Da concessão de uso especial para fins de moradia;
- Seção VII - Do direito de superfície;
- Seção VIII - Do direito de preempção;
- Seção IX - Da outorga onerosa do direito de construir;
- Seção X - Das operações urbanas consorciadas;
- Seção XI - Da transferência do direito de construir;
- Seção XII - Do estudo de impacto de vizinhança;

Para efeito da indução ao desenvolvimento urbano e como estratégia de estimular o adensamento e o uso misto em áreas bem servidas por transportes urbanos, como a área do estudo desta dissertação, os instrumentos mais úteis para esses fins são:

- Parcelamento, edificação e utilização compulsória (Artigos. 5º e 6º), por exigir dentro de um prazo determinado em lei, o cumprimento da função social da propriedade e colocar em produção espaços vazios ou subutilizados servidos de infra-estrutura;
- IPTU progressivo no tempo; (Artigo 7º), por penalizar os proprietários que descumprem os prazos estabelecidos para a utilização das áreas ociosas;
- Direito de Preempção (Artigo 28º), por garantir ao poder público municipal a preferência para aquisição de imóvel urbano para fins de ordenamento e direcionamento da expansão urbana;
- Transferência do Direito de Construir (Art. 35), por permitir ao proprietário de imóvel urbano de exercer em outro local, o direito de construir previsto no plano diretor, permitindo um aumento do potencial construtivo de áreas estratégicas pela exportação do coeficiente de construção de uma área para outra que se pretende estimular;
- Operações Urbanas Consorciadas (Artigos. 32º a 34º), por propiciar a execução de um conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, em parceria com a iniciativa privada, com o objetivo de alcançar transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e valorização ambiental.

Ao se avaliar o papel da atividade do Estado na produção do uso do solo urbano, percebe-se o quanto a ação deste influencia nas transformações do preço do solo e como os especuladores, empresas ou indivíduos, aproveitam-se da mais valia gerada pelos investimentos públicos. O Estado, por sua vez, tem se mostrado ineficiente na captura dessa mais valia gerada, que poderia ser utilizada para novos investimentos públicos. Uma adequada aplicação dos instrumentos do Estatuto da Cidade, inseridos nos planos diretores municipais, pode ajudar a garantir a todos os cidadãos, o direito de participar dos resultados produzidos pelo desenvolvimento, principalmente quando utilizados recursos públicos como fonte de financiamento do investimento.

Sistemas de transportes públicos geram benefícios econômicos e sociais substanciais ao meio urbano, produzindo externalidades positivas e negativas para a sociedade. Como externalidades positivas podem-se citar: o aumento da acessibilidade e mobilidade das pessoas, a redução do tempo das viagens e a redução da poluição, devida ao excesso de emissões produzidas pelo transporte privado. A elevação do valor do solo urbano pode ser considerada tanto uma externalidade positiva como negativa. No caso de ser apropriada adequadamente por uma política fiscal de recuperação de custos sobre a valorização decorrente do investimento, mostra-se favorável, ao passo que, quando produz exclusão social e segregação espacial, em virtude da incapacidade dos mais carentes de pagarem os custos da nova situação gerada, configura um aspecto negativo.

Sendo os transportes urbanos determinantes das transferências entre localizações, as vias e os sistemas de transportes exercem enorme influência não apenas na estrutura das cidades, como também, sobre o perfil e a forma da expansão urbana. De sistemas de transportes públicos em vias fixas, como metrô e ferrovias esperam-se impactos maiores, pelo porte dos investimentos e pela capacidade de transformação que podem produzir na estruturação urbana, principalmente a um certo raio de distância das estações.

### **1.3.2 Novos paradigmas de desenvolvimento urbano e do transporte**

Outra questão fundamental que expõe a relevância do tema é o resultado prático, decorrente dos investimentos em transportes, com relação à forma e a intensidade do desenvolvimento da estrutura urbana das cidades. Nos Estados Unidos, nos últimos anos, tem havido muitos debates sobre a influência da ampliação do sistema viário no fenômeno do espraiamento das

idades e da geração de espaços ociosos. Opiniões divergem entre os que defendem que a expansão do sistema viário e de transportes causa o alargamento da mancha urbanizada das cidades e os que advogam que a expansão do sistema viário e dos transportes, apenas atende à demanda gerada pela expansão urbana. No entanto, o debate mais produtivo é o reconhecimento de que o transporte é um suporte necessário para o desenvolvimento urbano e que políticas são necessárias para atingir um desenvolvimento inteligente (*smart growth*). Deve-se procurar aproveitar os ganhos da acessibilidade, mas desencorajando o espraiamento urbano e a especulação imobiliária (Tassone; 2002).

Enquanto muitos fatores influenciam o desenvolvimento, seja por espraiamento ou por outra forma, existem duas importantes questões a serem respondidas, na perspectiva de um desenvolvimento inteligente. A primeira refere-se como e por que melhorias no transporte contribuem para os padrões de desenvolvimento urbano. A segunda, por sua vez, questiona se os melhoramentos nos transportes deveriam ser pensados, planejados, avaliados e implementados para provocar um desenvolvimento inteligente ou para uma expansão horizontal da zona urbana no sentido das zonas rurais. A resposta para primeira questão é acessibilidade ao transporte; e à segunda é o uso do planejamento dos transportes e dos seus processos de implementação para otimizar a acessibilidade, entre origens e destinos bem planejados, minimizando a acessibilidade a áreas onde se pretende preservar.

Atualmente vêm se discutindo em nível internacional, nos meios técnicos e acadêmicos, novos conceitos sobre o desenvolvimento urbano, entre eles se destaca o *Transit Oriented Development* (TOD), que essencialmente pode ser definido como o estímulo ao desenvolvimento com densidade moderada a alta, em localidades próximas a estações de sistemas de transportes de alta capacidade facilmente acessíveis aos usuários, e com usos mistos, residencial e comercial, e projetados para atender prioritariamente aos pedestres. Sob a perspectiva dos transportes, o valor dos projetos orientados ao transporte público é ressaltado pela condição de que produz como resultados, a geração de viagens mais curtas, menos tráfego de veículos individuais, maior utilização de transportes coletivos e um melhor equilíbrio entre os usos residenciais e comerciais. De acordo com esses estudos, os indicadores mais úteis para medir o potencial de transformação operado pelos sistemas de transportes sobre os arredores das estações são: a quantidade de passageiros captados, a densidade de ocupação, a qualidade ambiental e urbana, a quantidade de estabelecimentos de



usos mistos, a quantidade de pedestres e sua segurança, o aumento no valor dos imóveis e aumento da arrecadação de impostos locais (Renne e Wells; 2005).

Segundo Viegas (2004), em artigo comentando a articulação entre transportes e uso do solo no Plano Diretor de Lisboa, um dos instrumentos mais fortes para atingir o *Transit Oriented Development* (TOD) é aplicação dos conceitos da denominada densificação seletiva, aplicada de forma retroativa e progressiva nas áreas próximas a estações e terminais.

No documento de Planejamento Estratégico da Região Metropolitana do Recife para o período 2005-2015, denominado *Metrópole Estratégica* (CONDEPE/FIDEM; 2005), no capítulo sobre projetos territoriais estratégicos, já aparece uma tímida referência a este tema, quando se propõe o Parque Habitacional Metroviário, para incrementar as áreas de entorno da rede metroviária, priorizando o uso habitacional, principalmente para a população de média e baixa renda. No entanto, limitou as propostas ao trecho da Estação Alto do Céu a Estação Timbi, no ramal Coqueiral / Camaragibe, em áreas ainda com grandes vazios, não incluindo as áreas mais consolidadas e conurbadas da linha centro, trecho Recife / Coqueiral, também com enormes problemas urbanos a resolver. Como diretrizes deste planejamento podem ser destacadas: oferta de solo para habitação com distintas tipologias, consolidação dos entornos das estações como centro de serviços sociais e de comércio, regularização e requalificação de assentamentos informais, complementação das infra-estruturas urbanas das áreas ocupadas e dotação de áreas de lazer e convívio para a população residente.

### **1.3.3 Integração Transportes e Uso do Solo**

Tem sido argumentado por muitos planejadores, que no passado, políticas contribuíram para descentralização das atividades urbanas, resultando em congestionamentos, insegurança no trânsito e poluição ambiental. Outros argumentam que o uso do solo urbano reflete as escolhas de localização por indivíduos e empresas, que o transporte é apenas um dos múltiplos fatores que afetam essas decisões e que políticas públicas em transportes têm muita pouca chance de alterar o uso do solo futuro. Das opiniões observa-se que o exato papel do transporte público na distribuição das atividades urbanas e na estrutura urbana resultante não é inteiramente compreendido. No entanto, se transportes e uso do solo interagem, o papel do transporte não deve se restringir apenas em melhorar a mobilidade urbana, mas em servir

principalmente como uma ferramenta para o gerenciamento do crescimento das cidades (Khasnabis; 1998)

Exemplifica Cervero (2002 apud Gonçalves e Portugal; 2005), que ao ser implantada uma linha de VLT- Veículos Leves sobre Trilhos em um corredor de alto potencial de crescimento, com restrição de estacionamentos e razoável oferta de terrenos para variados usos, as teorias clássicas de escolhas de localização afirmam que pessoas e empresas poderão ser atraídas para as proximidades das estações pelas melhores condições de acesso. Estas localizações funcionarão como ímãs produzindo um desenvolvimento compacto e o mercado valorizará estas vantagens pelos maiores lucros que propiciarão. O fato de o mercado aceitar pagar mais por esses benefícios resulta em aumentos dos valores de venda dos imóveis e dos aluguéis, com altas taxas de absorção e poucos imóveis não ocupados. Em resumo, como decorrência de um investimento em transporte ferroviário urbano, ao longo de certo tempo, deve acontecer um desenvolvimento concentrado, com uso misto e com preços imobiliários mais elevados a até 500m das estações, conforme estudos resumidos por Diaz (2001), Zhao et al (2003), Dueker e Bianco (1998), entre outros.

Há que se observar, por um lado que muitas vezes, essas terras próximas a importantes redes de infra-estruturas de transportes, tais como estações de metrô e interseções do sistema viário principal permanecem vazias ou subutilizadas, em virtude de sua retenção pelos proprietários, que esperam preços de venda mais elevados no futuro, em função da necessidade e da escassez de espaços com acessibilidade privilegiada. Reformas nas políticas fiscais sobre a propriedade podem ajudar o setor público a capturar a valorização decorrente dos investimentos com recursos públicos.

Por outro lado, a elevação do valor da terra em propriedades próximas a infra-estruturas de transportes pode induzir o desenvolvimento urbano em áreas mais baratas e distantes. Para equilibrar esta situação vêm sendo adotados em vários países instrumentos de captura de valor incluídas na suas políticas de impostos sobre a propriedade, através de estratégias de redução das alíquotas sobre os valores das áreas edificadas e de elevação sobre as áreas vazias. Esta estratégia cria incentivos econômicos para o desenvolvimento da terra adjacente aos eixos de transportes, enquanto reduz a pressão de expansão para localidades mais distantes (Rybeck; 2002).

#### 1.4 Resumo da Metodologia Aplicada

Foi adotado um modelo de preços hedônicos para explicar a hipótese explicitada nesta dissertação, da correlação do valor da terra com as condições de acessibilidade, apoiado em pesquisa de campo de preços de imóveis, complementada por dados secundários obtidos em estudos e pesquisas oficiais. A pesquisa de campo de preços se justifica dificuldade da obtenção de dados oficiais confiáveis sobre transações imobiliárias, em cartórios de imóveis ou na Prefeitura, que pudessem alimentar o modelo, que se baseia em uma equação de regressão múltipla, com diversas variáveis independentes, para explicar o preço da terra, a variável dependente. Por esta razão, a forma escolhida para testar essa valoração foi a consulta aos negócios imobiliários em oferta na área dos estudos. O planejamento da pesquisa definiu a abrangência da amostragem quantitativa e qualitativamente, e a forma de sua coleta e organização.

Para a avaliação dos imóveis na pesquisa foi utilizado o Método Comparativo dos Dados de Mercado que se baseia nos preços levantados em campo para realizar inferências sobre preços de situações genéricas. Na aplicação deste método foram utilizados normativos da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) relativos à avaliação de bens e preparo de orçamentos.

A pesquisa de campo, realizada em uma área delimitada por uma faixa de 500m para cada lado do eixo metroviário, linha centro do Metrô do Recife, (área de 9,5km<sup>2</sup>) objetiva a avaliação do peso ou da influência de variáveis intervenientes, escolhidas na formação do preço da terra urbana, destacando na análise aquelas que caracterizam a importância da acessibilidade.

A aplicação da pesquisa de campo baseou-se em um planejamento operativo, que objetivou abranger toda a área do estudo, ou seja, todas as vias foram percorridas em busca de evidências de oferta de imóveis a venda. Ao final do levantamento de campo, com a demarcação dos pontos pesquisados sobre a base cartográfica, foi verificada se havia a ocorrência de áreas com dados insuficientes. Onde se percebeu falta ou insuficiência de dados foi realizado um retorno para uma busca mais minuciosa. Ao final da pesquisa foram obtidos 110 dados de ofertas de imóveis, distribuídos sobre toda a superfície delimitada do estudo, conforme apresentado no Mapa 1.1.



**Mapa 1.1 – Localização dos Imóveis Pesquisados**

A seleção dos regressores ou variáveis para a montagem da regressão múltipla é um fator essencial para a obtenção da melhor equação. A construção do modelo envolve a busca pela melhor maneira de determinar a relação entre a variável dependente e um conjunto de variáveis independentes, até ser atingido de forma iterativa, o equilíbrio entre número de dados, número de variáveis e significância conjunta do modelo.

Foi utilizado adicionalmente o método do custo de reprodução das benfeitorias para se calcular o valor dos terrenos, partindo da avaliação dos custos da construção e de depreciação. A avaliação das edificações foi realizada a partir do custo unitário básico obtido no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos (SINAPI), com relação a custos de projetos padrões comparáveis, acrescido de um BDI de 30%<sup>5</sup>. O cálculo da depreciação física dos imóveis avaliados foi realizado pelo método de Ross / Reidecke<sup>6</sup>, que se baseia na idade do imóvel e na previsão da vida útil restante.

Uma questão essencial ao planejamento da pesquisa de campo foi a escolha das variáveis para a formulação do modelo explicativo do mercado de terras na área do estudo. Para efeito da definição das variáveis relevantes na formação dos preços foram criados grupos de atributos para a montagem do modelo, conforme relacionados a seguir:

<sup>5</sup> O acréscimo de 30% de BDI (bonificações e despesas indiretas) sobre os custos informados pelo SINAPI representa os impostos, projetos, administração da obra, licenciamentos, despesas financeiras e lucro do incorporador.

<sup>6</sup> A tabela para aplicação do Método está apresentada no ANEXO 1.

- Atributos locacionais com relação a distâncias e tempos de viagem entre pontos relevante;
- Atributos de vizinhança com relação à qualidade da infra-estrutura, ao uso do solo, às condições sócio-econômicas da população residente e à segurança pública;
- Atributos físicos, como situação topográfica e de dimensões da área e características geométricas e funcionais do sistema viário;
- Atributos de regulação que se refere às condições de regularidade fundiária das áreas.

Para apoiar a formação de um banco de dados, que contenha as informações secundárias básicas a serem testadas na formação do modelo, os seguintes estudos e informações oficiais disponíveis foram consultados:

- Censos demográficos do IBGE de 1991 e 2000,
- Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997/1998; (EMTU; 1998)
- Análise do Mercado do Solo Urbano da Região Metropolitana do Recife, (CONDEPE/FIDEM/IPEA; 2003);
- Estudo sobre a Evolução da Habitação Informal na RMR (CONDEPE/FIDEM; 2004);
- Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife, 2005, PNUD / PCR (RECIFE; 2005);
- Relatório do Sistema de Informações – INFOPOL da Secretaria de Defesa Social – 1º. Semestre de 2005 (PERNAMBUCO; 2005)

Também foram utilizados os zoneamentos relativos às zonas de tráfego da Pesquisa Domiciliar da EMTU (Ibid, 1997), às zonas homogêneas dos estudos do Atlas de Desenvolvimento Humano da Prefeitura do Recife (Ibid, 2005) e aos setores censitários do IBGE dos censos de 1991 e 2000.

A visita de campo para observar as condições do imóvel e de sua vizinhança foi imprescindível para registrar suas características físicas e outros aspectos relevantes à formação do seu valor.

O detalhamento da metodologia está descrito no Capítulo V desta dissertação.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está estruturada em sete capítulos, com apresentação ao final das referências bibliográficas, dos apêndices relativos ao formulário da pesquisa, banco de dados e mapas elaborados, além de alguns anexos com tabelas que deram suporte à aplicação da metodologia da pesquisa;

O capítulo I faz a apresentação do tema da dissertação destacando a problemática na qual se baseou e a hipótese levantada para o desenvolvimento da pesquisa. Apresenta ainda os objetivos gerais e específicos que conduzem a lógica da investigação no sentido de serem atingidos as respostas para as questões formuladas; as justificativas da escolha do tema demonstrando a sua relevância, pelo destacado papel do setor público no planejamento das cidades, em geral, e dos transportes em particular e pela necessidade da integração dos transportes e do uso do solo. Esta integração, por sua vez, embasa os novos modelos de desenvolvimento urbano, como o *Transit Oriented Development* (TOD) que buscam melhorar a qualidade de vida das pessoas, por meio de um racional aproveitamento dos sistemas de transportes públicos. Por fim, descreve-se sumariamente a metodologia aplicada nesta dissertação.

No capítulo II é apresentada a revisão da literatura que objetivou situar a conceituação teórica na qual se baseou o desenvolvimento da pesquisa. Foram pesquisados autores que abordam os temas mais relevantes para a fixação de conceitos necessários, tais como: teorias da valoração da terra, das escolhas de localização residencial, da integração uso do solo e transportes e da acessibilidade.

No Capítulo III são apresentados estudos de caso que focam o tema valor da terra, condições de acessibilidade e desenvolvimento urbano. Este capítulo é complementado por uma súmula de dois estudos recentes realizados na Região Metropolitana do Recife, que apresentam dados úteis para a compreensão de alguns fenômenos sociais e econômicos locais, que ajudam a explicar algumas das questões levantadas nesta pesquisa.

O capítulo IV refere-se à área do estudo empírico, apresentando um breve histórico da implantação do Metrô do Recife, seguido da apresentação de alguns dados da operação do sistema atual e planejado, e das características da demanda. São também descritas as

características sociais e econômicas da população residente na área dos estudos e dos usuários do sistema, bem como, os padrões do uso e ocupação do solo. Apresenta ainda uma análise da legislação urbanística em vigência, com relação aos parâmetros urbanísticos e ao zoneamento e uma análise comparativa com as propostas contidas no texto base do Plano Diretor do Recife, em fase revisão, procurando observar o impacto destas legislações no desenvolvimento urbano da área de influência do Metrô.

No capítulo V é apresentada a metodologia adotada no desenvolvimento da pesquisa, destacando-se as justificativas da sua escolha, o detalhamento de seu desenvolvimento, incluindo as fases de planejamento, aplicação, montagem de banco de dados e preparação da base cartográficas e de mapas temáticos. Destaca-se neste capítulo o processo da modelagem pelo método de preços hedônicos, com seus conceitos, condições de utilização e referências normativas.

O capítulo VI trata dos resultados obtidos com a aplicação da metodologia da pesquisa, juntamente com a análise conjunta com dados secundários existentes. Na demonstração dos resultados são apresentadas análises que caracterizam a dinâmica do desenvolvimento urbano ocorrido da área de influência da linha centro do Metrô. Neste particular é destacado perfil da valorização da área, comparando com estudos anteriores e com outras áreas de influência de corredores de transportes no Recife.

Neste capítulo, são descritos ainda os resultados obtidos com a aplicação do modelo matemático desenvolvido, com demonstração da sua consistência e significância, pela aplicação dos testes estatísticos exigidos nas normas. Mais do que simples resultados, são apresentadas as interpretações e o significado prático das relações entre as variáveis.

No capítulo VII são apresentadas as conclusões, fazendo-se uma análise dos impactos decorrentes da implantação da linha centro do Metrô no entorno da área do estudo, e comparações com resultados de outros estudos desenvolvidos em outras cidades ou países, no que se refere ao valor do solo e ao impacto no desenvolvimento urbano.

Ao final deste capítulo são apresentadas recomendações para um melhor aproveitamento do potencial de benefícios que o sistema metroviário poderia ter gerado, além dos impactos tímidos observados no entorno das estações. Nas conclusões são apresentados para utilização

pelos gestores parâmetros e critérios que explicam os impactos gerados pelos investimentos em transportes de massa, além de sugestões de estratégias mais justas e racionais de políticas públicas para distribuição dos resultados dos investimentos. São também apresentadas sugestões para a continuidade ou novas linhas de pesquisa a partir das conclusões do presente trabalho.



## **CAPÍTULO II – VALOR DA TERRA E DAS LOCALIZAÇÕES E A INTEGRAÇÃO TRANSPORTES E USO DO SOLO**

Parte significativa do referencial teórico aplicado nesta dissertação insere-se em questões de economia urbana, mais especificamente nas teorias do valor da terra e das escolhas de localização residencial, que relacionam valores, acessibilidade e renda disponível. Como linhas complementares de busca do referencial teórico, citam-se o planejamento dos transportes, em questões de mobilidade e acessibilidade e o planejamento urbano, quanto à regulação do uso e ocupação do solo.

Teorias econômicas demonstram que a melhoria da acessibilidade aos serviços de transportes é normalmente incorporada aos valores das propriedades e que este acréscimo representa uma medida do valor desta acessibilidade (Chen;1998). Por sua vez, a acessibilidade está fortemente condicionada à relação entre espaço e tempo. Segundo Vilaça (2001), o controle do tempo de deslocamento representa a mais poderosa força que atua sobre a estruturação urbana.

### **2.1 O Valor da Terra**

O preço do solo urbano baseia-se em um conceito intuitivo, estando, de alguma forma, vinculado à distribuição espacial das atividades da sociedade. No entanto, para a Economia Política e também para Marx, o preço do solo é a forma capitalizada de sua renda, embora numerosas tentativas de aplicação da teoria de renda ao processo urbano tenham fracassado, já que os espaços urbanos são produzidos e que se paga pela terra enquanto localização e não como recurso natural. Fundamenta-se a teoria de renda, bem como a própria Economia Política, na sociedade que emergiu da Revolução Inglesa após a restauração da monarquia em 1660, somente podendo ser interpretada, levando-se em conta, as especificidades da sociedade que lhe deu origem e o processo ocorrido na passagem do feudalismo para o capitalismo (Deák;1985). Para este autor, renda, no conceito do pensamento da economia clássica de Smith–Ricardo–Marx, é um pagamento do excedente do trabalho dos capitalistas aos proprietários de terra, em contrapartida aos direitos de uso desse recurso natural.

Para Deák (ibid) a rejeição da teoria da renda deve ser seguida pela construção de conceitos básicos sobre espaço e localização por um lado e, por outro, a transformação do processo individual de produção incluindo o capital fixo e flutuante. A partir deste ponto, segundo o

autor, pode-se conceber uma estrutura de análise da organização espacial no capitalismo, destacando inicialmente o preço do solo e a regulação pelo mercado, e a partir deste ponto, uma interpretação da intervenção estatal.

Na Idade Média, a legitimação da propriedade da terra pelos senhores feudais era justificada como dádiva divina. Com o liberalismo, a propriedade converteu-se em direito humano, que passa a ser legitimado racionalmente pela burguesia, a nova classe dominante. Depois de apropriada, a terra pode ser vendida, comprada e alugada, como qualquer mercadoria, sendo o seu valor de mercado determinado pela sua capacidade de gerar renda, ou seja, pela sua utilização como meio de produção, pelo seu potencial produtivo e pela sua localização.

Para Marx, em *O Capital* (apud Deák; 1985), o valor do uso da terra é reduzido a duas funções: instrumento de produção (terras agrícolas, mineração) e suporte passivo destes meios de produção, de circulação e consumo. Segundo Vilaça (2001), essas duas funções são insuficientes para compreensão dos espaços urbanos, primeiro porque a terra urbana não é usada como meio de produção e segundo porque, como suporte de passivo, todas as terras se igualariam.

A teoria clássica considerava que o valor do solo rural era resultante de forma indireta do rendimento que o solo podia proporcionar com o seu cultivo. Este rendimento era obtido de forma indireta, pela diferença entre a receita realizada com a venda da produção e o investimento realizado.

A fase de transição da escola clássica para a marginalista iniciou-se com pensadores que defendiam que o solo urbano também gerava rendas, isto é, o valor do solo se baseava na utilidade que uma quantidade marginal deste bem podia propiciar que não coincide necessariamente com o custo de produção (Brondino; 1999).

A natureza da renda da terra urbana difere da agrária, pois um de seus elementos mais relevantes é sua localização no espaço, que dá origem à valorização do capital imobiliário. Os preços do mercado que os consumidores estiverem dispostos a pagar pela mercadoria representada pelo solo urbano na economia capitalista se formam principalmente pela sua acessibilidade à utilização do espaço. Ressalta-se que o valor da propriedade imobiliária na

economia pode ser definido como a renda que ela proporciona, capitalizada a determinada taxa de juros.

Segundo Vilaça (2001), no espaço urbano não há renda diferenciada, como Marx define para terras rurais, e que é um engano comparar fertilidade agrícola com localização, que decorre de uma condição socialmente construída. No espaço urbano a diferença de valores das localizações substitui a renda diferenciada. Os preços do solo são diferentes porque têm valores diferentes e não porque produzem renda diferente. A valorização de um espaço urbano vazio decorre do acréscimo do valor resultante da construção da aglomeração pelos diversos atores privados e públicos.

O preço do solo é um instrumento de mercado essencial na organização espacial da produção capitalista em geral e nos aglomerados urbanos em particular. A argumentação de que o preço da terra não é uma renda paga pelo uso de um recurso natural, mas um pagamento pela localização em um ambiente historicamente construído pela sociedade, admite uma re-análise das questões do valor de uso e valor das localizações e da produção do espaço com sua função no processo de acumulação capitalista (Deák;1985).

Nesta perspectiva, o valor da terra urbana decorre principalmente do valor do espaço, reforçando a idéia de que é produzido, ou seja, não é dom gratuito da natureza. O espaço é produzido socialmente pelo trabalho de muitos, considerando-se dois valores distintos: um resultante dos produtos em si, que caracterizam o ambiente construído e outro, produzido pela aglomeração, como as localizações das vias, praças, edificações. A localização apresenta um valor do uso da terra, que em termos de mercado, chama-se preço da terra, e dá ao seu proprietário o poder de deter uma distância entre sua moradia e os locais onde desenvolve as suas atividades (Vilaça; 2001). O mesmo autor também discorre sobre o valor do “ponto”, que define como o indutor da participação no consumo de seu ocupante e da captação das vantagens locacionais da aglomeração. Tanto no âmbito urbano, quanto no regional, a estrutura espacial decorre das transformações dos pontos: seus atributos, valores e preços, seus usos, os quais decorrem em última instância, da melhoria da acessibilidade.

Os aspectos espacial e econômico são integrados dentro do processo urbano, através do pagamento por localização no espaço das cidades, uma condição necessária a toda atividade econômica. Isto leva a investigação a centrar-se sobre o preço da terra, a forma predominante

em que o pagamento por localização se materializa no capitalismo contemporâneo. Em resumo, pode-se afirmar que, baseado no instituto da propriedade privada, a renda fundiária urbana tem como pontos fundamentais e justificadores: a localização da propriedade relativa aos efeitos da aglomeração e a sua acessibilidade aos equipamentos e serviços de consumo coletivo.

Forkenbrock (2002) oferece uma explicação estruturada para a avaliação dos impactos de investimentos em transportes baseado no conceito do mercado de terras urbanas, nos quais as glebas se diferenciam de acordo com a combinação da impedância as viagens<sup>7</sup> e o potencial das economias de aglomeração. Explica como a impedância e o potencial para as economias de aglomeração interagem para influenciar a acessibilidade geral para negócios e residências e o valor das terras. Altas impedâncias implicam baixa acessibilidade, restringindo o uso do solo em tais áreas para atividades que são de caráter local ou que não necessitem de um alto grau de acessibilidade. Na Tabela 2.1 o autor demonstra essas correlações, quando estabelece que a impedância e o potencial de aglomeração induzem a mudança na acessibilidade geral, que, por sua vez, define o valor potencial do solo.

**Tabela 2.1** Influência da Impedância no Valor da Terra.

<b>Impedância</b>	<b>+</b>	<b>Potencial de Aglomeração.</b>	<b>=</b>	<b>Acessibilidade Geral</b>	<b>→</b>	<b>Valor Potencial da Terra</b>
Baixa		Alto		Alta		Alto
Baixa		Moderado		Moderada a alta		Moderado a alto
Baixa		Baixo		Baixa a moderada		Baixo a moderado
Moderada		Alto		Moderada a alta		Moderado a alto
Moderada		Moderado		Moderada		Moderado
Moderada		Baixo		Moderada a baixa		Moderado a baixo
Alta		Alto		Alta a moderada		Alto a moderado
Alta		Moderado		Moderada a baixa		Moderado a baixo
Alta		Baixo		Baixa		Baixo

Fonte: Forkenbrock (2002)

<sup>7</sup> Para Forkenbrock (2002) a impedância de viagens significa as restrições para um movimento livre, decorrentes de baixas velocidades de fluxo ou congestionamentos produzidos por deficiências no sistema viário e de transportes ou na operação do tráfego.

O autor estrutura um modelo simples de oferta e demanda, com os usos comerciais e residenciais representando o lado da demanda (a necessidade da terra) e os serviços de transportes diferenciando o lado da oferta. A demanda pela terra é uma demanda derivada e os transportes representam os meios que ajudam a diferenciar as localidades.

Fazendo a síntese econômica e social, Santos (1979) situa o cidadão nesta questão da importância das localizações no espaço urbano, quando diz que cada indivíduo vale pela sua localização no território. Seu valor vai mudando constantemente em função das diferenças de acessibilidade, que independem de sua própria condição. Pessoas têm valor diferente, segundo os locais onde vivem, pois as oportunidades das quais podem desfrutar não são as mesmas. Destaca também que o homem e suas atividades não se situam em suas posições presentes, unicamente em função de fatores da conjuntura atual, mas são influenciados direta e indiretamente por fatores históricos e que os estudos das localizações dos indivíduos e da organização do espaço não podem prescindir de uma dimensão temporal.

## **2.2 Teorias de Escolhas Residenciais**

As primeiras teorias da escola clássica sobre o mercado fundiário, como o modelo de Von Thünen<sup>8</sup> (1826), enfatizavam o aspecto econômico, baseando-se fundamentalmente nos valores do solo e na produção agrícola. A Teoria da Localização e do Valor da Terra de Von Thünen relacionava o preço da terra com os custos de transportes, introduzindo o conceito de utilidade, que destaca que o custo do solo nem sempre equivale aos custos de produção, resultantes da renda auferida (apud Sanjad; 2003). Este modelo demonstrava que a concorrência entre colonos levava a um gradiente de preços da terra que declinaria de um máximo na cidade, para próximo à zero, no limite mais afastado dos campos de cultivo, introduzindo a idéia da relação entre o custo dos transportes e o valor da propriedade rural.

Com os neoclássicos, o solo urbano passa a ter um interesse primordial, surgindo progressivamente a idéia do equilíbrio decorrente da concorrência espacial entre habitantes, como pode ser observado nos modelos de Muth, Wingo e Alonso, como destaca Fujita et al (2002). Alonso reinterpretou o modelo de Von Thünen, substituindo os produtores rurais por

---

<sup>8</sup> Von Thünen imagina uma cidade isolada do mundo exterior, muito grande e localizada no centro de uma planície homogênea fértil. Esta cidade fornece às áreas rurais todos os produtos industrializados e recebe delas todas as suas provisões (Abramo; 2001).

trabalhadores, em seus deslocamentos ao trabalho, sendo a cidade isolada por uma região comercial central. (Fujita et al; 2002).

Para Abramo (2001) o modelo de Alonso estabelece a problemática da distribuição espacial urbana como base para a teoria da escolha espacial dos indivíduos, deslocando o discurso da geografia econômica para a economia urbana neoclássica. Baseia-se, portanto, na interpretação de que a distribuição espacial dos agentes seria o resultado do conjunto de decisões individuais de natureza econômica, cujo objetivo seria maximizar uma função de utilidade para as famílias ou de lucro para as empresas.

Como na cidade uni nuclear as diferenças de localização resumem-se à distância ao centro da cidade (CBD), onde são concentrados os empregos, Alonso (apud Abramo *ibid*) defendia que a escolha da localização residencial significava uma opção da distância a ser percorrida entre o local de trabalho e de residência, já que os custos de transportes são, normalmente, nos modelos neoclássicos, uma função crescente em relação distância.

O primeiro passo da síntese espacial neoclássica consistiu em introduzir os termos gerais da teoria da escolha individual, que utilizava a teoria do consumidor, em que o indivíduo poderia escolher um conjunto de cestas de consumo que lhe proporcione mais satisfação. Nas representações das escolhas residenciais as famílias podem escolher possíveis combinações de três tipos de bens: bem composto ( $\mathbf{z}$ )<sup>9</sup>, consumo de espaço ( $\mathbf{q}$ ) e distância ao centro da cidade ( $\mathbf{t}$ ). Estas variáveis compõem-se formando uma função de utilidade, na forma  $U = U(\mathbf{z}, \mathbf{q}, \mathbf{t})$  (*ibid*).

Curvas de indiferença vão introduzir um primeiro critério de classificação das combinações possíveis para estabelecer uma igualdade no que se refere à utilidade das cestas. As escolhas podem ser classificadas segundo uma ordem de preferências (teoria ordinal), a partir da identificação das cestas com mesmo nível de utilidade. É a preferida pelos economistas neoclássicos por que requer apenas que os consumidores sejam capazes de alinhar os diferentes bens e suas combinações por ordem de preferência (*ibid*).

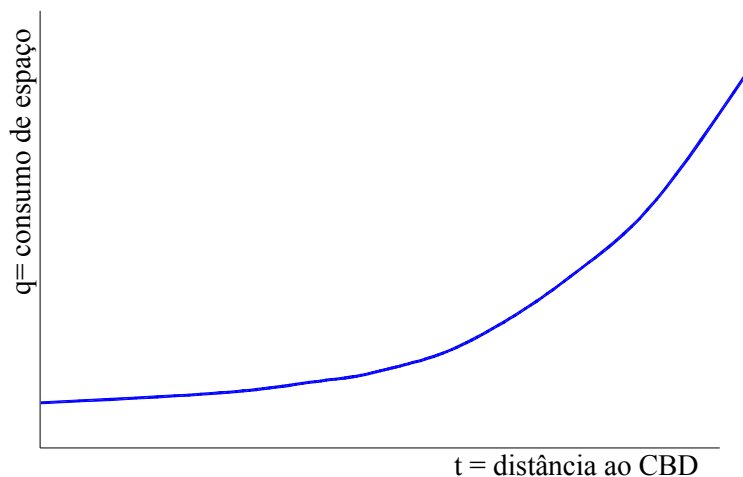
---

<sup>9</sup> Bem composto significa um conjunto de bens que não pertencem a uma dimensão residencial propriamente dita. (Abramo; 2001).

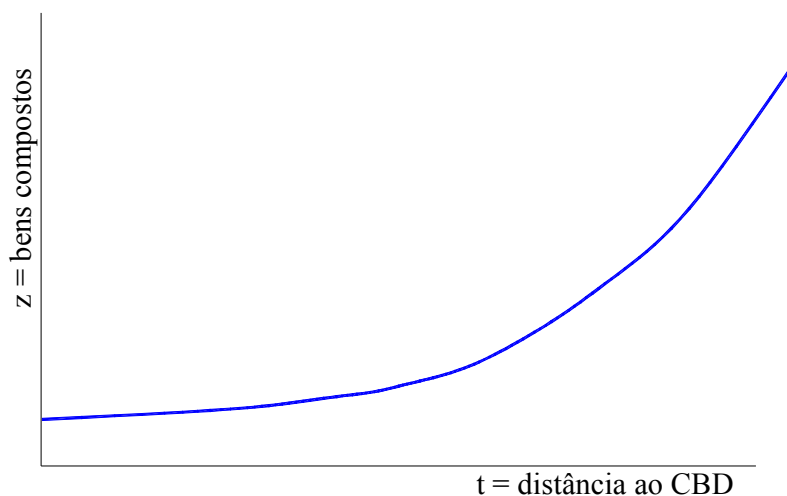
Esta teoria ordinal é apresentada por Alonso (apud Abramo *ibid*), a partir de uma apresentação gráfica por três tipos de curvas de indiferença, que relacionam os bens dois a dois mantendo-se constante um terceiro bem.

O primeiro tipo de curva mantém os bens compostos constantes ( $z$ ), fazendo variar o consumo de espaço ( $q$ ) e a distância ( $t$ ). Neste caso, racionalmente os indivíduos escolherão consumir mais espaço, pois o aumento da distância diminui seus níveis de satisfação. À medida que a distância ao CBD aumenta, o descontentamento do indivíduo é compensado com o aumento de consumo de espaço. A curva apresentada no Gráfico 2.1 demonstra a indiferença entre o consumo de espaço e a distância para manter constante a utilidade. Esta interpretação constitui um importante fator na formação da estrutura intra-urbana, quando influi sobre a densidade de ocupação, que tende a diminuir com o aumento da distância.

O segundo tipo de curva (Gráfico 2.2) estabelece a indiferença entre os bens compostos e a distância, mantido constante o consumo de espaço. Como as pessoas sempre preferem consumir mais bens compostos e usufruir mais da acessibilidade, para manter constante a função de utilidade, o indivíduo vai querer consumir mais bens compostos, à medida que se afasta do centro.

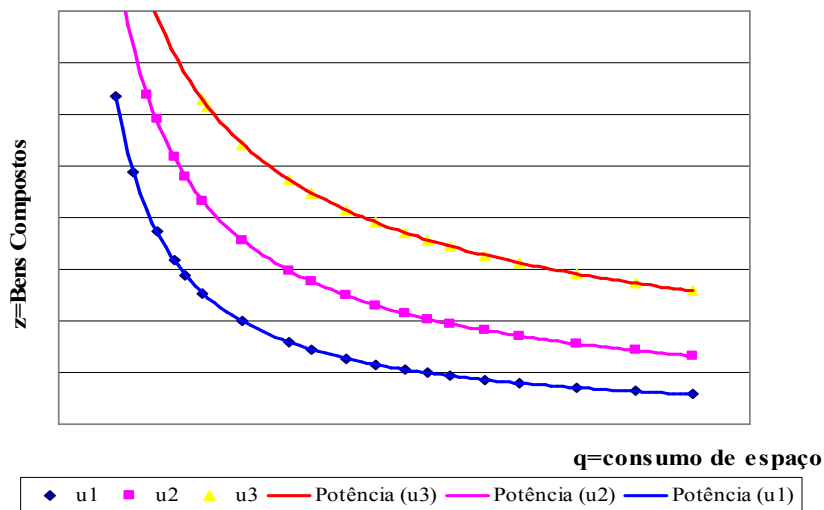


**Gráfico 2.1** Curva de Indiferença Individual - Espaço ( $q$ ) x Distância ( $t$ )  
Fonte: Abramo (2001)



**Gráfico 2.2** Curva de Indiferença Individual - Bem Composto (z) x Distância (t)  
Fonte: Abramo (2001)

Na terceira relação de indiferença, supõe-se a distância ao centro constante e passa-se a observar as composições entre bens compostos e consumo de espaço. Como os bens compostos e os espaços proporcionam mais satisfação na medida do aumento do seu consumo, a curva de indiferença, como consequência, é decrescente e representa uma curva clássica hiperbólica da teoria do consumidor.



**Gráfico 2.3** Curvas de Indiferença – Bens Compostos x Espaço  
Fonte: Abramo (2001)

As curvas  $u_1$ ,  $u_2$  e  $u_3$  representam curvas de indiferença com utilidades distintas. Se um indivíduo deseja consumir mais espaço e ao mesmo tempo manter inalterada sua quantidade



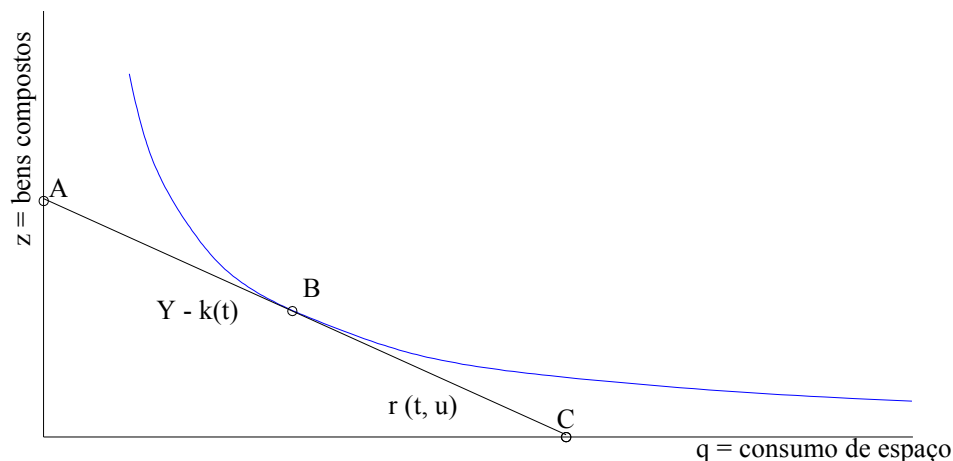
de bens compostos, deverá passar de uma curva  $u_1$  para outra  $u_2$ , com nível de utilidade maior. As curvas mais altas sempre representarão um nível maior de satisfação na ordem  $u_1 < u_2 < u_3$ .

Fujita (apud Abramo, 2001) apresenta algumas propriedades da escolhas residenciais da síntese neoclássica, sob a forma de duas hipóteses: 1ª) A função de utilidade é contínua e crescente, as curvas são convexas e não cortam os eixos; 2ª) O custo de transporte  $k(t)$  é contínuo e crescente para todo  $t > 0$ , onde,  $k(t) < Y$  (renda familiar).

O rendimento  $Y$  do indivíduo deve ser suficiente para as despesas de bens compostos, consumo de espaços e custos de transportes devidos à localização da residência. Quando o indivíduo não poupa, sua renda é igual à soma das despesas em bens compostos ( $pzz$ ), deslocamento  $k(t)$  e consumo de espaço ( $R(t)q$ ). A renda é então representada pela fórmula:

$$Y = pzz + k(t) + Rq \quad (2.1)$$

No plano individual pode-se dizer que a oferta de renda  $r(t)$  é o máximo valor que um consumidor é capaz de pagar para consumir um espaço determinado em uma dada localidade.. A partir do Gráfico 2.4 vê-se que quando a reta do orçamento é tangente à curva de indiferença no ponto B acontece a oferta máxima do tamanho do lote (*bid max lot size*). Da mesma forma, a inclinação dessa reta representa a taxa de substituição marginal entre bens compostos e consumo de espaço, donde se conclui que no ponto B, esta taxa equivale à oferta de renda. Ainda observando-se o Gráfico 2.4 constata-se que a cada modificação na renda fundiária altera-se também a inclinação da reta de orçamento. Ao se aumentar a renda com as quantidades  $z$  e  $q$  iguais, o indivíduo que deseja manter o seu nível de satisfação não poderá pagar a renda cobrada, já que a nova reta de orçamento estará situada abaixo da curva de indiferença. Como consequência, para que as pessoas mantenham o mesmo nível de satisfação quando a renda fundiária muda é necessário que as despesas com deslocamento também mudem, concluindo-se que a oferta de renda varia com a distância. Utilizando-se esta mesma curva de indiferença, e introduzindo-se duas distâncias ao centro  $t_1$  e  $t_2$  ( $t_1 < t_2$ ), e supondo-se que os custos de transporte variam positivamente com a distância, a renda líquida em  $t_1$  é maior do que em  $t_2$  e a oferta de renda em  $t_1$  ultrapassa a de  $t_2$ , chegando à mesma conclusão de Von Thünen, de que a oferta de renda decresce à medida que a distância aumenta (Abramo; 2001).



**Gráfico 2.4** Oferta de Renda para uma Distância Dada

Fonte: Abramo (2001)

O modelo parte do pressuposto de que o orçamento familiar é decomposto em despesas com os transportes, com o aluguel e com os restantes consumos necessários. Supondo que as despesas com os restantes consumos necessários são constantes e que se alocará maior parte dos rendimentos aos transportes, a parte do orçamento reservada para o pagamento do terreno será reduzida. Para Alonso, (apud Abramo *ibid*) a melhoria nos transportes favorece a expansão da aglomeração e a uma subida de preços do terreno na periferia, enquanto no centro a pressão fundiária diminui.

Dando maior ênfase aos transportes, o modelo de Wingo (1962) (apud Abramo; *ibid*) estabelece como ponto de partida da análise espacial urbana, a relação entre a renda e a localização residencial dos trabalhadores, enfatizando o custo dos transportes como indutor das escolhas residenciais. Wingo (*ibid*) insiste que o conceito de custo do deslocamento não pode ser reduzido às despesas monetárias ligadas à extensão dos trajetos, mas a uma avaliação racional, na qual o tempo tem uma dimensão econômica. Conclui-se que os trabalhadores cuja moradia fica mais próxima ao local de trabalho terão um salário líquido maior, já que terão menores despesas com deslocamento. A diferença de rendimentos líquidos entre os que moram mais próximo e os que moram mais distante do local de trabalho denomina-se vantagem locacional e, por sua vez, é proporcional às economias com redução de deslocamentos (Abramo, *ibid*). Com base nesta concepção de Wingo, vários outros autores iniciam estudos sobre o que a literatura nomeia *time-extended models*.

Keneath (1997), em pesquisa realizada para o Banco Mundial, embasa o conceito do valor do tempo, na avaliação econômica de projetos de transportes, relacionando-o com a maximização do bem estar dos consumidores, submetidos naturalmente às restrições de renda e de tempo disponível. Na maioria dos países é aceito que o valor do tempo é diretamente proporcional à renda e como consequência os valores devem mudar ao longo do tempo na direta proporção da mudança da renda. Valores do tempo variam entre regiões dentro de um mesmo país, ou entre bairros dentro de uma mesma cidade, como resultado das diferenças em salários e renda. Áreas com renda mais alta produzem retornos mais altos aos projetos, que atraem mais investimentos, a partir dos quais, mais adiante produz mais aumento da renda. Recomenda o autor para a prática da avaliação econômica de projetos de transportes pelo Banco Mundial:

1. Economia de tempo, tanto para lazer como para trabalho, deve sempre ser considerada;
2. Para projetos de maior porte, a análise da demanda deve ser construída de tal forma, que estejam explícitos os valores do tempo, obtidos por pesquisa de preferência declarada. Atenção especial deve ser dada a valores específicos por modais, à variação dos valores por extensão da viagem, à relação com a renda e aos excedentes de tempo de viagem devidos a caminhadas, espera e transferências.
3. Onde não existam condições de se obter valores locais pode ser adotado 30% da renda familiar por hora, como valor do tempo do por passageiro no transporte.

A procura por espaço nas cidades que atendam às necessidades de consumo coletivo é feita por empresas, consumidores ou entidades públicas, gerando uma concorrência espacial, pelo elenco de vantagens, que torna cada ponto no espaço único. A terra tornada mais acessível tem uma grande capacidade de gerar vantagens aos empreendedores comerciais, uma vez que as despesas de transportes representam um importante componente dos custos das empresas e a redução dos custos de transportes é capitalizada na elevação do custo dos terrenos. (Forkenbrock; 2002)

Dos modelos teóricos expostos pode-se inferir: (i) que os valores médios do solo urbano são estabelecidos por um gradiente crescente para o centro; (ii) que modificações da rede de transportes e o desenvolvimento de centros secundários atuam nos valores fundiários; e (iii) que o mercado do solo é influenciado pela ocorrência da multicentralidade.

Segundo Dowall e Treffeisen (1991), os modelos clássicos de Alonso, Wingo e Muth para explicar a estrutura espacial das cidades têm limitações para serem aplicados em cidades do terceiro mundo em função das seguintes razões: primeiro, foram formulados para cidades dos países mais industrializados e desenvolvidos; segundo, se baseiam no paradigma de cidades monocêntricas; e, terceiro, não consideram a visão (ou a falta dela) dos investidores do mercado imobiliário.

Em adição, Molin e Timmermans (2002), em artigo que resume estudos realizados em diversas cidades da Bélgica e Holanda sobre acessibilidade e escolhas residenciais, concluíram que, considerações sobre acessibilidade são significativamente menos importantes do que os atributos próprios da edificação e da qualidade da vizinhança. Interpretam que à medida que muitas pessoas têm condições financeiras de utilizarem meios de deslocamento mais flexíveis, o impacto da acessibilidade nas duas decisões de localização é relativamente limitado. Para a maioria das pessoas, uma bela casa em uma área residencial com ambiente seguro e agradável é provavelmente da mais alta utilidade. Fazem, no entanto, a ressalva de que este comportamento é diferente para as pessoas necessariamente usuárias do transporte público, embora nos casos estudados, este grupo não represente um tamanho suficiente para alterar o impacto geral.

### **2.3 Integração entre Transporte e Uso do Solo**

O desenvolvimento urbano acontece como consequência de causas econômicas, políticas e sociais, apoiadas por ações do Estado, das empresas, dos indivíduos e das organizações da sociedade civil. Ações ligadas ao transporte são importantes indutores deste processo e são implementadas levando-se em conta estratégias definidas pelo planejamento urbano, planejamento dos transportes e planejamento da circulação. Essas instâncias de planejamento se integram e demonstram a estreita relação entre os transportes e o uso do solo. Apesar de o planejamento urbano desempenhar um papel mais relevante do que os demais, nem sempre tem sua eficácia garantida, em função de problemas sociais e de gestão, que acabam por gerar a divisão das cidades em formal e informal (Vasconcelos; 2003).

Para discorrer sobre a influência do transporte sobre o uso do solo, Forkenbrock (2002) inicia afirmando que o crescimento urbano é fundamentalmente um fenômeno positivo. Com o crescimento das atividades econômicas, são criadas mais oportunidades para as pessoas, como

parte da força de trabalho ou como consumidores de bens e serviços. No entanto, este mesmo crescimento pode contribuir para o agravamento de muitos problemas: congestionamento de tráfego, poluição do ar, segregação econômica e social e elevação dos custos de transportes. Tais conseqüências podem ser amenizadas por um bom planejamento, que conduza à maximização dos efeitos positivos e à minimização dos efeitos menos desejáveis. Ações integradas de políticas de transportes e uso do solo que promovam mudanças na acessibilidade relativa de diferentes áreas podem ser usadas para influenciar os padrões de desenvolvimento. Destaca o mesmo autor que os projetos de transportes afetam a estrutura urbana e o uso do solo segundo um processo em quatro etapas:

1. Inicialmente projetos de transportes podem reduzir o custo de viagem entre vários pares de localidades;
2. A redução dos custos provoca mudanças nos níveis de acessibilidade relativa entre certas localidades, uma vez que os usuários podem efetuar viagens entre esses pontos a custos mais econômicos do que para outras localidades;
3. A terra mais acessível apresenta uma maior capacidade de atrair atividades mais lucrativas, porque custa menos fazer negócios nestas localidades, dado que o transporte é um importante insumo na maioria das atividades comerciais. A redução dos custos de transportes é então capitalizada em maiores preços da terra;
4. Em algum tempo, localidades urbanas que se tornaram mais acessíveis em função de projetos de transportes se tornarão intensamente desenvolvidas, e os usos do solo das atividades menos capazes de competir por esses espaços serão transferidas para a periferia da aglomeração.

O Projeto TRANSLAND (1999) da União Européia destaca que os aspectos técnicos e comportamentais da integração entre transportes e uso do solo conduzem a impactos no quesito da acessibilidade, como uma maior e mais rápida atratividade para o desenvolvimento residencial, empresarial e comercial, bem como a elevação dos preços da terra. Diversos outros estudos teóricos demonstram que o acesso a serviços de transportes é capitalizado nos valores das propriedades e que estes podem ser interpretados como o valor da acessibilidade, sendo a distância a medida tipicamente usada com uma *proxy* para estimar este valor (Chen; 1998).

Em vários estudos realizados em cidades brasileiras, como o de Brondino (1999) e Lima (2004), para a construção de modelos que representem o preço de mercado do solo urbano, uma das variáveis mais consideradas é exatamente acessibilidade aos transportes, pois, sabe-se que um local com boa acessibilidade terá mais atratividade em comparação com um local com menor acessibilidade e, portanto, será mais valorizado. Pode-se afirmar que este é um importante fator para determinação do valor de uma localidade, de forma que, qualquer mudança na acessibilidade de um local poderá influenciar na sua valorização (Ibid, 2004).

Cervero (1998) destaca que apesar dos pesados investimentos realizados e dos significativos subsídios aos transportes públicos nos Estados Unidos e na Europa nos últimos anos, a percentagem de usuários tem caído e isto tem demonstrado o papel declinante do transporte público nestas sociedades. Em termos nacionais, nos Estados Unidos 4,5% dos trabalhadores utilizavam os transportes públicos em 1983, passando a 3,5% em 1995. Na Inglaterra e no País de Gales a percentagem de usuários dos transportes públicos sobre o total passa de 33% em 1971 para 14% em 1991. Parte da explicação, para este fenômeno, pode ser creditada à elevação tarifária pela desregulamentação do setor de transportes e à degradação de alguns sistemas, pelo baixo nível de investimento público. No entanto, muito mais importante do que o papel dos governos como provedores dos serviços estão questões relativas às tendências econômicas nestes países, tais como, elevação da renda e da propriedade de veículos e aos padrões espaciais de descentralização do desenvolvimento urbano e regional. O desenvolvimento descentralizado tem demonstrado ser um problema para os transportes públicos e um estímulo ao uso do automóvel. Segundo o autor, algumas cidades, como Singapura e Copenhague, têm gerenciado este problema e neutralizado esta tendência, por meio de adaptações nos seus padrões de estrutura urbana e da indução vantajosa da utilização do transporte público, principalmente o modo ferroviário. As estratégias adotadas induzem a concentração de centros de escritórios, habitações e comércio varejista no entorno de nós de linhas ferroviárias, em ambientes com projetos atraentes e amigáveis aos pedestres. A chave para o sucesso dessas iniciativas é adaptabilidade a um mundo de recursos escassos, orçamentos públicos apertados, e em constante mudança de estilos, tecnologias e ideologias.

Muitas cidades brasileiras que ainda mantêm linhas ferroviárias e metroviárias poderiam também exercitar a capacidade de adaptar suas estruturas urbanas, obviamente respeitando as suas peculiaridades, no sentido de implementar projetos de revitalização e dinamização dos bairros, muitos deles bastante degradados, localizados nas proximidades de estações

(Gonçalves e Portugal; 2005). Neste particular a cidade do Recife, com linhas de metrô em operação e em implantação, apresenta os requisitos ideais para por em prática a implementação de políticas que busquem a integração dos equipamentos urbanos com o sistema de transportes.

Vasconcelos (2003), como resultado de suas reflexões e propostas sobre os transportes urbanos em países em desenvolvimento, apresenta um conjunto de proposições em nível de planejamento urbano, de planejamento de transportes e de circulação, no sentido de atuar sobre os problemas da reorganização do uso do solo, otimizando a integração com os transportes. Dentre as propostas de planejamento urbano destacam-se: controle sobre pólos geradores de tráfego; controle social das ações dos planejadores e gestores; regulamentação de contribuição de melhoria e a implementação de formas de renovação urbana com investimentos em parcerias com o setor privado. Como propostas de planejamento de transportes destacam-se: modificação dos critérios de avaliação econômica de projetos, incluindo aspectos sociais e ambientais e adotando-se prazos mais curtos de projeções de indicadores; uso de critérios de prioridade ao transporte coletivo; eficiente integração modal e estímulo ao transporte não motorizado. Com relação ao planejamento da circulação, o autor entre várias recomendações, apresenta a criação de sistema de controle de trânsito, com ênfase no desempenho e na segurança do transporte público.

A seguir são apresentados estudos realizados por Khasnabis (1998) e Deakin et al (2002) relatando experiências em dezenas de cidades dos Estados Unidos e do Canadá sobre a efetividade das políticas de integração entre os transportes públicos e o desenvolvimento urbano e aos critérios utilizados na avaliação e seleção de projetos.

Khasnabis (1998) relata estudos de caso sobre o uso do solo e a sua integração com transportes e políticas de incentivos ao uso dos transportes públicos em oito cidades da América do Norte (Baltimore, Houston, Ottawa-Carleton, Portland, San Francisco, Seattle, Vancouver e Washington). Estes estudos realizados entre 1993 e 1997 foram desenvolvidos no campo de políticas e planejamento e objetivavam investigar os aspectos cruciais das políticas de transportes e de uso do solo. Apesar do escopo desses estudos serem individualizados, há uma ligação entre eles, que reforça a necessidade da análise criteriosa da interação entre o transporte e o uso do solo. Estes estudos englobam diferentes modos de transportes, desde trens rápidos a sistemas leves sobre trilhos e ônibus. As estratégias

utilizadas pelas respectivas agências de planejamento foram classificadas em: i) de uso do solo, ii) de políticas fiscais e iii) de formas operacionais do transporte. Essas experiências relatadas por Khasnabis (ibid) são resumidas a seguir:

### ***Baltimore***

A Grande Baltimore, que tem população de 2,4 milhões ou de 6,9 milhões, se considerada toda a região metropolitana (Washington – Baltimore), apresenta excelente rede de auto-estradas, de trens regionais urbanos e de sistemas de ônibus. Entre as 30 principais áreas metropolitanas dos Estados Unidos com no mínimo 1 milhão de habitantes, Baltimore apresenta os menores níveis de congestionamento do trânsito. Nos anos 60 do século passado foi elaborado um plano de transportes de massa, que concebeu uma rede estruturada de linhas de ônibus e de veículos ferroviários leves para servir às necessidades de mobilidade de uma região em expansão. Este plano, apesar de não formalmente adotado, serviu de base para o atual sistema de transportes, que possui um sistema metroviário convergindo ao centro, um sistema leve sobre trilhos na direção norte-sul e um extensivo sistema de linhas de ônibus com serviços locais, regionais e de subúrbio. Apesar da área central de Baltimore ser considerada o centro principal de comércio varejista, de escritórios e de entretenimento, e continuar a fortalecer sua liderança econômica e inovação em negócios, é difícil discernir o papel exato do programa de transportes no seu desenvolvimento econômico, pois nenhum estudo relevante sobre este tópico está demonstrado na literatura. Apesar do sistema metroviário não ter apresentado um forte impacto no desenvolvimento urbano da cidade, ele deve ter funcionado como um catalisador do seu desenvolvimento econômico e de sua revitalização. Com relação ao sistema leve sobre trilhos, o autor relata que apesar do sistema ter sido projetado para produzir o desenvolvimento econômico como um dos seus objetivos, isto ainda não ocorreu completamente, talvez por ser ainda relativamente novo. Atualmente, consideráveis esforços estão sendo realizados para promover o desenvolvimento ao longo deste corredor. As medidas propostas estão vinculadas ao campo dos incentivos econômicos, como empréstimos a juros reduzidos; incentivos fiscais como créditos ou reduções de impostos sobre a propriedade urbana e incentivos da legislação, como modificações no zoneamento. Além destas medidas legais e econômicas, a *Mass Transit Administration* – MTA propõe a implantação de uma linha circular ao redor do centro para apoiar o aumento da atividade econômica e a extensão ao norte da linha de veículos leves sobre trilhos, como um esforço das agências locais e regionais para a integração uso do solo e transportes.



### ***Houston***

Houston uma das maiores áreas centrais dos Estados Unidos, contando ainda com certo número de cidades satélites, vem sofrendo sérios problemas de congestionamentos de tráfego, em função do rápido crescimento da população e do emprego nas últimas duas décadas. Projetos recentes se concentram em aumentar a capacidade das auto-estradas, construção de novas vias arteriais, expansão dos serviços de ônibus e o desenvolvimento de projetos viários com faixas de grande capacidade de ocupação por veículos (HOV). Apesar da forte orientação para o transporte por veículos privados, a cidade tem uma razoável base de transportes públicos, o que pode ser constatado pela estatística de que mostra que 6,5% dos trabalhadores residentes utilizam o transporte público (1990) e estes percentuais têm aumentado na última década. O que diferencia os sistemas metropolitanos por ônibus de Houston, de outros nos Estados Unidos é a utilização das faixas de alta capacidade (cerca de 160km implantados), que promovem viagens rápidas e confortáveis para os usuários.

Houston a única grande cidade no país onde as políticas públicas parecem desempenhar um papel secundário nas decisões que afetam o desenvolvimento urbano, não sendo aceita a prática do zoneamento como uma ferramenta para guiar o desenvolvimento; ou seja, as condições de mercado prevalecem sobre a regulamentação. Para essa abordagem, o mercado decide o tipo e a localização dos empreendimentos e os transportes devem dar condições para tal forma de desenvolvimento. Desta forma, o transporte público desempenhou um papel muito reduzido na configuração da forma urbana da cidade; ao contrário, os sistemas de transportes foram projetados de forma a se ajustar aos padrões urbanos existentes. Apesar disto, Houston é um ótimo exemplo de como o transporte público pode efetivamente servir a uma cidade policêntrica e dispersa, pela identificação dos mercados das oportunidades de integração dos diversos centros de atividades com instalações e equipamentos de transportes que atendam às expectativas dos usuários.

### ***Portland***

A área metropolitana de Portland, com 1,7 milhões de habitantes, é reconhecida como um caso de sucesso na integração do planejamento das instâncias locais com o planejamento dos transportes. Este fato é, de certa forma, facilitado, pois os planos de uso do solo e de

transportes são coordenados pelo Metro, o único governo regional eleito nos Estados Unidos. Esta região metropolitana tem feito esforços concertados no sentido do gerenciamento do crescimento urbano, através de uma abordagem organizada na direção da integração dos transportes, das políticas de estacionamento e de desenvolvimento urbano. O Distrito Metropolitano de Transportes (*Tri-Met*) foi criado por legislação estadual para operar o transporte regional, que inclui serviços de ônibus (177.600 passageiros por dia) e de veículos ferroviários leves (24.600 passageiros por dia). Apesar de Portland ser uma cidade essencialmente orientada para o automóvel já que apenas 6% dos residentes na região metropolitana e 11% dos residentes na própria cidade utilizam os serviços de transportes públicos para os deslocamentos ao trabalho, verifica-se um esforço de incrementar a utilização do transporte público, a partir de estratégias de planejamento urbano e de transportes. Dentre as estratégias adotadas, destacam-se:

- A Lei de Uso do Solo do Oregon de 1973 que enfatiza o planejamento multimodal e se associa às jurisdições locais para desenvolver um sistema que integre os pedestres, ciclistas e usuários do transportes públicos;
- Adoção, em 1991 pela Comissão de Desenvolvimento e Conservação da Terra do Estado de Oregon, de metas vinculadas ao conceito de planejamento dos transportes, que induzem ao aumento do uso do transporte público e à redução do uso do automóvel,
- O Plano Estratégico Metropolitano de 1993 foca principalmente a integração do uso do solo e dos transportes, incluindo propostas de contenção da expansão urbana e dos centros de emprego, de forma que o tempo de caminhada até os sistemas de transportes não exceda a cinco minutos;
- Políticas de limitação de estacionamento na área central (1970) no sentido da revitalização da área e redução de congestionamentos;
- Políticas para impedir ou dificultar a construção de estacionamentos ou garagens em edifícios nas áreas centrais;
- O programa de transportes no entorno de estações (TSAP) foi desenvolvido para permitir maiores densidades na parte leste da cidade, embora tenha sofrido com a falta de recursos ou de incentivos, para um desenvolvimento apoiado pelo transporte público. Este programa foi mais eficiente na parte relativa à regulamentação das

construções, à localização dos estacionamentos e à promoção de um ambiente amigável ao pedestre;

- Criação de Distritos Locais de Melhoramentos (LIDs) estabelecendo benefícios baseados em redução de impostos para a formação de fundos para obtenção de empréstimos federais. De forma similar, fundos públicos estão apoiando investimentos privados que produzam maior utilização do transporte público.

### ***San Francisco***

Nos últimos 10 anos em várias cidades da Califórnia como San Francisco, Los Angeles e Sacramento tem continuado a expansão de programas de transportes urbanos sobre trilhos, que vêm impulsionando a mobilidade regional, reduzindo a poluição ambiental e reestruturando o crescimento urbano. O Estado da Califórnia tem se mantido na vanguarda da promoção de fortes vínculos entre os transportes e o desenvolvimento urbano. Os formuladores de políticas têm tomado iniciativas no sentido da criação, no entorno de estações, de áreas atraentes, para habitação, trabalho, lazer e compras. As seguintes iniciativas merecem destaque:

- Promulgação de lei (AB471) que resultou em aumento dos impostos sobre o consumo da gasolina e na exigência de que todas as cidades preparem um plano de gerenciamento de congestionamentos de tráfego. Esta lei, em conjunto com os padrões de qualidade do ar da Califórnia, devem contribuir para melhorar a integração uso do solo e transportes;
- A lei estadual SB2559, de 1990, determina que o Departamento de Habitação e Desenvolvimento Comunitário em cooperação com Comissão de Transportes da Califórnia desenvolva e implemente um projeto piloto para testar a efetividade do aumento da densidade em áreas próximas às estações de transportes de massa para o aumentar os benefícios dos investimentos públicos em transporte de massa;
- A lei denominada *The Transit Village Development Act* 1994 (AB3152) foi concebida para dar base legal para autorizar o remembramento de terrenos e condições especiais de infra-estruturas para a criação de assentamentos com usos mistos no entorno das estações.

Como resposta aos problemas de congestionamento de tráfego e poluição do ar, algumas comunidades na área de San Francisco, como Alameda e Pleasanton, tentaram utilizar conceitos de projetos, que dão suporte ao transporte público. Os resultados de aumento das viagens, no entanto, não podem ser associados diretamente ao sistema de transportes (BART), pela pequena escala das atividades e intervenções efetuadas.

### *Seattle*

Seattle, a maior cidade da costa noroeste do Pacífico, é um centro importante industrial e portuário. É também reconhecida pelo seu esforço para o aumento da utilização do transportes públicos, que vem crescendo de forma sustentada desde o início da década de 1970. Duas áreas na região da grande Seattle, Snohomish County e Bellevue foram pioneiras na criação de ambientes amigáveis para o transporte público e para os pedestres. Snohomish County com uma população de 465.000 habitantes é uma típica comunidade dormitório com baixa densidade de ocupação e orientada basicamente para o automóvel. A agência local de planejamento desenvolveu, em 1989, um plano para combater problemas tais como, congestionamentos, deterioração da qualidade do ar e a redução do uso do transporte público. As componentes chaves desse Plano foram focadas no transporte público, no aumento da população e da oferta de empregos, no uso do solo misto e nos acessos de pedestres e ciclistas aos centros de atividades. Este plano foi complementado por um Guia para o Uso do Solo e o Transporte Público que foi adotado intensivamente em toda a região.

A cidade de Bellevue que tinha uma população de 87.000 habitantes em 1990 vem crescendo rapidamente e é agora considerada um centro regional de emprego. A recente atualização do Plano Diretor de 1981 conduziu a cidade para maiores densidades e redução de estacionamentos. Merecem destaque as seguintes medidas adotadas em Bellevue:

- Política restritiva de estacionamento no centro priorizando o tráfego de pedestres;
- Aumento das linhas de transportes públicos com destino ao centro;
- Obrigação de um plano de gerenciamento do transporte para todos os empreendimentos geradores de tráfego;

- Permissão de aumento das densidades de construção de 10 a 25% em determinadas áreas com obrigação do empreendedor apresentar contrapartidas em investimentos em espaços de uso público.

### ***Washington***

A população da região de Washington é de 4,4 milhões de residentes nos dois estados do Distrito de Columbia. Apesar da população central da cidade ter diminuído em anos recentes, a região como um todo teve um crescimento populacional de 20% e de 35% no número de empregos nos últimos 10 anos, para uma população em termos relativos nacionais com alto nível de renda e de educação formal.

O sistema metroferroviário administrado pela Agência Metropolitana de Transportes da Área de Washington (WMATA) consiste de cinco linhas com total de 75 estações e transporta diariamente cerca de 540.000 passageiros. As estações foram cuidadosamente localizadas próximas a locais onde já existiam ou tinham potencial para abrigar centros de atividades projetados em nível local ou regional. Desde o início, a WMATA vem apoiando oportunidades de investimento conjunto no entorno das estações e tem trabalhado com investidores imobiliários e governos locais no sentido de estimular o desenvolvimento associando uso do solo e transportes.

### ***Vancouver***

O Distrito Regional da Grande Vancouver (GVRD) é a terceira maior região metropolitana do Canadá com uma população de 1,8 milhões de habitantes. Tem apresentado crescimento muito acelerado, de aproximadamente 150% nos últimos 20 anos, concentrando-se este crescimento nas comunidades na periferia da cidade. Vancouver é uma cidade fortemente orientada para o transporte público, vivendo a maioria população a até 400m de distância de uma linha de ônibus. Desde o início da década de 1960, foi tomada uma decisão consciente de limitação da construção de auto-estradas e de concentrar a preocupação maior no transporte público. As necessidades de mobilidade da população são atendidas por sistemas de transportes de alta capacidade e acessibilidade, com extensa rede de ônibus local e regional, um avançado sistema de veículos leves sobre trilhos e um sistema de transporte por *ferry* de alta velocidade. Nas horas de pico 13% das viagens são realizadas por modos coletivos.

O conceito do Plano Regional de Desenvolvimento de 1975 da Grande Vancouver produziu o desenvolvimento de centros regionais interligados por sistemas rápidos de transportes públicos, que resultaram em uma redistribuição dos empregos, representando um excelente exemplo de coordenação do uso do solo e de transportes. Mas apenas a boa qualidade do transporte não seria suficiente para produzir o desenvolvimento urbano desejado; foi também necessário o comprometimento dos governos municipais locais que controlam o uso do solo, que adotaram medidas de incentivos tais como bônus de densificação, transferências do direito de construir e incentivos para o desenvolvimento nos pólos urbanos regionais. Outros instrumentos como a redução das taxas de ocupação das construções e o controle de estacionamentos foram utilizados para produzir ambientes favoráveis aos pedestres.

### ***Otawa - Carleton***

Otawa – Carleton, região de quase 700.000 habitantes na província canadense de Ontário experimentou durante os anos 1980, as taxas de crescimento de população mais elevadas do Canadá. Para conter o espraiamento da cidade e preservar os espaços naturais, foi estabelecido no início da década de 1960, um cinturão verde circunscrevendo a zona urbanizada. No entanto, o sucesso dessa iniciativa é muito contestado, pois a maior parte do crescimento urbano se deu externamente a esse cinturão.

A OC Transpo, a agência regional de transportes de Ottawa – Carleton opera o 12º maior sistema de transportes urbanos da América do Norte, medido em extensão de linhas de ônibus em serviço, apesar do tamanho da população local representar apenas o 72º lugar no ranking continental. Em termos relativos, a utilização dos serviços pela população é a maior comparada com cidades de tamanho similar. Uma rede de 26,8km de pista exclusiva para ônibus, com 20 estações e 6 paradas no centro, representa o eixo principal da estrutura de transportes públicos, que transporta 200.000 passageiros / dia e representa o melhor índice de passageiros por quilômetro por linha entre todos os sistemas norte-americanos, sejam por ônibus ou por veículos ferroviários leves. As paradas de ônibus operam em espaçamento e de forma similar a estações de metrô subterrâneas, podendo desta forma, ser futuramente convertidas se necessário, em sistemas de veículos leves sobre trilhos.

O Conselho Regional de Ottawa – Carleton desenvolveu um plano para uma estrutura urbana hierarquizada e multicentrada, tendo Ottawa como centro dominante, tanto comercial quanto de empregos, e outros centros secundários situados em localizações estratégicas. Os eixos de transportes devem servir como os meios principais de atingir a forma urbana desejada. De acordo com esse plano, 40% dos empregos regionais devem estar localizados a uma distância destes eixos de transporte facilmente percorrida a pé até os centros de trabalho. Todos os novos empreendimentos devem estar localizados dentro ou no entorno desses centros para evitar bolsões de desenvolvimento ineficiente e isolado, reforçando a idéia da prioridade absoluta ao transporte público.

Este planejamento tem atingido as metas do *Transit-oriented Development* (TOD), pois o desenvolvimento tem se dado ao redor de estações de transportes, a maior parte delas em forma de áreas comerciais ou de escritórios. Apresenta como exemplo do desenvolvimento integrado dos setores público e privado, que estimativas não oficiais estimam entre 1988 e 1991, investimentos realizados, em andamento ou em planejamento da ordem de 1 bilhão de dólares canadenses, nas proximidades do eixo de transportes, contra os \$275 milhões relativos aos custos de implantação do sistema de transportes em 1991. Estes investimentos resultaram em novos empregos e na dinamização da economia local. Os governos locais desempenharam um papel fundamental na implementação dos programas, principalmente nos projetos de desenvolvimento residencial, para serem asseguradas as vantagens da localização e da acessibilidade às estações.

Analisando todos esses estudos, Khasnabis (1998) destaca, nas conclusões, que a acessibilidade produzida pelos investimentos em transportes pode ser considerada uma condição necessária, mas não suficiente para garantir um desenvolvimento orientado pelo transporte (TOD). Outros fatores complementares são:

- A alta qualidade na operação dos serviços de transportes para atrair usuários;
- Políticas públicas locais e metropolitanas para estimular o desenvolvimento ao longo das linhas de transportes;
- Adequada escolha dos locais das estações com potencial de mercado para crescimento;
- Decisão política e compromisso para um processo de planejamento multimodal.

A Tabela 2.2 apresenta um resumo dos achados dos estudos de caso, a partir de três linhas estratégicas vinculadas ao uso do solo, à questões econômicas e tributárias e formas de operação. Cada um dos instrumentos estratégicos utilizados foi classificado pelo autor de forma subjetiva, segundo o seu grau de ênfase dado ao tema.

**Tabela 2.2** Estratégias Usadas para Reforçar a Integração Uso do Solo e Transportes

CIDADE	ESTRATÉGIAS															
	Uso do Solo					Econômicas					Ações Operacionais					
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0
1. Baltimore	o										o	o				
2. Houston				o		o					θ					
3. Ottawa - Carleton	o	o					o		o	o						
4. Portland	θ		o		•	o	•				θ					o
5. San Francisco	o					o									o	
6. Seattle	θ						o				θ					o
7. Vancouver	•			o	o		o		θ		o					
8. Washington	θ		•					o		•		θ	o	o		

o - Pouca	1. Zoneamento	1. Taxação	1. Desenvolvimento pelo Mercado
θ - Média	2. Regulação de Parcelamento	2. Tarifas de Estacionamento	2. Expansão e melhoramento do serviço
• - Forte	3. Desenvolvimento em Parceria	3. Captura de Valor	3. Programas Intermodais
	4. Estacionamentos	4. Participação Privada	4. Operação de Faixas de alta capacidade
	5. Crescimento Controlado	5. Ajustes Tarifários	5. Gerenciamento da demanda
			6. Restrições no Tráfego

Fonte: Khasnabis (1998)

Deakin et al (2002) relatam em pesquisa informações sobre experiências recentes de 28 projetos nos Estados Unidos, sobre a efetividade de políticas de investimentos em transportes públicos. O propósito do estudo foi de identificar métodos e procedimentos que demonstrem como considerações sobre o desenvolvimento do uso do solo estão sendo levadas em conta consideradas na avaliação e seleção de projetos. O estudo baseia-se em pesquisa estruturada para conhecer como as agências de transportes estão priorizando e selecionando projetos de expansão de sistemas de transportes de massa. No que se refere ao desenvolvimento urbano e o uso do solo a pesquisa procurou focar os seguintes tópicos:

- Prioridade dada a objetivos de desenvolvimento econômico, incluindo serviços dirigidos aos grandes geradores de viagens e a áreas com necessidade real de desenvolvimento ou revitalização urbana;
- Prioridade dada a objetivos sociais, tais como, áreas dependentes do transporte público, população de baixo a médio nível de renda, pessoas idosas e com dificuldade de locomoção;
- Prioridade dada à melhoria ambiental;



- Prioridade dada a áreas que já apresentam elevada demanda de tráfego;
- Prioridade dada a áreas com planos e programas de desenvolvimento integrado de transporte público e uso do solo;
- Prioridade dada a projetos que apresentam parcerias entre o setor público e investidores privados para dar suporte ao financiamento, ampliar a demanda e desenvolver políticas de uso do solo em apoio ao transporte público;

Com relação ao uso do solo praticamente todas as agências pesquisadas responderam que dão prioridade a projetos que atendem a áreas com elevado potencial de usuários, particularmente aquelas que têm planejado ou estão implantado programas de integração uso do solo e transportes. Quase 70% das agências relataram que trabalham com os governos municipais para desenvolver planos na direção do *Transit Oriented Development* (TOD), embora em grande parte não tenham obtido sucesso, por razões diversas. Algumas agências simplesmente dizem que o uso do solo é uma responsabilidade local e que não têm muita influência sobre esta questão. Outras declaram que não dispõem de pessoal suficiente para tratar desses temas.

Com relação ao financiamento, 50% das agências informam que dão prioridade a projetos que sirvam a jurisdições que dêem apoio financeiro ao investimento e 75% consideram bem-vindas contribuições do setor privado em parceria com o setor público. No entanto, 25% das agências pesquisadas declaram que o setor de transportes em suas regiões é visto por tradição como de responsabilidade pública exclusiva.

Com relação a mudanças organizacionais mais de metade das agências (56%) informaram que instituíram unidades ou departamentos para servirem como elos de ligação com os governos locais e com o setor privado, com pessoal treinado em mercado imobiliário, uso do solo e questões de economia urbana, para assumirem as novas tarefas demandadas.

## **2.4 Definições de Acessibilidade**

Não há uma definição de acessibilidade universalmente aceita. Acessibilidade pode ser definida e medida de diversas maneiras. Várias definições pesquisadas na literatura demonstram que a acessibilidade pode ser afetada pelo tempo de viagem, pelo custo de viagem, pela cobertura espacial, segurança e conforto na viagem e pela disponibilidade e

regularidade dos serviços ao longo do dia. Para pessoas portadoras de deficiências, também significa a habilidade de utilizarem os serviços oferecidos (Schoon et al; 2000).

Acessibilidade é geralmente definida como a facilidade com que um local é atingido a partir de outro local ou como uma medida de esforço para superar uma separação espacial, ou como a facilidade com que uma pessoa em um ponto pode ter acesso a uma via de transporte (ou sistema de transporte), de onde pode ter acesso a todas as outras localidades dentro de uma área definida, considerando suas várias atratividades e o custo do deslocamento. A acessibilidade é um indicador que possibilita verificar a facilidade de acesso de uma população de uma área específica às oportunidades de emprego e de serviços oferecidos pela aglomeração urbana.

A definição básica de acessibilidade consiste normalmente de dois fatores: um de impedância, que caracteriza o sistema de transporte, e outro, que caracteriza a distribuição das atividades urbanas. O fator de impedância reflete a facilidade da viagem entre dois pontos do espaço urbano, sendo determinado pelas características e pela eficiência do sistema de transportes. É medido em tempo, distância ou custo de viagem. O fator que representa as atividades urbanas reflete a distribuição das atividades residenciais, comerciais, empregos, serviços, sendo essa distribuição caracterizada tanto pela intensidade, como pela localização das atividades. Esse elemento essencial da acessibilidade é chamado de atratividade de uma determinada área como destino das viagens (Sanches; 1996).

A motivação para desenvolver índices de acessibilidade é a promoção relativamente rápida e de fácil entendimento de medidas para comparação de acessibilidade de diferentes modos entre importantes localidades, que sejam úteis tanto para planejadores e decisores, como para usuários dos serviços de transportes. Com base nesses índices, os planejadores e gestores públicos podem desenvolver ações associadas com políticas de estacionamento, prioridades para veículos com grande capacidade de passageiros e estruturas tarifárias. Para o público, índices de acessibilidade com meios compreensíveis e claros, podem ajudar na tomada de decisões sobre escolha modal, de localização residencial ou de local de trabalho.

Aspectos importantes dos métodos de medida de índices são que eles devem ser aplicáveis a diferentes grupos de usuários, pares de viagens de origem/destino e diferentes modos e ser conduzido de forma viável, utilizando-se meios comumente disponíveis como mapas, dados

de velocidade de tráfego, quadro de horários e esquema tarifário aplicado aos sistemas de transportes, além de alguns dados coletados em pesquisa de campo. Acessibilidade tem sido demonstrada frequentemente por meio de isócronas em estudos desde a década de 50 do século passado, sendo ainda muito utilizada. No entanto, uma mais ampla variedade de índices vem sendo utilizada atualmente, tais como, configuração em redes, custos de viagem, e a combinação agregada e desagregada de transporte e uso do solo (Schoon et al; 2000).

Nesta dissertação o termo acessibilidade expressa a facilidade com que uma pessoa em uma determinada localidade, situada na área de influência de um sistema de transporte metroviário, pode ter acesso às estações e a partir delas, ao centro principal da Cidade e a outras localidades por integração modal, considerando-se as conveniências de conforto, tempo de viagem e distância.

## CAPÍTULO III – ACESSIBILIDADE, O VALOR DA TERRA E O TRANSPORTE PÚBLICO

### 3.1 Introdução

Os efeitos dos melhoramentos em transportes sobre o mercado imobiliário vêm sendo bem estudados, principalmente nos Estados Unidos e Canadá, embora ainda não se possa afirmar que estejam bem compreendidos. A maioria desses estudos analisa os efeitos da construção ou expansão de rodovias sobre os preços de venda de residências, com o objetivo de estabelecer os impactos econômicos relativos à construção rodoviária. Na literatura consultada conclui-se que, na maioria dos estudos realizados, os melhoramentos em transportes impactam de forma positiva no valor das propriedades próximas. As estimativas desses acréscimos de valor, na maior parte dos estudos realizados por modelos de preços hedônicos<sup>10</sup>, situam-se entre 5% e 20%. De acordo com teorias econômicas clássicas quando uma estrada ou um sistema de transportes é construído, ampliado ou melhorado, grandes glebas que previamente tinham pobre acessibilidade e baixos valores, passam rapidamente a se desenvolverem e o mercado responde estabelecendo um novo preço de equilíbrio. Evidentemente, os proprietários de terras e residências ou o mercado em geral valorizam as melhorias de acessibilidade, independentemente se sua percepção do fenômeno seja direta ou indireta (Siethoff, 2002).

Diversos trabalhos vêm sendo publicados sobre o tema de acessibilidade e valor da terra em áreas servidas por sistemas de transportes públicos, principalmente metroviários e ferroviários, inclusive sistemas leves sobre trilhos. Muitos destas pesquisas estão apresentadas como artigos técnicos publicados nos anais das reuniões do *TRB - Transportation Research Board* dos Estados Unidos, sendo algumas delas a base teórica e metodológica que apóiam esta dissertação. Como cada estudo apresenta diferente metodologia, forma de coleta de dados e variáveis explicativas torna-se difícil comparar.

Cervero e Duncan (2001) relatam em estudo realizado em Santa Clara – Califórnia, com base em modelo de preços hedônicos sobre o valor adicionado à terra urbana para uso comercial, como efeito da implantação de serviços de transportes metroferroviários, que os preços de

---

<sup>10</sup> O modelo de preços hedônicos relaciona o preço de um bem com um conjunto de qualidades ou características que se espera que possam influenciar seu valor. Mantendo-se todas as demais variáveis inalteradas exceto uma, a mudança no preço de um bem, que resulte de uma alteração em qualquer atributo particular é denominado o preço hedônico ou implícito daquele atributo.

terrenos próximos a paradas do VLT – Veículo Leve sobre Trilhos valorizaram-se em cerca de 23% e em mais de 120%, até 400m das grandes estações do sistema ferroviário de subúrbio.

Alguns estudos locais recentes sobre habitação, evolução urbana e transportes também embasam com dados a busca dos resultados de teste hipótese levantada. A seguir alguns desses estudos mais relevantes são comentados com as suas principais conclusões:

### **3.2 Estudo de Roderick B. Diaz. Título: Impactos do Transporte Urbano Ferroviário ou Metroviário nos Valores das Propriedades. (1999)**

Diaz (1999) descreve uma pesquisa, que resume estudos recentes sobre o impacto de doze projetos de transporte metro-ferroviário na América do Norte, sobre os valores das propriedades urbanas. Em geral, nestes estudos, a proximidade destes eixos de transportes impactou positivamente os valores. Esta conclusão baseia-se em diversas medidas de valores, tais como, preços de unidades habitacionais isoladas, aluguéis de apartamentos e valores médios das habitações. Segundo esta pesquisa, a maioria dos estudos realizados sobre o impacto do transporte público por trilhos sobre os valores das propriedades foca o impacto nos valores das propriedades residenciais.

Estes estudos sugerem que em todos os casos há impactos positivos, relativos à proximidade da linha de transporte sobre os valores das propriedades, mas que há casos que demonstram incrementos mais expressivos do que outros. Em alguns projetos, o valor da acessibilidade gerado pelo transporte responde por uma parte significativa do impacto nos valores das propriedades, e, em outros, a economia de tempo usufruída pelos residentes é a responsável pela elevação dos preços dos imóveis.

Outro fato importante nesta pesquisa é que o impacto positivo nos valores das propriedades é mais percebido dentro de certa distância das estações, representada normalmente por espaços razoáveis para caminhadas, como 400 a 600m. De modo geral, estes estudos ilustram casos que apresentam um aumento médio de 15% no valor do solo a um raio aproximado de 500m da estação, sendo este efeito maior quando a área do entorno tem uso predominante comercial ou misto. Em alguns sistemas em áreas residenciais, ocorrem efeitos negativos muito próximos às estações, observando-se diminuição dos preços do solo, em função do aumento

da movimentação de pessoas e veículos, do aumento da poluição sonora e da intrusão visual devida ao bloqueio da faixa de domínio.

De acordo com a análise apresentada no estudo, os seguintes fatores afetam a magnitude dos valores das propriedades:

- Acesso ao trabalho – Propriedades residenciais próximas a estações se tornam mais atrativas por que os moradores acessam mais convenientemente os centros de trabalho e compras. Espaços grandes geradores de empregos, como conjuntos de escritórios, comércio varejista e indústrias, experimentam valores da terra mais elevados, por propiciarem oportunidades de acesso de uma mais ampla força de trabalho;
- Acessibilidade de pedestres – As pesquisas indicam que os impactos positivos sobre os preços são mais fortemente percebidos dentro de uma distância, que possa naturalmente ser percorrida a pé pela maioria das pessoas. Facilidades de acesso de automóveis às estações têm pouca influência sobre os preços.
- Quantidade de usuários – A extensão da valorização das propriedades parece ser afetada pela intensidade da penetração do transporte em sua área. Os estudos mostram que os sistemas com maiores percentuais de usuários e que interligam mais localidades, apresentam uma correlação mais forte entre os valores e as distâncias das estações;
- Impactos no desenvolvimento – O transporte ferroviário de passageiros pode tornar localidades próximas mais valorizadas, com situações favoráveis ao desenvolvimento. A conversão de propriedades representadas por terras não utilizadas para a produção imobiliária incorpora valores adicionais à terra.

Como políticas para maximizar os impactos positivos das ferrovias nos valores das propriedades são apresentadas, neste estudo:

- Melhoria na acessibilidade – elaboração de plano de acessibilidade regional; melhoramento da acessibilidade de pedestres nos arredores das estações; minimização dos impactos negativos.
- Apoio a um novo desenvolvimento – aproveitamento dos terrenos próximos e irregulares provenientes de áreas remanescentes de desapropriações; introdução de incentivos e redução das exigências da regulamentação urbanísticas nas proximidades

das estações; estabelecimento de parcerias entre os setores públicos e destes com o setor privado.

No Tabela 3.1 são apresentadas as extensões dos impactos causados pelos sistemas metro-ferroviários e as principais conclusões destes estudos:

**Tabela 3.1** Resumo dos Impactos nos Valores das Propriedades.

<b>Autores</b>	<b>Sistema</b>	<b>Extensão dos impactos</b>	<b>Principais Conclusões</b>
Boyce, David et al. (1972)	Philadelphia – Lindenwold High Speed Line	Acréscimo de US\$ 149 (1971) no preço de uma casa para dólar de redução em economia de tempo de viagem.	Os valores das propriedades incorporaram o tempo de viagem para os principais locais de trabalho
Bajjic, Vladimir (1983)	Spadina Line – Toronto	US\$ 2.237 de prêmio para cada casa padrão médio.	A redução no tempo de viagem é o fator mais influente.
Voith (1991)	Southern New Jersey (PACTO)	Acréscimo de 10% nos valores médios das habitações servidas pelo sistema.	A proximidade do sistema de transporte apresentou menor influência sobre os valores médios das habitações.
	Southern Philadelphia (SEPTA)	Acréscimo de 3,8% nos valores médios das habitações servidas pelo sistema.	
Nelson, Arthur (1992)	MARTA East Line – Atlanta	Acréscimo de US\$ 1.000 para cada 100m de aproximação das estações em áreas habitadas por populações de baixa renda e ligeira redução em áreas de alta renda.	Em áreas de baixa renda os benefícios da acessibilidade superam as inconveniências devidas aos efeitos da proximidade, enquanto que em áreas onde predominam residências de alto valor, esses inconvenientes de proximidade superam aos da acessibilidade.
Gatziaff, Dean e Smith, Marc (1993)	Miami Metro Rail	Aproximadamente 5% de valorização dos imóveis comercializados comparados com o resto da cidade de Miami.	Valores residenciais foram levemente impactados pelo anúncio da implantação do novo sistema metroviário; Bairros mais valorizados experimentaram maior valorização nos locais próximos às estações;
Al-Mosaind, Musaad, at al. (1993)	VLT - MAX Eastside Line - Portland – Oregon	Acréscimo de 10,6% para habitações até 500m.	Nos locais onde o transporte desempenha um papel secundário o impacto nos valores é mínimo; Os impactos positivos da acessibilidade sempre suplantam os inconvenientes devidos à proximidade da linha.
Landis, Jonh et al. (1994)	San Mateo County (CalTrain). San Francisco Bay Area (BART) Sacramento Light Rail San Jose Light Rail. San Diego (The Trolley)	Efeitos negativos na proximidade da linha. Acréscimo de US\$ 2,29 por metro de aproximação da linha em Alameda County e US\$ 1,96 por metro em Contra Costa County. Não foram observados efeitos negativos ou positivos Acréscimo de US\$ 1,97 por metro de aproximação da linha. Acréscimo de US\$ 2,72 por metro de aproximação da linha.	A extensão na qual um sistema capta seus usuários afeta a extensão onde ocorre valorização imobiliária; A frequência do serviço e a acessibilidade regional afetam as amenidades do sistema de transporte ferroviário.
Cervero, Robert (1996)	San Francisco Bay Area (BART)	Acréscimo de 10 a 15% sobre os alugueis dentro de uma faixa de 400m.	Unidades de dentro de uma faixa de 400m da estação em Pleasant Hill são alugadas US\$ 34 a mais por mês, quando comparadas com unidades mais distantes.

Fonte: Diaz (1999)



### **3.3 Estudo do Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), 2002 Título: “Land Values and Public Transport”, Stage 1 – Summary of Findings.**

Este estudo foi realizado conjuntamente por grupos de pesquisa vinculados ao ATIS REAL Weatheralls (ARW), University College London (UCL) e Symonds Group e objetivou identificar as relações entre uso do solo, valor da terra e transporte público, por meio de uma exaustiva revisão bibliográfica (estágio 1 do projeto). Os principais objetivos desta pesquisa foram:

- Identificar e analisar como a demanda por ocupação residencial e comercial, expressa por meio dos valores da terra, varia de acordo com a oferta de transportes;
- Estudar meios, pelos quais, uma melhor compreensão do impacto dos transportes sobre os valores das propriedades possa ser utilizada para a análise de propostas de projetos de transportes e de planejamento urbano.

Como principais descobertas destas revisões bibliográficas sobre os impactos nos valores das propriedades e da terra relacionadas ao transporte e ao desenvolvimento urbano em geral, destacam-se:

- i) Os efeitos da distância são vistos como importantes em muitos estudos e na maioria das pesquisas, especialmente nos Estados Unidos.
- ii) Os valores obtidos das análises empíricas são variados e estão associados ao tipo de propriedade, setor, distância das estações e outros fatores locais.
- iii) Questões como o impacto dos preços com os tempos de viagem não são mencionadas, apesar de relevantes.

Walmsley e Perrett (1992) na sua publicação “*The Effects of Rapid Transit on Public Transport and Urban Development*” estudaram e resumiram os efeitos de 14 sistemas de transportes na França, Estados Unidos e Canadá e sobre eles destacam-se as seguintes conclusões:

- Em Washington, D.C., as residências próximas às estações se valorizavam e mantinham seu valor, a uma taxa mais rápida do que residências de padrão similar mais distantes;

- Os sistemas em que ocorreram os maiores efeitos sobre o desenvolvimento foram aqueles com um longo processo de planejamento integrado, entre a autoridade local e operador do sistema ferroviário;
- A principal conclusão deste relato é que o desenvolvimento ocorrerá se um plano compreensível e eficiente for desenvolvido e incentivado. Na hipótese de isso ser deixado para os investidores imobiliários, há um risco de que nada aconteça, até que a nova linha esteja operando por dez ou vinte anos.

Ingram (1998) na publicação “*Patterns of metropolitan development: what have we learned?*” destaca os seguintes resultados da experiência com os novos Metrô de Montreal, San Francisco, Toronto e Washington, D.C.

- Efeitos muito modestos nos padrões de desenvolvimento em nível metropolitano;
- Algumas evidências de desenvolvimento em torno das estações em Toronto e Washington;
- Alguma evidência do desenvolvimento no centro principal (CBD) em Montreal e San Francisco.

Banister e Berechman (2000) no artigo “*Transport Investment and Economic Development*” apresentaram uma revisão, que destaca os seguintes impactos em sistemas de transportes de alta velocidade:

- No Japão, os impactos de desenvolvimento em estações existentes foram mínimos, embora em novas estações localizadas em locais periféricos tenham ocorrido impactos substanciais em nível local;
- As taxas de crescimento de população e emprego são consideravelmente mais altas nas áreas servidas pelos sistemas de alta velocidade;
- Como conclusão principal, são relatados impactos, tanto em nível da rede, como em nível local. Os efeitos da rede se relacionam com o substancial aumento da acessibilidade para destinos chaves nacionais e internacionais. Os impactos locais são mais variados e devem-se a uma economia local flutuante que tira proveitos da nova situação de acessibilidade;

- Finalmente, a necessidade de políticas públicas de apoio em todos os níveis não deve ser desprezada.

Estes mesmos autores resumindo os impactos do *Bay Area Rapid Transit* – (BART) em San Francisco destacam:

- O centro principal se beneficiou, mantendo a sua posição dominante;
- Algum desenvolvimento dentro da lógica do *Transit Oriented Development* (TOD) ocorreu, sendo particularmente relevante em três estações no final da rede, onde havia pouco desenvolvimento em 1973;
- Fora de San Francisco, no entanto, até mesmo o desenvolvimento de grandes centros empresariais aconteceu próximo de localidades com melhor acessibilidade ao transporte individual;
- A conclusão inevitável apresenta-se no sentido de que o transporte urbano ferroviário e o desenvolvimento urbano têm em comum apenas uma tênue ligação;
- Os impactos do desenvolvimento não são uniformes e só ocorrem onde outras condições econômicas pré-existentes favorecem.

Cervero e Landis (1995), na sua publicação “*An Evaluation of the Relationships Between Transit and Urban Form*”, relatam que na Califórnia evidências ainda não generalizáveis revelam algum nível de capitalização dos benefícios que, no longo prazo, poderão induzir a um maior adensamento nos arredores das estações.

Dabinett (1998), no artigo técnico intitulado “*Realising regeneration benefits from urban infrastructure investment: Lessons from Sheffield in the 1990s*”, relata, em um estudo sobre os efeitos do *Supertram*, que não conseguiu identificar qualquer influência nos valores de propriedades não residenciais e que a influência nos preços das residências foi tão pequena que não pode ser distinguida separadamente de outros fatores. Faz também referências a estudos que mostram que transportes ferroviários podem ter uma forte influência na localização, intensidade e ritmo da produção imobiliária, especialmente quando é apoiado por incentivos e planejamento coordenado entre uso do solo e transportes. Destaca também, que nas discussões sobre mudanças no uso do solo e no valor da terra, devem-se fazer interpretações cautelosas em função de problemas de atribuição das causas.

Cervero(1998), em seu livro *The Transit Metropolis*” com relação aos transportes e ao desenvolvimento urbano apresenta várias conclusões baseadas em estudos em diversas metrópoles como Toronto, San Francisco, Copenhagem, Cidade do México, destacando as seguintes:

- Se as pessoas desejam aproveitar as vantagens locacionais e os agentes do mercado imobiliário estão conscientes desses desejos, o desenvolvimento urbano se dará segundo esses interesses;
- Sistemas ferroviários radiais podem fortalecer a importância dos centros principais (CBD);
- É de fundamental importância a existência de instituições metropolitanas eficientes e estruturadas, engajadas em um planejamento pró-ativo, no sentido de projetar e construir cidades para as pessoas e não para os automóveis;
- Como as relações entre o transporte e o uso do solo variam de diversas formas, cada região metropolitana deve planejar os seus resultados segundo a sua própria realidade.

Hall e Marshall (2000), no relatório técnico “*Transport and Land Use*”, destaca que investimentos em infra-estrutura produzem desenvolvimento no uso do solo em contextos de crescimento econômico e que o desenvolvimento do transporte público em particular tende a florescer quando as políticas de planejamento favorecem o desenvolvimento orientado ao transporte (TOD), associadas a restrições ao uso do automóvel. Os autores relatam, com base em análise de uma série de estudos, que, em geral, investimentos em transportes são uma condição necessária, mas não suficiente para gerar desenvolvimento. Destacam duas situações onde apenas a necessidade do investimento gera resultados:

- Áreas onde há deficiências claras na infra-estrutura de transportes;
- Em redes de transportes bem estruturadas, quando são resolvidas situações de separação geográfica evidente, como travessias de estuários, por exemplo ou superação de pontos de estrangulamento;

Em outras palavras, onde já existem situações de transportes bem desenvolvidas, haveria necessidade de realizar obras de maior envergadura, para serem produzidos efeitos mais significativos.

Ryan (1999), no seu artigo “*Property Values and Transportation Facilities: Finding the Transportation-Land Use Connection*”, comenta que onde ocorre economia de tempo de transporte, aumentos nos preços das propriedades devem acontecer. Ou seja, se a mudança na acessibilidade é suficientemente grande (por exemplo, a construção de novo metrô em uma área metropolitana pobre), então deverão ser mais palpáveis as reduções de tempo de viagem. Quando um investimento em transportes públicos reduz os tempos de viagem de forma pouco significativa, não se deve esperar maior impacto. O autor declara enfaticamente a fraca evidência da relação transportes-valor da propriedade, e que isso constitui um equívoco de quatro décadas.

Ryan (ibid) também destaca a importância da acessibilidade pelo tempo, ao declarar que quando os sistemas de transportes proporcionam economias de tempo de viagem, e estas economias são corretamente medidas, os valores das propriedades tendem a mostrar a relação teórica esperada com a acessibilidade aos transportes. Afirma ainda que um estudo que não afira corretamente as mudanças em tempos de viagem não estimará com precisão as mudanças de valores das propriedades.

### **3.4 Estudo de Hong Chen, Anthony Rufolo e Kenneth Dueker Título: Medindo o Impacto de um Sistema Leve sobre Trilhos – VLT sobre os valores de Residências Unifamiliares – Uma abordagem hedônica utilizando a aplicação de um GIS.**

Este estudo baseia-se na teoria que estabelece que a proximidade de sistemas de transportes tipo VLT - veículo leve sobre trilhos, produz dois diferentes efeitos sobre os valores das propriedades residenciais. Em primeiro lugar, a acessibilidade (proximidade de estações) pode elevar os valores, enquanto que externalidades negativas (proximidade das linhas) podem reduzir valores. O estudo de caso é baseado no VLT de Portland – Oregon (MAX), e verifica os impactos sobre os valores das residências uni familiares usando a distância às estações, como uma *proxy* para acessibilidade e a distância para a linha, como uma *proxy* dos efeitos das externalidades negativas. O estudo confirma os dois efeitos, mas demonstra que o efeito positivo da proximidade sobrepõe-se aos efeitos negativos devidos ao aumento do tráfego, ruídos e intrusão visual.

A pesquisa para teste da hipótese foi realizada utilizando o método de preços hedônicos, que relaciona os preços das propriedades com um pacote de atributos ou características que

teoricamente afetam os seus valores. Teoricamente este método pode ser usado para avaliar incrementos marginais em muitos bens intangíveis, como externalidades e infra-estrutura pública. Este método foi adotado pelo autor, por sua característica de permitir avaliações da influência de variáveis diversas viáveis de serem obtidas sobre os preços da terra.

Este estudo cita em sua pesquisa bibliográfica quatro tipos de atributos que são importantes para influenciar os preços das moradias:

1. Atributos Físicos – Área do terreno e da casa, número de quartos, número de banheiros, idade da edificação;
2. Atributos de Vizinhança – renda média familiar, qualidade das escolas, taxa de criminalidade;
3. Atributos Locacionais – Distância para o centro de negócios principal (CBD) e a outros locais de trabalho e comércio e serviços;
4. Características Tributárias e econômicas – Imposto sobre a propriedade, equipamentos públicos, zoneamento urbano, qualidade do ar, etc.

Os dados utilizados no modelo foram os valores das vendas entre 1992 e 1994 de residências uni familiares localizadas em uma faixa distante da linha em até 700m. Estes dados foram obtidos de fontes oficiais que mantêm registro das transações. Os demais dados foram obtidos dos setores censitários de 1990. Sistemas de Informações Geográficas – GIS foram usados para calcular as variáveis de acessibilidade.

O modelo matemático adotado com 830 dados válidos (após a exclusão dos *outliers*) considerou os preços de venda transformados em seu logaritmo natural e as seguintes variáveis independentes: idade da construção e seu quadrado, número de quartos, número de banheiros, número de lareiras, média da área residencial da quadra, média do valor da residência da quadra, renda média familiar da quadra, percentagem de residentes maiores de 65 anos, percentagem de residentes de minorias étnicas, distância ao centro e seu quadrado, distância ao parque mais próximo e seu quadrado, distância à estação mais próxima e seu quadrado.

A interpretação do resultado do modelo apresenta as seguintes principais conclusões:

- O acréscimo de 1 ano na idade da edificação resulta em uma redução de 0,2% no valor das residências mais novas, mas com uma taxa declinante para as mais antigas. O preço mínimo é atingido aos 36,46 anos;
- Os preços das residências aumentam com a elevação de suas áreas de construção, mas a taxas declinantes;
- Os preços das residências tendem a aumentar nas proximidades de parques;
- A distância ao CBD em Portland não é estatisticamente significativa;
- Os preços das residências decrescem quando a distância às estações aumenta, mas a taxas declinantes. A 100m das estações, a cada metro de afastamento o preço é reduzido em US\$ 32,20 para um preço médio da residência de US\$ 85.724. O preço mínimo é obtido a 427,33 metros das estações.

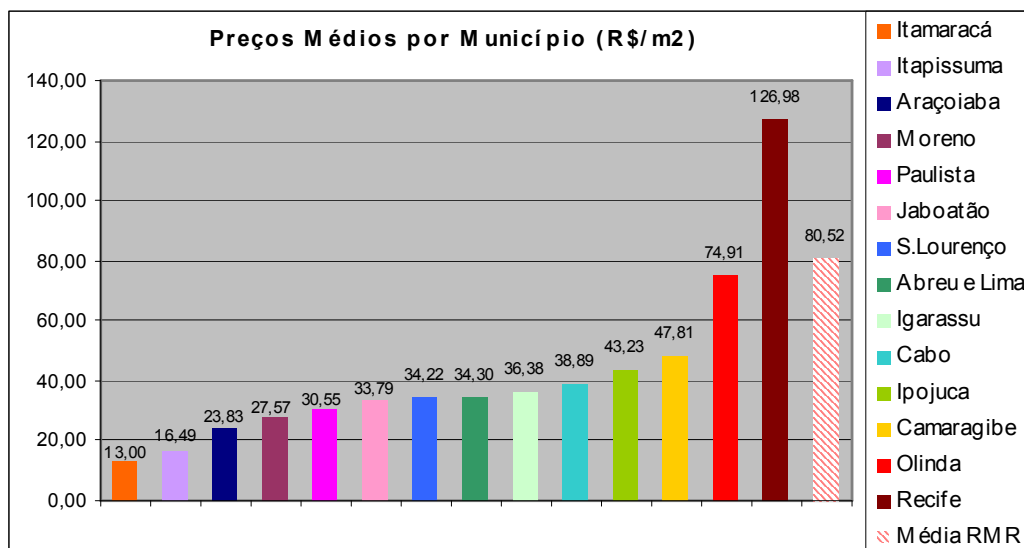
### **3.5 Análise do Mercado de Solo Urbano da Região Metropolitana do Recife**

Este estudo é parte de uma pesquisa mais abrangente denominada ANÁLISE DO MERCADO DE SOLO URBANO EM METRÓPOLES DO BRASIL que visou aprofundar o conhecimento sobre o mercado de terras em três metrópoles brasileiras – Recife, Curitiba e Brasília, tendo sido elaborado com apoio financeiro do Programa Cities Alliance, com coordenação conjunta do Banco Mundial e do IPEA, e apoio local, no caso do estudo do Recife, da Agência CONDEPE/FIDEM.

O estudo baseou-se em uma metodologia desenvolvida pelo Prof. Dr. David E. Dowall, consultor do Banco Mundial e Professor da Universidade de Berkley, na Califórnia, que foca a ação no mercado de terras residenciais, observando-se os preços sob os aspectos de localização, formalidade dos títulos de propriedade e níveis de infra-estrutura. A pesquisa foi realizada segundo um recorte, com divisão da RMR em 253 zonas homogêneas, sendo as informações coletadas pelos pesquisadores junto a corretores de imóveis com experiência nas áreas, que respondiam sobre o mercado em situações hipotéticas, em dois momentos, ano corrente 2003 e ano base 2001. Esta consideração de ano base e ano corrente foi uma tentativa de captar a valorização imobiliária e tentar entendê-la.

A seguir são apresentadas as principais conclusões deste estudo, no que se refere às questões de preços das terras, localizações, infra-estruturas e regularidade fundiária e estão embasadas em uma pesquisa de campo realizada em 2003:

A cidade do Recife concentra a grande maioria das áreas mais valorizadas da RMR, apresentando um valor médio da terra de R\$ 130,00 / m<sup>2</sup>, que representava o quádruplo da média dos demais municípios da RMR. A média de R\$ 80,50 /m<sup>2</sup> para toda a Região Metropolitana está fortemente influenciada pelos valores do Recife. A média de valores da terra urbana na RMR excluindo-se o Recife situa-se na ordem de R\$ 30,00/m<sup>2</sup> (ver Gráfico 3.1).



**Gráfico 3.1** Preços Médios por Município

Fonte: CONDEPE/FIDEM (2003)

Analisando-se cada município em separado, verifica-se que sempre há certa amplitude entre os valores extremos entre as diferentes zonas, que demonstram o nível de desigualdade intramunicipal existente. Como campeã absoluta de desigualdade, destaca-se a Cidade do Recife, apresentando na pesquisa valores extremos da ordem de R\$ 2.750,00 / m<sup>2</sup> (Orla de Boa Viagem com infra-estrutura completa) e de R\$ 13,00/m<sup>2</sup> (Mata de Dois Unidos na zona norte da Cidade, sem infra-estrutura), ou seja, diferenças da ordem de 200 vezes. O estudo observa que no Recife, não é a infra-estrutura a definidora principal do valor da terra, mas a localização e o valor simbólico de certos bairros para a população local, e isto produz uma enorme segregação espacial entre ricos e pobres.

Neste estudo foram apresentadas correlações entre os preços pesquisados e as distâncias ao Centro da RMR (Marco Zero do Recife como origem das distâncias) em valores desagregados por tipologias de situação com relação à infra-estrutura existente. As correlações



apresentadas em modelo de regressão simples basearam-se em uma função exponencial do tipo  $V = V_0 e^{-kx}$ , onde os fatores significam:

$V$  = Valor da Terra a uma distância  $x$  km.

$V_0$  = Valor da Terra no Centro

$K$  = gradiente do valor da terra

$x$  = distância em km ao centro.

Para efeito de verificação do impacto das infra-estruturas nos preços dos terrenos, foi desenvolvida a seguinte classificação por tipologias de situação:

A - Terrenos em ruas em terra + energia elétrica;

B – Terrenos em rua em terra + energia elétrica + abastecimento de água;

C = Terrenos em rua pavimentada + energia elétrica + abastecimento de água;

D = Terreno em rua pavimentada + energia elétrica + abastecimento de água + esgotamento sanitário.

A seguir são apresentados os Gráficos 3.2 a 3.5 representativos das correlações para as diversas situações de tipologias de infra-estruturas em relação à distancia ao centro (CBD).

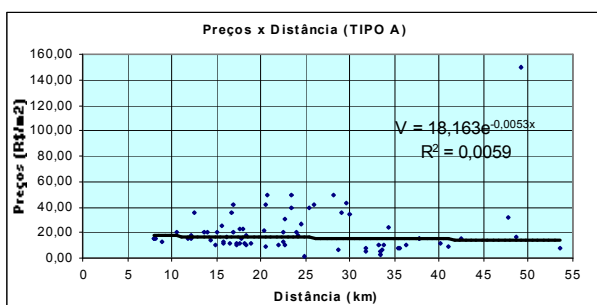


Gráfico 3.2 Preços x Distância (A)

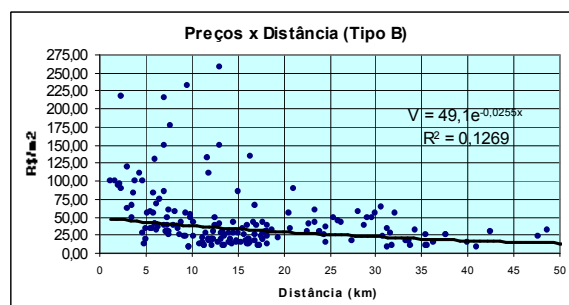


Gráfico 3.3 Preços x Distância (B)

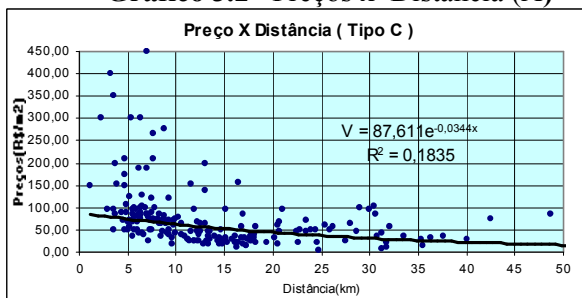


Gráfico 3.4 Preços x Distância (C)

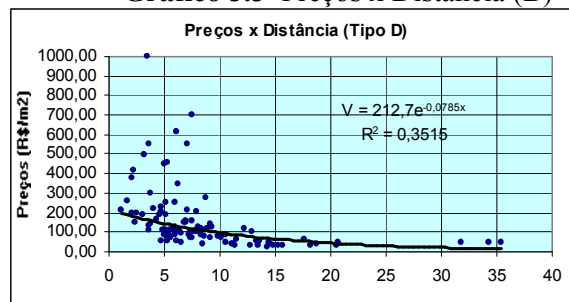
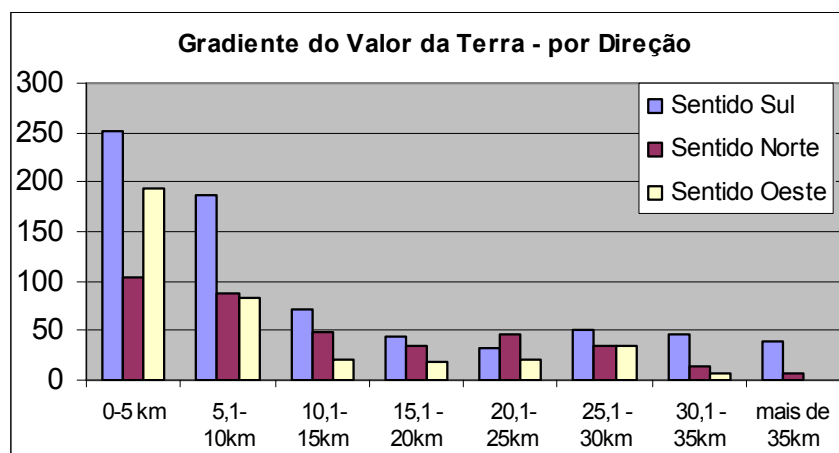


Gráfico 3.5 Preços x Distância (D)

Fonte: CONDEPE/FIDEM (2003)

A partir da percepção, pelo mapeamento dos valores médios obtidos na pesquisa por zonas homogêneas, observa-se que a redução de valor pelo afastamento da zona central não se dá seguindo um mesmo gradiente em todas as direções radiais, devido à estruturação urbana particular do Recife e à faixa litorânea, que apresenta uma lógica de valorização diferente. Para testar esta hipótese, foram preparados conjuntos de dados de valores x distância, seguindo as direções sul e norte, paralelas a linha da costa e na direção oeste no sentido centro-subúrbio. O histograma a seguir (Gráfico 3.6) demonstra essas diferenças, tanto com relação aos valores absolutos (R\$/m<sup>2</sup>), quanto com relação aos coeficientes das curvas resultantes da regressão:



**Gráfico 3.6** Gradiente do Valor da Terra – Direção Sul, Norte e Oeste.  
Fonte: CONDEPE/FIDEM (2003).

Para verificar a real valorização ou desvalorização dos terrenos foi feita uma comparação da variação dos preços entre o ano base e o ano corrente, com os índices de inflação no período mar/2001 a mar/2003, da ordem de 25% segundo o IPCA do IBGE. A partir destes índices verificou-se que cerca de 70% das zonas estudadas apresentaram evolução de preços no período, inferior ao da inflação, ou seja, não se valorizaram ou se desvalorizaram levemente neste período de observação.

Consultando o banco de dados da pesquisa, observou-se que em todas as áreas localizadas nas proximidades do Metrô objeto de estudo desta dissertação, exceto na ZEIS<sup>11</sup> Mangueira, não houve qualquer valorização neste período de análise (2001-2003). A exceção deve-se ao fato

<sup>11</sup> Nas ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social a população residente tem garantia legal de permanência, com direito à urbanização e à regularização fundiária.

de que neste período foi implantado sistema de esgotamento sanitário na Mustardinha – Mangueira, e isto foi determinante na valorização da área, comprovando a influência da disponibilidade das infra-estruturas sobre o preço das terras.

### **3.6 Estudo da Evolução da Habitação Informal na Região Metropolitana do Recife**

Este estudo representa a continuação do estudo do mercado de terras que visou aprofundar o conhecimento sobre a evolução dos assentamentos informais em três metrópoles brasileiras – Recife, Curitiba e Brasília, tendo sido elaborado com apoio financeiro do Programa Cities Alliance, com coordenação conjunta do Banco Mundial e do IPEA, e apoio local, no caso do estudo do Recife, da Agência CONDEPE/FIDEM.

A pesquisa que embasou este estudo foi realizada em 2004, com metodologia que indicou que o levantamento de dados de cerca de 740 assentamentos informais na RMR famílias ocupadas de baixa renda seria realizado por entrevistas com lideranças comunitárias locais, ou como os moradores mais antigos, complementadas com vistorias dos aspectos gerais dos assentamentos.

Deste estudo, que foca os habitantes mais pobres da RMR, foram destacados como de interesse para a presente pesquisa, os dados sobre os valores estimados dos imóveis, dos terrenos e dos aluguéis, as distâncias ao transporte, os principais locais de trabalho e os modos de transportes. Destes dados procurou-se extrair aqueles relativos aos assentamentos localizados dentro da área de influência da linha centro do Metrô, objeto do estudo empírico desta dissertação.

No interior da área de estudo sob a influência direta do Metrô, foi observada a existência de 34 assentamentos informais, com população estimada em 60.000 habitantes, apresentando uma densidade populacional bruta de 227,25 hab/ha. No Anexo 3 está apresentada relação das áreas com respectivas estimativas de população e número de domicílios.

Com relação a preços das habitações, lideranças de cada assentamento informavam os valores das edificações de melhor padrão, padrão médio e padrão mínimo. A mediana desses preços informados, tanto para toda a RMR, quanto para o Recife isoladamente foi de R\$ 10.000,00 para as residências e de R\$ 2.500,00 para os terrenos vazios. Fazendo um corte apenas para

centrar os trinta e quatro assentamentos informais localizados na área de interesse desta dissertação (área da linha centro do Metrô), a mediana dos preços foi de R\$ 12.000,00, o que demonstra que nesse aspecto os assentamentos informais localizados próximos ao Metrô, apresentam valores maiores do que a média da cidade e da RMR e isso pode demonstrar algum ganho de valor pela melhor acessibilidade, pelo menos se considerando o perfil da população de usuários cativos de sistemas de transportes públicos.

Outro dado levantado foi a distância média que um residente em cada localidade caminha até acessar um sistema de transportes. Esta distância média atual foi de 300 metros, tanto para a RMR, quanto para todo o Recife, assim como para os trinta e quatro assentamentos localizados na área de influência do Metrô. Observa-se, ainda, que segundo informações levantadas na pesquisa tem ocorrido ao nível da RMR uma redução gradativa das distâncias percorridas a pé até o transporte coletivo da ordem de 10% a cada dez anos. Estes dados representam que no quesito da acessibilidade aos transportes, os assentamentos pobres do Recife estão satisfatoriamente atendidos.

Nas 740 favelas pesquisadas em toda a RMR, bem como, nas trinta e quatro da área do Metrô objeto desta dissertação, não se encontrou qualquer correlação entre os preços das habitações, a distância para o transporte coletivo ou para os centros principais de trabalho. As escolhas residenciais para esses grupos econômicos que habitam áreas informais, pelo próprio processo de ocupação talvez sejam regidas por outra lógica, a da conveniência, da disponibilidade de espaços e das relações familiares e de vizinhança.

Os principais locais de trabalho para os residentes nos assentamentos informais estudados na faixa de influência do Metrô são o centro do Recife, os arredores de cada assentamento e os sub-centros comerciais atravessados ou servidos pela linha do Metrô. Na Tabela 3.2 são apresentadas as distribuições dos destinos das principais viagens ao trabalho. No Gráfico 4.1 é apresentada a distribuição modal de viagens para os mesmos destinos e pelo mesmo motivo.

**Tabela 3.2** Distribuição de Destinos ao Trabalho

<b>Locais de Trabalho mais citados</b>	<b>Distribuição Percentual</b>
Centro do Recife	52,29%
Centro Comercial de Afogados	17,64%
Arredores dos assentamentos	14,70%
Centro Comercial de Areias	11,76%
Centro Comercial de Cavaleiro	2,94%

## CAPÍTULO IV - CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Para testar a hipótese levantada de que a elevação das condições de acessibilidade propiciada pelos sistemas de transportes de massa, afeta diretamente o valor da propriedade urbana, optou-se pelo estudo da Linha Centro do Corredor Metroviário – trecho: Estação Recife – Estação Coqueiral, com extensão total de 8,3km. Este eixo de transporte e trecho metroferroviário foi escolhido em função das seguintes justificativas:

- Representa o mais elevado investimento em transportes públicos na RMR inaugurado há 21 anos e que não conta com avaliação de impactos sobre a valorização da terra no seu entorno;
- Apresenta extensão viável de ser pesquisada e com possibilidade de apresentar, pela abrangência do espaço em estudo, resultados significativos para análise, conclusões e comparações;
- Apresenta segmento com maior intensidade de uso do solo e de quantidade de usuários do sistema;
- Disponibilidade de dados recentes demográficos e de estudos de avaliação das estruturas urbanas e do mercado de terras;
- Disponibilidade de dados sobre os valores do solo com base em estudo realizado em 1984 pelo METROREC na fase de conclusão das obras;
- Na literatura internacional existem muitos estudos de natureza semelhante (transporte metroferroviário) que podem servir para análises comparativas e suporte metodológico;
- Algumas análises e conclusões podem servir para apoiar com sugestões o Plano Diretor do Recife, em fase de revisão, em questões de políticas de regulação urbana e de incentivos nas áreas próximas a eixos viários ou de transportes de massa;

Esse eixo metroviário caracteriza-se por ser tradicionalmente um importante eixo de penetração, tanto rodoviário como ferroviário, da Cidade do Recife, vindo do interior do Estado, mas esvaziado pela desativação da ferrovia central de Pernambuco e pela mudança de traçado da BR-232, do eixo Moreno – Jaboatão – Recife (via Afogados) para o eixo Curado e Av. Abdias de Carvalho.

A configuração atual desta Linha Centro metroviária define uma linha tronco, que parte da Estação Recife, no centro comercial da cidade do Recife e segue no sentido oeste até uma bifurcação próxima da Estação Coqueiral, onde se divide em dois ramais, o ramal Jaboatão e o ramal Camaragibe. Na parte da linha tronco objeto deste estudo, estão localizadas as 10 estações metroviárias: Recife, Joana Bezerra, Afogados, Ipiranga, Mangueira, Santa Luzia, Werneck, Barro, Tejipló e Coqueiral. Este trecho estudado situa-se inteiramente na cidade do Recife, terminando no limite com o município de Jaboatão dos Guararapes.

#### **4.1 Um breve histórico do Metrô do Recife**

O Ministério dos Transportes, ao decidir implantar o Metrô do Recife, instituiu em 09 de setembro de 1982, o consórcio denominado METROREC, constituído pela Rede Ferroviária Federal S/A (RFFSA) e pela Empresa Brasileira de Transportes Urbanos (EBTU). Em 23 de fevereiro de 1984, foi criada a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU), que permitiu a partir de 2 de janeiro de 1985, a incorporação da Superintendência de Trens Urbanos do Recife - STU/ REC, o METROREC.

As obras de implantação do Metrô do Recife iniciaram em 17 de janeiro de 1983, por contrato em regime de *turn-key*, através de financiamento junto a grupos internacionais e empreiteiras. O projeto original com cerca de 20,5km de extensão e 17 estações com espaçamento médio de 1,2km, em direção a zona oeste da RMR, utilizou traçado existente de linha férrea da Rede Ferroviária Federal. Previa demanda inicial de transporte do porte de 300.000 passageiros/dia (Castelo Branco; 2004), e seria executado em quatro etapas.

A implantação da linha centro ocorreu em etapas com pode ser visto a seguir:

- 1ª. Etapa - 1985 – 11 de março - Trecho: Recife – Werneck com 6,15km;
- 2ª. Etapa - 1986 – 8 de agosto - Trecho: Werneck – Coqueiral com 3,15km;
- 3ª. Etapa - 1986 – 24 de setembro - Trecho: Coqueiral – Rodoviária com 4,7km;
- 4ª. Etapa - 1987 – 29 de agosto - Trecho: Coqueiral – Jaboatão com 6,50km.

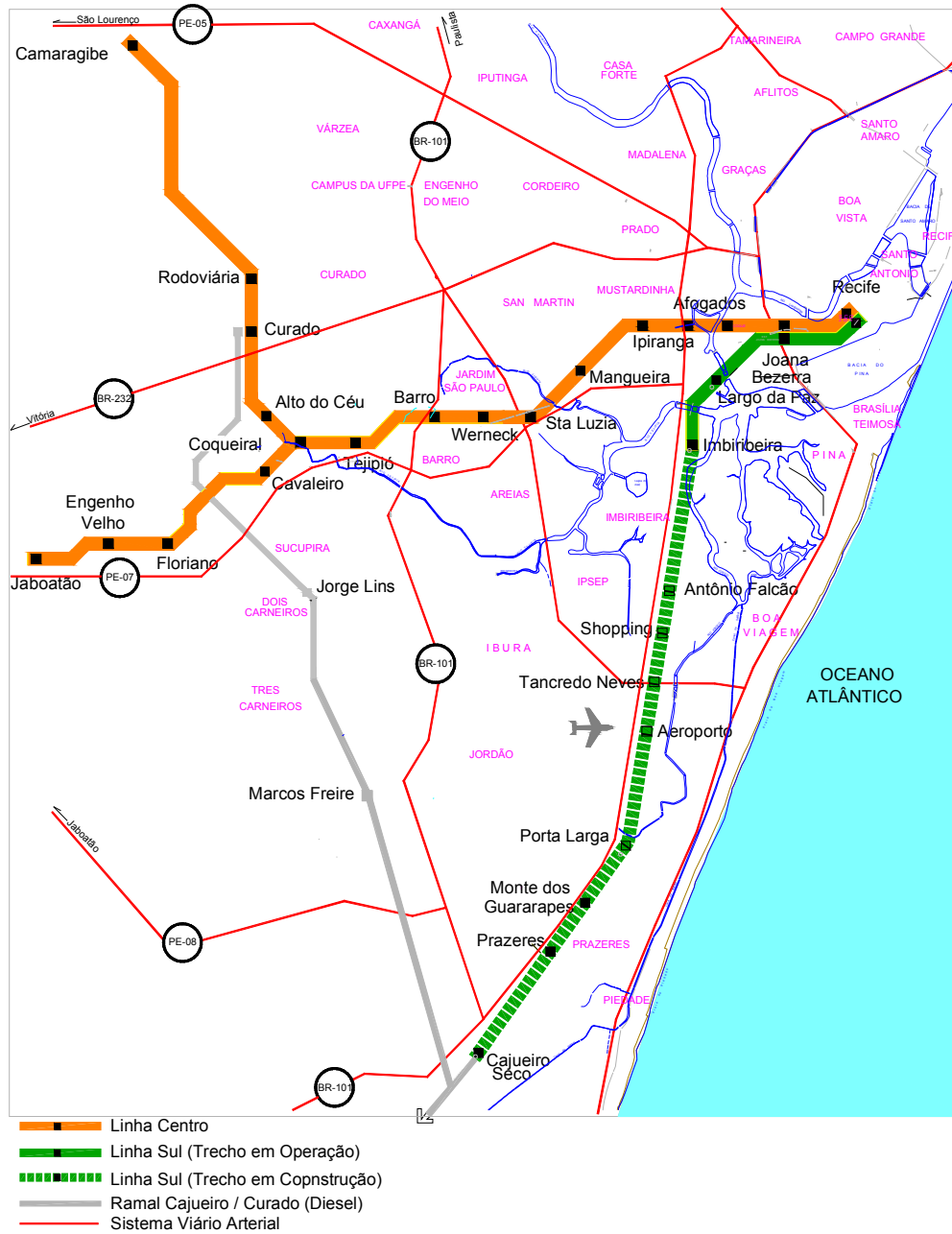
Em 29 de dezembro de 1993 é aprovado projeto para expansão do Metrô pelo Governo Federal, com financiamento do Banco Mundial, sendo iniciada em 1998 a obra do trecho

Rodoviária / Camaragibe, com 4,7 km de extensão, que entrou em operação em 26 de dezembro de 2002.

Atualmente está em curso uma expansão de mais 14,3 km e 11 novas estações, em direção à zona sul da RMR, denominada linha sul do Metrô. Esta expansão é parte do processo da passagem do seu patrimônio e gestão ao governo estadual, iniciado por convênio em 1995, com previsão de atendimento de demanda da ordem de 400.000 passageiros/dia em todas as linhas. Foi inaugurado, em 28 de fevereiro de 2005, o primeiro trecho dessa expansão, que vai de Recife até a Imbiribeira, com operação em duas novas estações.

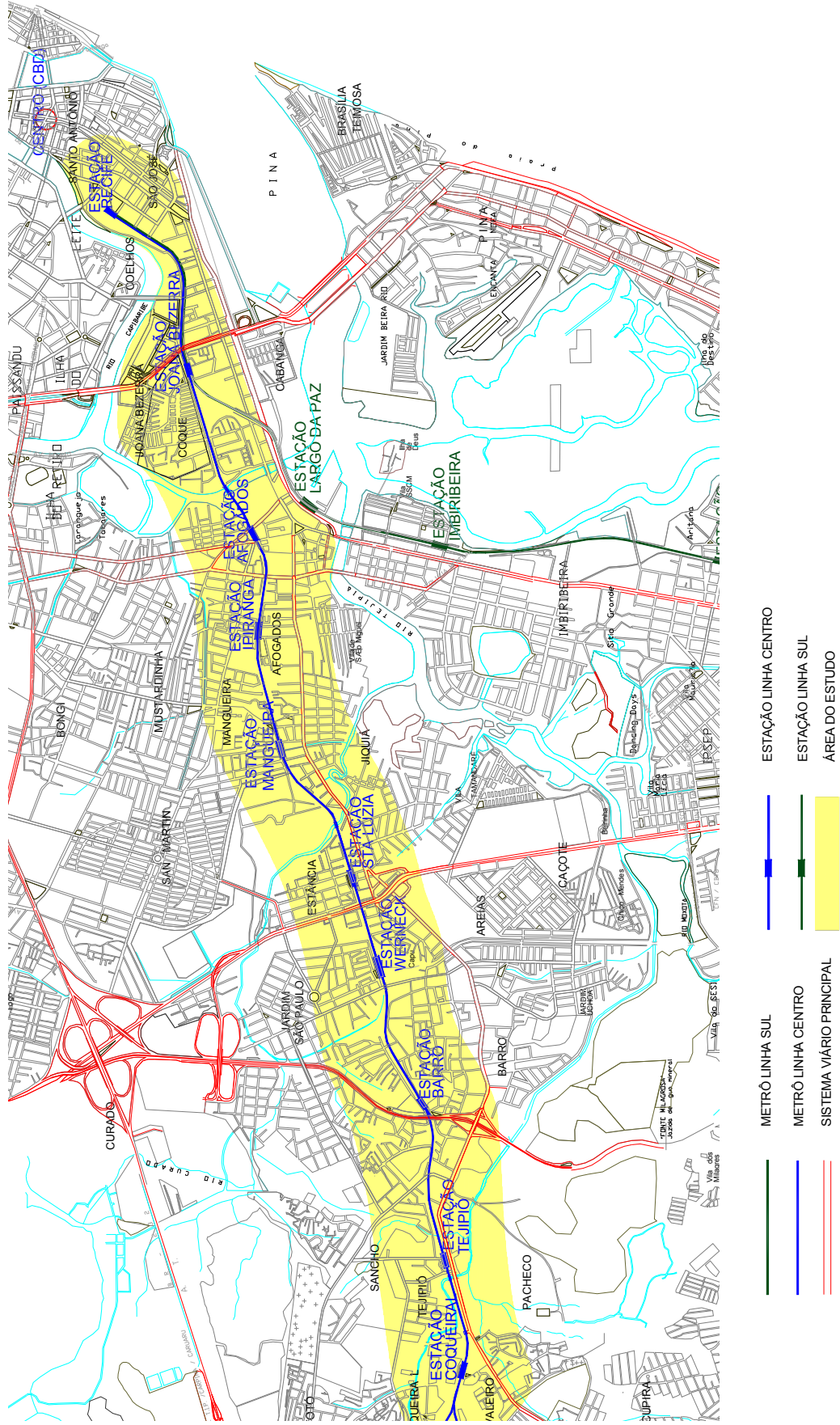
No Mapa 4.1 está apresentada a rede metroferroviária da Região Metropolitana do Recife destacando-se os ramais em operação e os trechos em construção e sua articulação com o sistema viário arterial. No Mapa 4.2 está apresentado o segmento objeto desta dissertação da linha centro do Metrô, com localização das estações e delimitação da área do estudo.





**Mapa 4.1** Rede Metroferroviária da RMR

Mapa 4.2 – Mapa de Situação e da Área de Influência da Linha Centro do Metrô. Trecho: Estação Recife / Estação Coqueiral.



## 4.2 Características Operacionais

O Sistema de Trens Urbanos em Recife integra o Sistema Estrutural Integrado (SEI) e atua diretamente nos municípios do Recife, Cabo, Jaboatão dos Guararapes e Camaragibe e indiretamente, através de sistema integrado ao transporte de ônibus, aos demais municípios da Região Metropolitana do Recife – RMR.

O SEI é uma rede de transporte público composta por linhas de ônibus e Metrô e abrange toda a Região Metropolitana do Recife. Este sistema apresenta uma configuração espacial constituída por eixos radiais e perimetrais (Ver Mapa 4.3). Nos cruzamentos destes eixos situam-se terminais de integração ou de transferência que permite ao usuário a troca de linhas dentro de uma mesma tarifa. A malha é composta de 41 linhas alimentadoras, 9 perimetrais, 9 radiais, 4 inter-terminais e 1 circular. Os principais resultados obtidos pela implantação deste sistema integrado são: a racionalização dos custos operacionais do sistema como um todo; redução nos tempos de viagem; melhoria no nível de serviço e redução do valor da tarifa para o usuário.



**Foto 4.1** Aspecto interno dos trens



**Foto 4.2** Sistema Operacional



**Foto 4.3** Vista Externa da Estação Coqueiral



**Foto 4.4** Aspecto interno das plataformas



**Mapa 4.3 – Esquema do Sistema Estrutural Integrado – SEI (Rede Atual)**

Fonte: [www.emtu.pe.gov.br](http://www.emtu.pe.gov.br)

Atualmente no Metrô são transportados 180.000 passageiros / dia em média ou cerca de 4.000.000 passageiros / mês, com horário de operação das 05h às 23h de segunda a domingo, com intervalo entre trens de 5 min e 7,5 min, no horário e de pico e fora do pico, respectivamente. O tempo de viagem médio para o trecho Recife – Jaboatão é de 24 min e de 28 min para o trecho Recife / Camaragibe, sendo 80 km/h a velocidade máxima e de 40 km/h a velocidade média.

O Metrô do Recife faz parte do Sistema Estrutural Integrado (SEI), que conta com 7 terminais e 49 linhas de ônibus, além da integração através de bilhetes em 7 estações com outras 22 linhas de ônibus. Cerca de 42,8% ou 75.000 usuários do SEI são integrados nas estações Joana Bezerra, Afogados, Barro, Jaboatão, Camaragibe, Recife e Cavaleiro e 14,3% ou 25.000 passageiros utilizam bilhete integrado a partir das estações do Recife, Joana Bezerra, Afogados, Santa Luzia, Werneck, Tejió e Rodoviária. A tarifa unitária direta na bilheteria do Metrô é de R\$ 1,20 e as tarifas integradas ônibus / Metrô de R\$ 1,65 para o anel A e R\$ 2,50 para o anel B. (preços em março/2006)

O sistema opera em via dupla e exclusiva, com bitola de 1,60m, eletrificada em 3.000 Vcc com alimentação por rede aérea, através de pantógrafo e com sistema de ATC com telecomando para o controle de tráfego e de potência. O material rodante é composto por 25

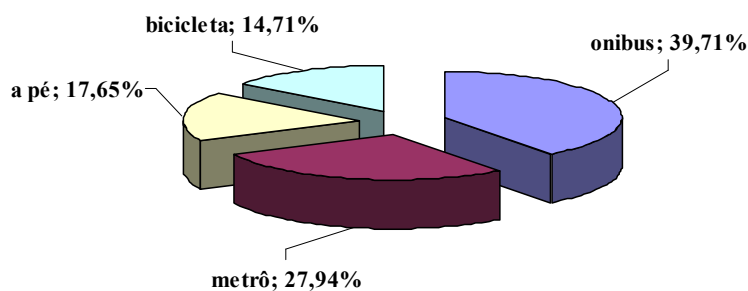
trens-unidade elétricos com 4 carros cada, que estão sendo submetidos à revisão geral e equipados com ar-condicionado.

### 4.3 Características da Demanda

De acordo com o *Cadastro do Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência do Metrô do Recife*, Caracterização Sócio-econômica (METROREC, 1984) a maioria dos deslocamentos dos residentes era feita por ônibus (53,8%), seguida de deslocamentos a pé (30,9%), 8,2% de veículos privados e 2,7% de trem.

Na Pesquisa Domiciliar da EMTU (1997) percebe-se a reduzida importância que tinha o Metrô para os deslocamentos da população residente na faixa do estudo, que absorvia apenas 7,0% em média do total das viagens, incluindo integração Metrô-ônibus, contra 40,7% de viagens de transportes coletivos em geral. Cerca de 45% das viagens geradas destinavam-se a distâncias inferiores a 2km, explicando o percentual de 38% de viagens efetuadas a pé ou de bicicleta.

A pesquisa aplicada sobre a evolução da habitação informal<sup>12</sup> apresenta números próximos com relação a viagens a pé e de bicicleta (33%), mas demonstra valores diferentes na distribuição modal do transporte, sendo 28% para o Metrô e 40% para o ônibus, provavelmente decorrente da evolução da integração ônibus-Metrô ocorrida entre 1997 e 2004 (Ver Gráfico 4.1).



**Gráfico 4.1** Distribuição Modal de Viagens ao Trabalho

Fonte: CONDEPE/FIDEM (2004)

<sup>12</sup> Estudo da evolução da habitação informal na RMR realizado em 2004 pela Agência CONDEPE / FIDEM em cooperação com o Cities Alliance e Banco Mundial levantou dados de 740 assentamentos informais, inquirindo entre outras informações, sobre os principais locais de trabalho, modos de transportes utilizados, tempo de deslocamento.

A Pesquisa Domiciliar da EMTU (1998) e o Estudo do IPEA (2004) revelam que o centro do Recife e os centros secundários de Afogados, Cavaleiro e Jiquiá representam cerca de 60% dos destinos das viagens geradas, considerando o recorte da área de influência do Metrô, a maioria delas com origem em zonas próximas.

#### **4.4 Características Socioeconômicas da População Residente na Área de Estudo e dos Usuários**

Como base nos setores censitários do IBGE de 2000, estima-se que, dentro dessa área, com cerca de 9 km<sup>2</sup> existem cerca de 25.400 domicílios permanentes, totalizando uma população aproximada de 115.000 habitantes, com densidade populacional média da ordem de 110 hab/ha.

Segundo o Estudo da Evolução da Habitação Informal da RMR (2004), existiam na área 34 assentamentos subnormais, com população estimada em 60.000 habitantes ou aproximadamente 50% do total da área do estudo, configurando uma densidade habitacional média de 245,00 hab/ha.

As condições socioeconômicas da área foram analisadas sob diversos aspectos. A renda média do chefe da família é de 3,22 salários mínimos e o seu tempo médio de estudo situa-se em torno de 6,35 anos, segundo o Censo Demográfico do IBGE de 2000. Em toda cidade do Recife a renda média mensal das pessoas com rendimento é de 5,37 salários mínimos. Segundo a Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997, a renda média familiar das macrozonas de tráfego 12, 23, 34, 35 e 39 atravessadas pelo Metrô era de 5,0 salários mínimos e a distribuição da população por classe social, apresentava cerca de 90,7% de famílias nas classes C, D e E, contra 86,6% destas mesmas classes com relação à toda a RMR. De acordo com o Atlas de Desenvolvimento Humano lançado em 2005 pela Prefeitura da Cidade do Recife, o índice de desenvolvimento humano médio da área pesquisada é de 0,744, enquanto que o valor médio do município é de 0,797. Por todos esses indicadores percebe-se que a área dos estudos apresenta padrão socioeconômico inferior à média de toda a cidade.

Com relação aos serviços urbanos, uma análise mais profunda de tais condições revela que na área do estudo, em 1991, apenas 78,69% dos domicílios possuíam água encanada, número que

subiu para 86,08% em 2000, apresentando um crescimento de 9%. Quanto à energia elétrica, em virtude do já elevado atendimento, o percentual não apresentou grande variação, subindo de 99,76% para 99,92%. Em relação ao serviço de coleta de lixo o crescimento foi significativo, passando de 74,22% para 94,09%, o que representa um aumento de 26%, embora ainda fique abaixo do média do Recife que é de 96,09%. Ainda sobre esses domicílios, verificou-se que, em 1991, um total de 15,72% possuíam carro, passando para 23,42% em 2000, enquanto que a média municipal, nesse mesmo ano, é de 31,06%. A amostra da pesquisa domiciliar da EMTU em 1997 indica um número médio de 10,66 habitantes para cada veículo na área do Metrô e de 9,07 em todo a RMR.

Para demonstrar o potencial de mercado para anúncios publicitários nas composições e estações do Metrô, o perfil socioeconômico do usuário atual do Metrô apresenta as seguintes características ([www.metrorec.com.br](http://www.metrorec.com.br)):

- 62% recebem entre 1 e 4 salários mínimos; 11% recebem entre 4 e 7 salários mínimos e 5% recebem mais de 7 salários mínimos;
- 69% dos usuários utilizam o Metrô no deslocamento para o trabalho
- 57% dos usuários situam-se na faixa etária dos 20 aos 40 anos;
- 43% dos usuários possuem 2º grau completo, 21% possuem 1º grau incompleto, 28% concluíram o primeiro grau ou possuem o 2º grau incompleto e 6% têm curso superior.

A área de influência do Metrô também apresenta heterogeneidades no que se refere aos índices de violência urbana, conforme pode ser demonstrado na Tabela 4.1 a seguir, que relaciona por bairro e por proximidade de estação, os índices de mortes não naturais<sup>13</sup>. Mostra ainda que nos bairros atravessados pelo Metrô o índice médio (0,709) é superior ao da cidade do Recife como um todo (0,567).

---

<sup>13</sup> Os índices de mortes naturais foram fornecidos pela Secretaria de Defesa Social (SDS) por bairros e por mês em números absolutos. Para se chegar os índices mensais foram consideradas as populações dos bairros informados no Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife. (Recife; 2005).

**Tabela 4.1** Mortes não Naturais - Bairros Atravessados pelo Metrô - Período: 1º Semestre de 2005

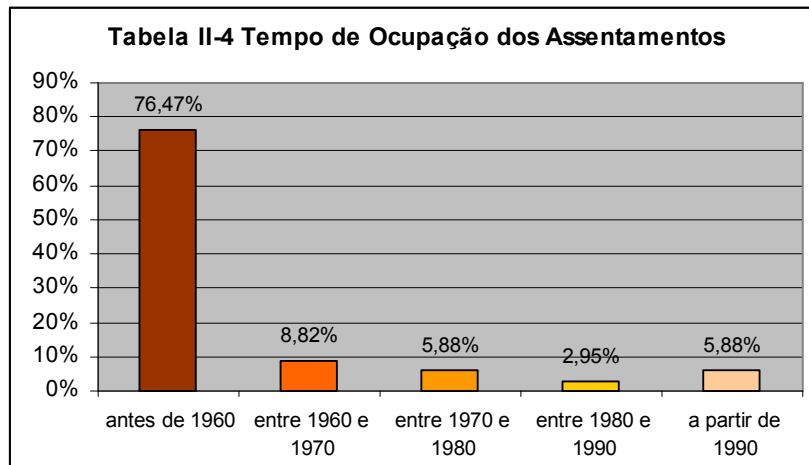
Bairro do Fato	Estação	1o. Semestre 2005	média mensal	por 10.000hab / mês
ILHA JOANA BEZERRA	Joana Bezerra	19	3,17	2,482
AREIAS	Santa Luzia	15	2,50	1,279
AFOGADOS	Afogados / Ipiranga	18	3,00	0,830
TEJIPIÓ	Tejipió	4	0,67	0,789
JARDIM SÃO PAULO	Werneck	11	1,83	0,620
SANCHO	Tejipió	3	0,50	0,578
SÃO JOSÉ	Recife	3	0,50	0,578
ESTÂNCIA	Santa Luzia	3	0,50	0,560
COQUEIRAL	Coqueiral	3	0,50	0,451
MANGUEIRA	Mangueira	2	0,33	0,382
BARRO	Barro	2	0,33	0,107
<b>Area do Metrô - Total</b>		<b>83</b>	<b>13,83</b>	<b>0,709</b>
<b>Recife</b>		<b>485</b>	<b>80,83</b>	<b>0,567</b>

Fonte: Secretaria de Defesa Social, Gerência de Análise Criminal e Estatística (Infopol)

#### 4.5 Uso e Ocupação do Solo

O Metrô atravessa áreas urbanas com ocupação intensa e com uso de solo bastante variado, incluindo áreas residenciais formais antigas, ocupações informais bastante densas, sub-centros comerciais, áreas de armazéns e depósitos sub-utilizadas e áreas industriais desativadas. Nas áreas residenciais, o padrão das moradias pela sua tipologia majoritariamente popular externaliza as condições sócio-econômicas da população. Os trinta e quatro assentamentos informais cadastrados ocupam um superfície aproximada de 265ha, que representa 25% da área total definida neste estudo como de influência do Metrô, comportando aproximadamente metade da população. Outro fato a destacar é que a ocupação da grande maioria destes assentamentos é antiga e encontra-se consolidada há décadas, conforme revela o Gráfico 4.2, que apresenta a distribuição por tempo de ocupação.





**Gráfico 4.2** Tempo de Ocupação dos Assentamentos  
Fonte: (CONDEPE/FIDEM; 2004)



**Foto 4.5** ZEIS Mangueira



**Foto 4.6** ZEIS Afogados



**Foto 4.7** Bairro de Coqueiral / ZEIS Tejió



**Foto 4.8** Invasão no Rio Jiquiá.

O uso produtivo encontra maior representatividade nas atividades comerciais e de serviços de pequeno porte, concentradas ao longo dos principais eixos de atividades – Rua Imperial, Rua de São Miguel e Av. José Rufino - e nos subcentros de Afogados, Jiquiá e Coqueiral.

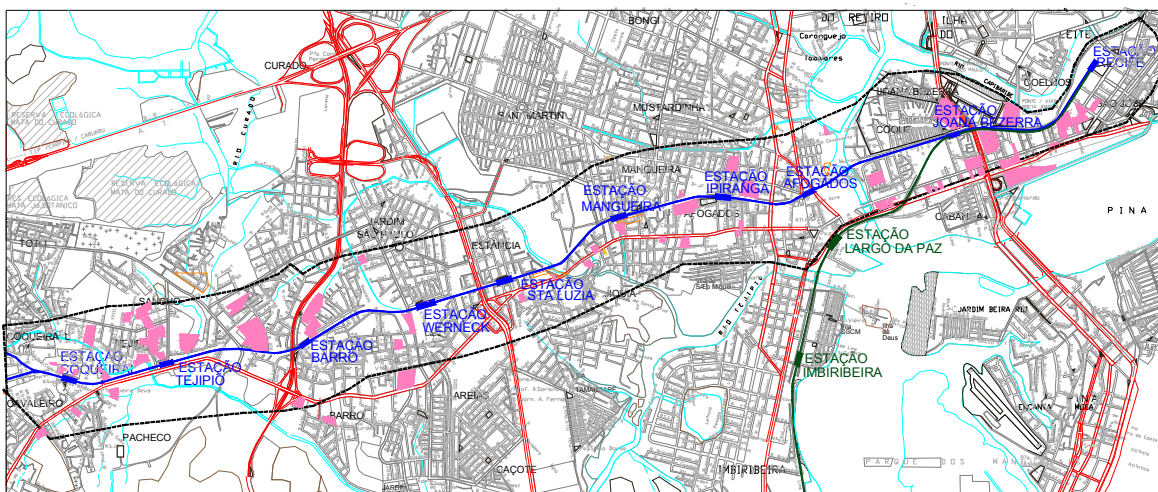
Os problemas principais destas áreas relacionam-se ao esvaziamento populacional nas áreas centrais e no bairro de São José; ociosidade em grandes áreas principalmente na Cabanga; infra-estrutura precária, principalmente de saneamento; grande quantidade de áreas de ocupação irregular, com carência de infra-estrutura e situação de risco de alagamentos com baixa qualidade ambiental e nas condições de moradia.



**Foto 4.9** Áreas Desativadas na R. Imperial

**Foto 4.10** Áreas Desativadas em São José

Observam-se ainda muitas áreas edificadas subutilizadas, principalmente no entorno da Estação Joana Bezerra (11,76% da área), além de diversos terrenos vazios a até 750m das estações de Ipiranga (6,23% da área), Barro (9,28% da área) e Tejipió (10,77% da área), conforme demonstram o Gráfico 4.3 e o Mapa 4.4. O total dessas áreas vazias ou subutilizadas atinge cerca de 370.000 m<sup>2</sup>, com base em levantamento de campo realizado durante a aplicação da pesquisa. As áreas com maior vocação comercial como as proximidades das estações de Afogados e Santa Luzia apresentam menores percentuais de áreas ainda a serem ocupadas ou reaproveitadas, respectivamente de 5,65% e 1,05%.



Mapa 4.4 – Áreas Vazias e Subutilizadas

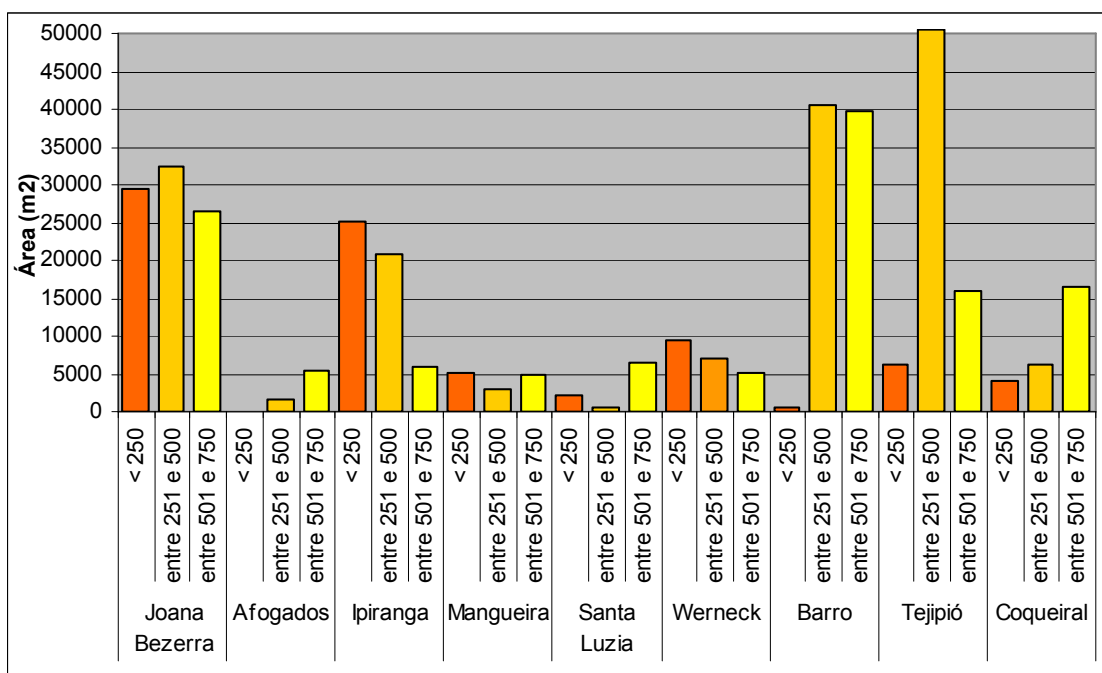


Gráfico 4.3 Áreas Vazias e Subutilizadas por Distância às Estações

4.6 Sistema Viário e de Circulação

O trecho da linha centro do Metrô apresenta boa articulação com a malha viária principal do Recife e da Região Metropolitana do Recife (RMR) propiciando nas interseções principais e nas proximidades das estações, interessantes condições de integração modal.

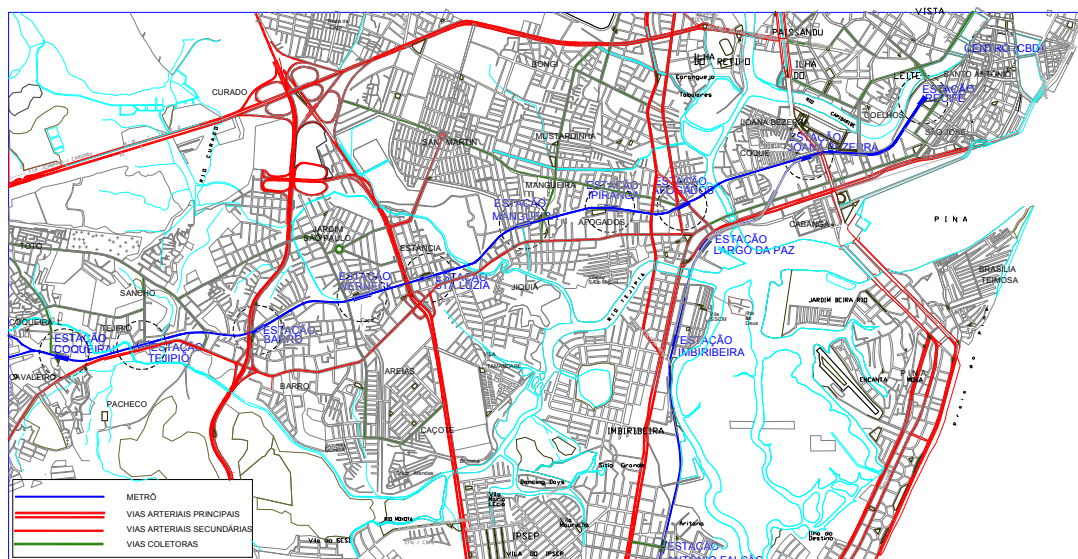
O Artigo 34 da Lei de Uso e Ocupação do Solo do Recife em vigor (RECIFE; 1996) estabelece as seguintes categorias de hierarquias viárias, com respectivos conceitos aplicados:

*“I - Corredores de Transporte Metropolitano, que compreendem basicamente as vias que integram o Sistema Arterial Principal do Município, e têm por função principal atender ao tráfego de âmbito regional e metropolitano;*

*II - Corredores de Transporte Urbano Principal, que compreendem a Av. Norte e parte das vias que integram o Sistema Arterial Secundário do Município, e têm por função específica ligar áreas ou bairros da cidade;*

*III - Corredores de Transporte Urbano Secundário, que compreendem as demais vias do Sistema Arterial Secundário e algumas Vias Coletoras do Município, e têm como função principal articular duas ou mais vias Arteriais Principais ou coletar o tráfego de uma determinada área ou quadra, canalizando-o para as vias Arteriais Principais ou Secundárias.”*

O sistema viário que envolve ou interfere com o trecho do Metrô em estudo nesta dissertação (ver Mapa 4.5) apresenta-se com a seguinte hierarquia, conforme estão definidos nos Anexos da referida Lei de Uso do Solo:



**Mapa 4.5 – Estruturação do Sistema Viário**

**1. Corredores de Transportes Metropolitanos – Vias Arteriais Principais:** Rua Falcão de Lacerda, Av. Dr. José Rufino, Av. Agamenom Magalhães (I Perimetral Metropolitana), Estrada dos Remédios e Rua Cosme Viana (II Perimetral

Metropolitana), Av. Recife (III Perimetral Metropolitana) e a BR-101, rodovia de contorno do Recife (IV Perimetral Metropolitana);

**2. Corredores de Transportes Urbanos Principais – Vias Arteriais Secundárias:**

Av. Sul e Av. José Estelita;

**3. Corredores de Transportes Urbanos Secundários - Vias Arteriais Secundárias:** Av da Estância e Rua Barros Sobrinho;

**4. Corredores de Transportes Urbanos Secundários – Vias Coletoras:** Rua Manoel Gonçalves da Luz , Av. Liberdade e Rua 21 de Abril.

#### **4.7 Legislação Urbanística sobre o Uso e a Ocupação do Solo**

A seguir são apresentadas as regulamentações sobre o uso e a ocupação do solo que interferem sobre as condições de desenvolvimento da área de influência da linha centro do Metrô do Recife, sob a ótica da legislação vigente, Lei de Uso e Ocupação do Solo, Lei 16.176/96 (Recife; 1996) e das Propostas da Revisão do Plano Diretor do Recife (Recife; 2006) em discussão na Câmara de Vereadores.

##### **4.7.1 Legislação Vigente ( Lei Municipal Nº. 16.176/96)**

O Artigo 7º da Lei Municipal Nº. 16.176/96 (Recife; 1996) estabelece que o Território Municipal compreende as seguintes zonas :

**I - Zonas de Urbanização Preferencial - ZUP<sup>14</sup>;**

**II - Zonas de Urbanização de Morros - ZUM<sup>15</sup>;**

**III - Zona de Urbanização Restrita - ZUR<sup>16</sup>;**

**IV - Zonas de Diretrizes Específicas - ZDE<sup>17</sup>.**

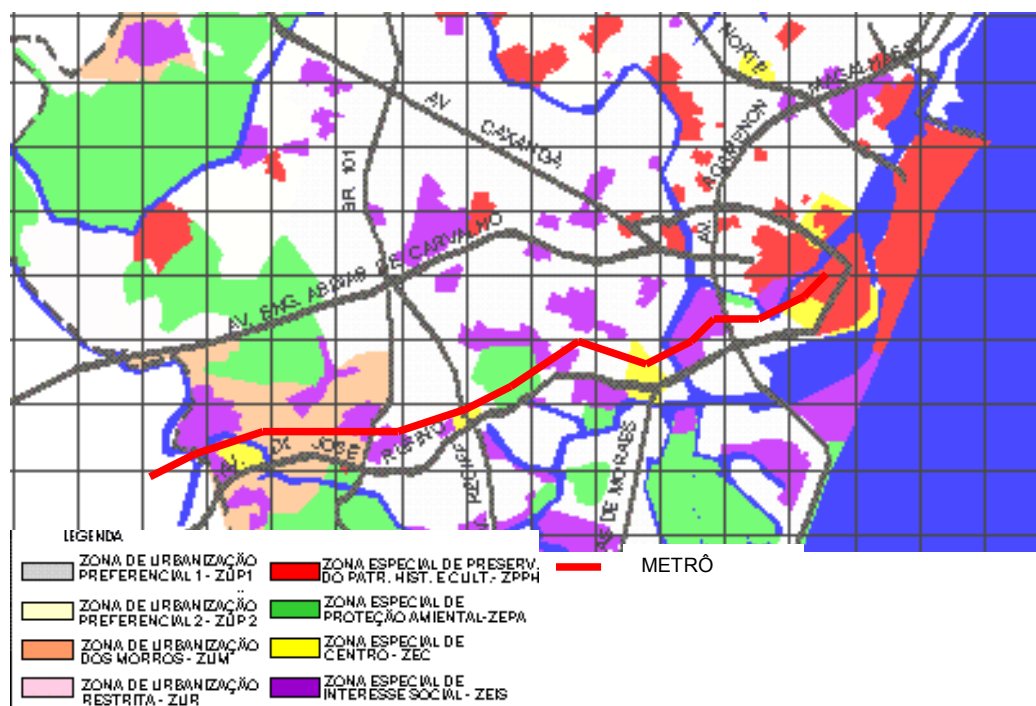
<sup>14</sup> Zonas de Urbanização Preferencial - ZUP - são áreas que possibilitam alto e médio potencial construtivo compatível com suas condições geomorfológicas, de infra-estrutura e paisagísticas (Artigo 9º).

<sup>15</sup> Zona de Urbanização de Morros - ZUM - é constituída de áreas que, pelas suas características geomorfológicas, exigem condições especiais de uso e ocupação do solo de baixo potencial construtivo (Artigo 11º)

<sup>16</sup> A Zona de Urbanização Restrita - ZUR - caracteriza-se pela carência ou ausência de infra-estrutura básica e densidade de ocupação rarefeita, na qual será mantido um potencial construtivo de pouca intensidade de uso e ocupação do solo (Artigo 12º).

<sup>17</sup> Zonas de Diretrizes Específicas - ZDE - compreendem as áreas que exigem tratamento especial na definição de parâmetros reguladores de uso e ocupação do solo e classificam-se em: I - Zonas Especiais de Preservação do

Observa-se que a área de influência da linha centro do Metrô abrange espaços urbanos com zoneamento bastante variado. Nas áreas planas predominam as zonas de urbanização preferencial (ZUP-1); nas áreas mais acidentadas localizadas mais a oeste, predominam as zonas de urbanização de morros (ZUM); e em espaços menores inseridos em uma das duas macrozonas anteriormente citadas, uma série de zonas de diretrizes específicas, como Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), Zonas Especiais de Centro Secundários (ZEC), Zonas Especiais de Centros Metroviários (ZECM), ZEPA, zonas especiais de proteção ambiental e Zonas Especiais de Preservação do Matrimônio Histórico (ZEPH). O Mapa 4.6 apresenta essa variedade de zoneamento que incide sobre a área do Metrô, na faixa do estudo desta dissertação.



**Mapa 4.6** Zoneamento da Lei 16.176/96 sobre a área de influência do Metrô

São as seguintes as Zonas que existentes no interior da área do estudo:

- Zona de Urbanização Preferencial – ZUP-1;
- Zona de Urbanização de Morros – ZUM – Tejipió e Coqueiral;

---

Patrimônio Histórico-Cultural - ZEPH; **II** - Zonas Especiais de Interesse Social - ZEIS; **III** - Zonas Especiais de Proteção Ambiental - ZEPA; **IV** - Zonas Especiais de Centros - ZEC; **V** - Zona Especial do Aeroporto - ZEA ; e **VI** - Zonas Especiais de Atividades Industriais – ZEAI (Artigo 13º)

- Zona Especial de Preservação do Patrimônio Histórico-Cultural – ZEPH-10 – Sítio histórico de Santo Antônio São José;
- Zona Especial de Interesse Social – ZEIS – Cavaleiro, Tejipió, Areias, Barro, Cápua, Mangueira, Afogados, Coque, Rua do Rio/Iraque e Joana Bezerra;
- Zona Especial de Proteção Ambiental – ZEPA – Parque do Jiquiá, São Miguel / Afogados, Mata do Barro (4º. Batalhão de Comunicações do Exército);
- Zona Especial de Centro Secundário ZECS de Afogados;
- Zona Especial de Centro Metroviário – ZECM – Coqueiral e Areias.

A Lei Municipal Nº. 16.176/96 (ibid) adota os seguintes parâmetros urbanísticos reguladores do uso do solo: a taxa de solo natural do terreno - TSN<sup>18</sup>; o coeficiente de utilização -  $\mu$ <sup>19</sup> e os afastamentos das divisas dos terrenos – Af e os aplica da forma explicitada na Tabela 4.2.

**Tabela 4.2** Parâmetros Urbanísticos Lei Nº. 16.176/96

ZONAS	PARÂMETROS URBANÍSTICOS					REQUISITOS ESPECIAIS
	TSN	$\mu$	AFASTAMENTO INICIAL	LATERAL E FUNDOS		
			FRONTAL	Edif. <= 2 Pavt.	Edif. > 2 Pavt.	
<b>ZONAS DE URBANIZAÇÃO</b>						
<u>ZUP 1</u>	25	4	5	nulo/1,50	3	A,B,C,D
<u>ZUP 2</u>	50	3	7	nulo/1,50	3	A,C,E
<u>ZUM</u>	20	2	5	nulo/1,50	3	A,B,C,D
<u>ZUR</u>	70	0,5	5	nulo/1,50	3	A,B,C,D
<b>ZONAS ESPECIAIS DE CENTRO</b>						
<u>ZECP</u>	20	7	nulo	nulo/1,50	nulo/3,00	A,B,C,D,F
<u>ZECS</u>	20	5,5	nulo	nulo/1,50	nulo/3,00	A,B,C,D,F
<u>ZECM</u>	20	5,5	5	nulo/1,50	3	A,B,C,D

Fonte: Lei Municipal No 16.176/96

Com relação à taxa de solo natural mínima admitida de 25% e do coeficiente de utilização máximo de 4 da ZUP 1, que abrange a maior parte do território, observa-se que são parâmetros bastante favoráveis à densificação e a verticalização. Da mesma forma, taxa de

<sup>18</sup> A Taxa de Solo Natural - TSN é o percentual mínimo da área do terreno a ser mantida nas suas condições naturais, tratada com vegetação e variável por Zona (Artigo 65º).

<sup>19</sup> O Coeficiente de Utilização ( $\mu$ ), corresponde a um índice definido por Zona que, multiplicado pela área do terreno, resulta na área máxima de construção permitida, determinando, juntamente com os demais parâmetros urbanísticos, o potencial construtivo do terreno (Artigo 73º).

solo natural de 20% e coeficiente de utilização máximo de 2 em áreas de morros (ZUM) são também bastante estimulantes para o mercado. Observe-se que nas ZECM e ZECS os parâmetros são ainda mais ampliados (TSN de 20% e  $\mu$  de 5,5). Fica claro que não foi pelo rigor dos parâmetros urbanísticos permitidos, que o mercado imobiliário não vem investindo nestas áreas.

#### **4.7.2 Proposta da Revisão do Plano Diretor do Recife**

São a seguir discutidas e analisadas questões que podem influenciar na renovação urbana e na dinamização das áreas sob a influência direta do Metrô, sob a ótica das propostas contidas na Revisão do Plano Diretor do Recife, enviada à Câmara de Vereadores pela Prefeitura da Cidade do Recife em abril de 2006 (Recife; 2006).

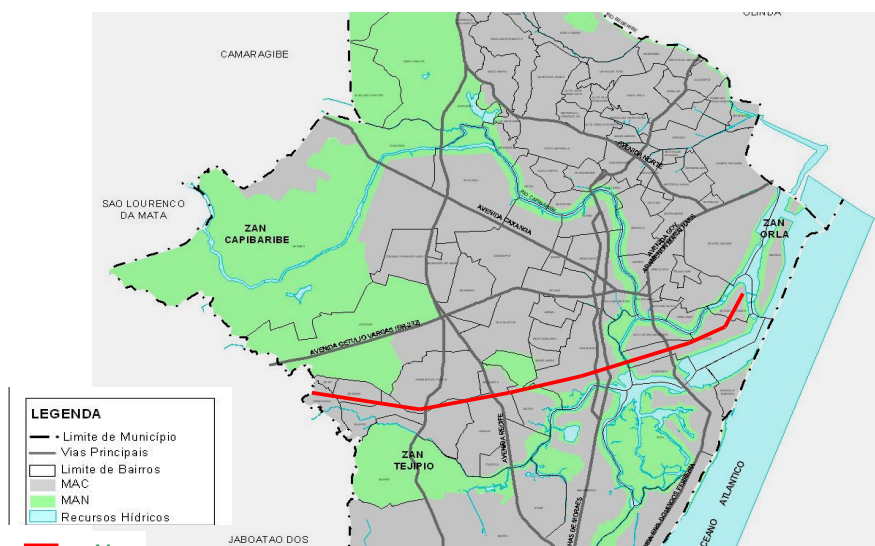
Nos princípios fundamentais da política de gestão urbana constam as definições da função social da cidade, da função social da propriedade urbana, da sustentabilidade e da gestão democrática, conforme dispõe o Estatuto da Cidade, Lei nº. 10.257 de 10 de julho de 2001. O texto destaca que a propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas na legislação urbanística. A sustentabilidade urbana é definida como o desenvolvimento local equilibrado nas dimensões sociais, econômica e ambiental, embasada nos valores culturais e no fortalecimento político-institucional, orientado para a melhoria contínua da qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Para efeito do tema dessa dissertação, destaca-se que a sustentabilidade apóia-se na valorização e requalificação dos espaços públicos, da habitabilidade e da acessibilidade para todos; na ampliação e manutenção da infra-estrutura urbana e dos serviços públicos e no incentivo ao desenvolvimento das atividades econômicas geradoras de trabalho e renda no entorno das áreas servidas pelo Metrô.

Como diretrizes gerais da política de gestão urbana, o texto da Revisão do Plano Diretor destaca a proibição da utilização inadequada e da retenção especulativa de imóveis urbanos, bem como o parcelamento do solo, o adensamento populacional e o uso das edificações de forma incompatível com a infra-estrutura urbana disponível e com o crescimento planejado da cidade, assim como, a execução e implementação de projetos e obras de infra-estrutura necessários e imprescindíveis ao desenvolvimento estratégico do Recife.



Como diretrizes de uma política municipal de gestão urbana para o desenvolvimento econômico destaca o Plano Diretor (ibid) i) a instalação e consolidação de atividades produtivas em áreas com disponibilidade de infra-estruturas e compatíveis com os padrões de sustentabilidade ambiental; ii) ações de controle urbano e de melhoria dos espaços e serviços públicos, visando à atração de atividades econômicas que promovam geração de emprego, renda e inclusão social, em áreas propícias ao funcionamento e/ou instalação de pólos de desenvolvimento, como as áreas próximas às estações do Metrô e o centro secundário de Afogados. A acessibilidade urbana definida no Plano Diretor como a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de edificações, espaços, mobiliário, equipamentos e demais elementos urbanos, é condição essencial ao desenvolvimento econômico de espaços estratégicos da Cidade.

Com relação ao macrozoneamento, o Plano divide a Cidade em duas macrozonas: i) Macrozona de Ambiente Construído (MAC), composta por 3 (três) Zonas de Ambiente Construído - ZAC, com ocupações diferenciadas e ii) Macrozona de Ambiente Natural (MAN), composta por 4 (quatro) Zonas de Ambiente Natural - ZAN, delimitadas segundo os principais cursos e corpos d'água (Ver Mapa 4.7)



**Mapa 4.7**

Proposta de Macro Zoneamento – Plano Diretor do Recife 2006  
 Fonte: Revisão do Plano Diretor do Recife (2006)

Deste zoneamento interessam para a análise do estudo em questão por se referirem as áreas sob a influência direta do Metrô:

A Zona de Ambiente Construído de Ocupação Restrita - ZAC Restrita, caracterizada pela presença predominante de relevo acidentado com restrições quanto à ocupação, objetivando adequar a tipologia edilícia à geomorfologia da área, compreende os bairros do Totó, Sancho, Coqueiral e Tejipió. Nesta Zona o coeficiente de utilização básico<sup>20</sup> para determinação da área de construção permitida é igual ao coeficiente de utilização máximo<sup>21</sup> de construção permitida igual a duas vezes a área do terreno.

A Zona de Ambiente Construído de Ocupação Moderada (ZAC Moderada), caracterizada por ocupação diversificada, facilidade de acessos com potencialidade para novos padrões de adensamento, observando-se a capacidade das infra-estruturas locais, compreendendo os bairros servidos pelo Metrô de Afogados, Mangueira, Jiquiá, Estância, Jardim São Paulo, Barro, Areias, Cabanga, Ilha Joana Bezerra e São José. Nestas áreas o Plano Diretor propõe incentivar o padrão de adensamento construtivo, adotando-se potenciais adequados ao equilíbrio da paisagem e à infra-estrutura; dinamizar as atividades de comércio, serviços e negócios; implantar mecanismos de combate à retenção imobiliária; promover parcerias entre a iniciativa privada e o poder público com vistas a viabilizar Operações Urbanas Consorciadas; estimular a consolidação e integração do uso de habitações de interesse social; e investir na melhoria da infra-estrutura para potencializar as atividades econômicas. Nesta Zona o coeficiente de utilização básico para determinação da área de construção permitida é igual ao coeficiente de utilização máximo de construção permitida igual a três vezes a área do terreno.

Em toda a Macrozona de Ambiente Construído – ZAC são passíveis da aplicação dos instrumentos de parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, incidência de imposto predial e territorial urbano progressivo no tempo e desapropriação com pagamento mediante título da dívida pública os imóveis não edificados, subutilizados ou não utilizados. No Plano Diretor (ibid) são definidos como imóveis subutilizados, aqueles cujos coeficientes de utilização não atinjam 10% em relação à área total do terreno e/ou que apresentem mais de 60% (sessenta por cento) da edificação sem uso há mais de 05 (cinco) anos.

---

<sup>20</sup> Coeficiente de Utilização Básico: área de construção permitida para cada zona da cidade, sem acréscimos decorrentes de importação de potenciais através da Transferência do Direito de Construir ou da Outorga Onerosa; (Recife; 2006)

<sup>21</sup> Coeficiente de Utilização Máximo: área total de construção permitida em cada zona da cidade, sendo o resultado do somatório entre o coeficiente básico e as áreas de construção acrescidas a partir da transferência do direito de construir e da outorga onerosa; (Recife; 2006)

As Zonas Especiais de Interesse Social I – ZEIS I são áreas ocupadas pela população de baixa renda, abrangendo assentamentos espontâneos, loteamentos irregulares, loteamentos clandestinos e empreendimentos habitacionais de interesse social, passíveis de regularização urbanística e fundiária e que não se encontram integralmente em áreas de risco ou de proteção ambiental. O Plano Diretor destaca que as áreas situadas ao longo da linha do Metrô constituem áreas prioritárias para transformação em ZEIS I, observadas as disposições da lei que instituiu o PREZEIS<sup>22</sup>.

Dentro do zoneamento proposto, destacam como inovações as Zonas Especiais de Dinamização Econômica – ZEDE que são definidas como áreas potenciais ou consolidadas cujo objetivo é o fomento às atividades econômicas e classificadas de acordo com a sua configuração espacial em centros e eixos de dinamização urbana. (Ver Mapa 4.6) São representadas pelos centros de comércio, pelas novas centralidades e pelo entorno das estações de Metrô que sofrem processo de degradação urbanístico-ambiental e econômico. Estas zonas têm como objetivos gerais: promover a requalificação urbanística e ambiental; fomentar as atividades econômicas; melhorar a infra-estrutura existente; promover programas destinados à habitação; estimular o uso habitacional e o uso misto dos imóveis; reabilitar as áreas e imóveis ociosos ou subutilizados; implantar mecanismos de combate à retenção imobiliária; promover o ordenamento do comércio informal; garantir a acessibilidade aos equipamentos e à infra-estrutura urbana; elaborar planos urbanísticos específicos por ZEDE. Têm ainda como objetivos específicos nos Centros Secundários como o de Afogados: fortalecer as atividades de comércio e serviços de caráter local e de vizinhança; fortalecer mercados de desenvolvimento popular, centralizados; promover programas destinados à habitação; organizando o comércio, as feiras livres e os serviços. Não serão passíveis de cobrança da outorga onerosa do direito de construir<sup>23</sup> imóveis situados nas ZEDEs, quando destinados a uso misto.

---

<sup>22</sup> A Lei do PREZEIS – Plano de Regularização das Áreas ZEIS estabelece que as áreas a serem consideradas como ZEIS devem apresentar as seguintes características: i) ser tecnicamente viável a sua urbanização; ii) ter uso predominantemente residencial; iii) apresentar tipologia habitacional majoritariamente de baixa renda; iv) apresentar precariedade ou ausência de infra-estrutura; v) renda média familiar igual ou inferior a 3 salários mínimos e ter densidade habitacional superior a 30 domicílios por hectare.

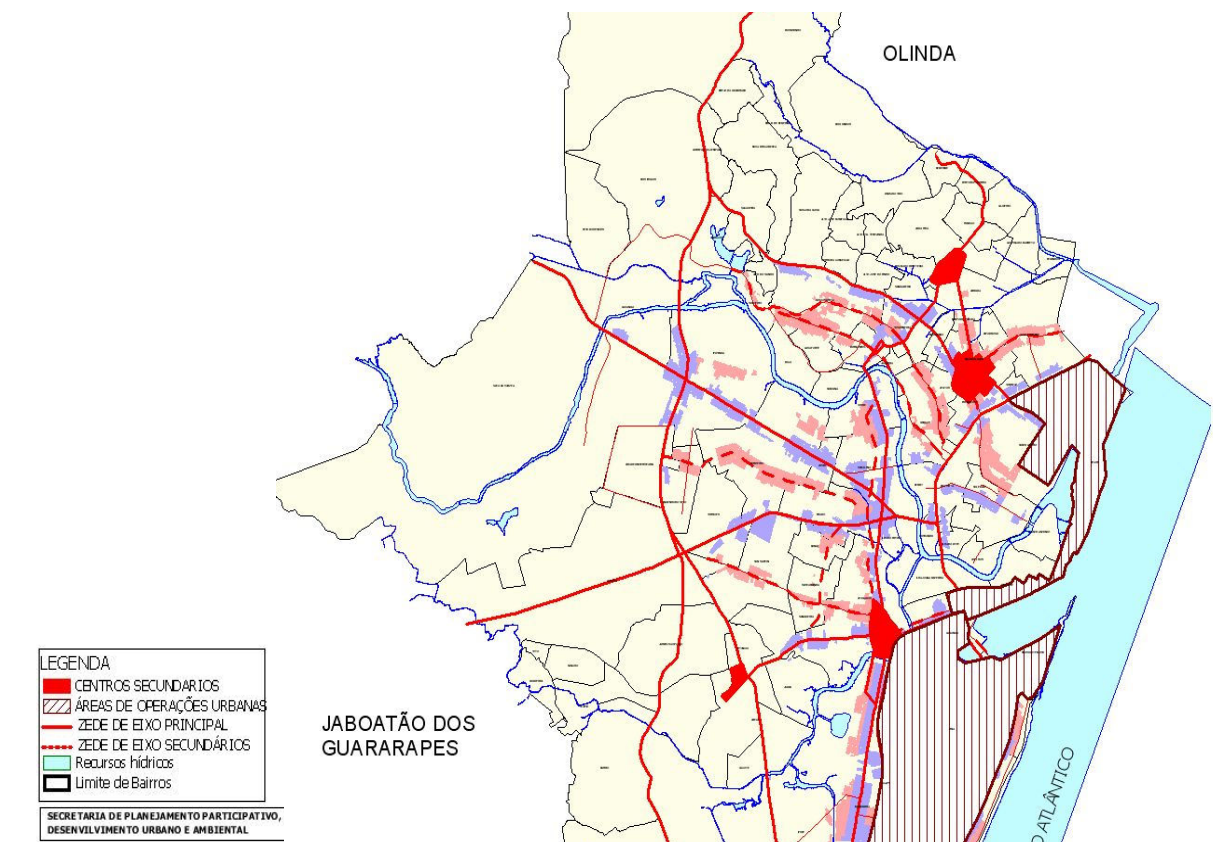
<sup>23</sup> O Poder Público municipal exercerá a faculdade de outorgar onerosamente o exercício do direito de construir, mediante contrapartida financeira a ser prestada pelo beneficiário, conforme o disposto nos artigos 28, 30 e 31 da Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade e de acordo com os critérios e procedimentos definidos nos termos de lei específica.

As áreas de influência do Metrô e os bairros de São José e Ilha Joana Bezerra, pelas suas potencialidades paisagísticas, físico-estruturais, culturais e econômicas poderão ser objeto de intervenções, que promovam sua requalificação urbana, sua sustentabilidade, com inclusão sócio-espacial e dinamização econômica. Para estas áreas destinadas à implantação de projetos especiais deverão ser elaborados planos específicos, considerando objetivos relativos à promoção de dinamização econômica através do estímulo a atividades de comércio e serviços, de cultura e lazer, turismo e negócios, em função da vocação específica da área objeto de intervenção; à priorização de investimentos em infra-estrutura, principalmente de saneamento e sistema viário e de transporte; à implantação de mecanismos que viabilizem parcerias entre o poder público e a iniciativa privada; e à promoção da inclusão sócio-espacial da população local através da dinamização econômica com alternativas de trabalho e renda e pela intervenção física nas áreas de urbanização precária.

Operações Urbanas Consorciadas<sup>24</sup> poderão ser realizadas na área do Metrô visando a otimização de áreas envolvidas em intervenções urbanísticas de porte e reabilitação de áreas consideradas subutilizadas; melhoria da rede estrutural de transporte público coletivo; requalificação, reabilitação ou transformação de áreas com características singulares e potencialização da dinâmica econômica e de oportunidades de novas localidades para o uso habitacional. Como complementações de políticas públicas que podem oferecer alternativas de desenvolvimento para as áreas de operações urbanas ou de projetos especiais podem-se utilizar instrumentos tributários e financeiros como o de promover a cobrança de contribuição de melhoria, com definição da abrangência, dos parâmetros e dos valores determinados em lei específica, nas áreas de investimento público que motivem a valorização de imóveis.

---

<sup>24</sup> Conjunto de intervenções e medidas coordenadas pelo Poder Público municipal, com a participação dos proprietários, moradores, usuários permanentes e investidores privados, com o objetivo de alcançar em uma área transformações urbanísticas estruturais, melhorias sociais e a valorização ambiental. Poderá haver modificação de índices e características de parcelamentos, uso e ocupação do solo e subsolo, bem como alterações das normas edilícias (Recife; 2006).



**Mapa 4.8** Proposta das ZEDEs - Zonas Especiais de Dinamização Econômica  
 Fonte: Revisão do Plano Diretor do Recife (2006)

#### 4.7.3 Comparação entre a Legislação Atual e Proposta

Comparando-se as duas legislações, a Lei Municipal 16.176/96 e a Proposta de Revisão do Plano Diretor do Recife de 2006, observa-se que nos quesitos relativos aos parâmetros urbanísticos, que poderiam influir sobre o desenvolvimento urbano da área sobre a influência do Metrô, que não há avanços no sentido de estimular a sua dinamização. Os parâmetros relativos à taxa de solo natural são mantidos e a taxa de utilização máxima é reduzida na maior parte da área (ZAC-M), nas áreas de morros permanecem inalterados e nas áreas especiais (centros secundários e entorno de estações) são remetidos para legislação complementar, como se observa no resumo da Tabela 4.3:

**Tabela 4.3** Parâmetros Urbanísticos – Comparação entre as Legislações.

LEGISLAÇÃO APLICADA	ZONEAMENTO	PARÂMETROS URBANÍSTICOS	
		Taxa de Solo Natural	Coefficiente de Utilização Máximo
Lei Municipal 16.176/96	ZUP -1	25%	4
Revisão do Plano Diretor (2006)	ZAC - M	25%	3
Lei Municipal 16.176/96	ZUM	20%	2
Revisão do Plano Diretor (2006)	ZAC - R	20%	2
Lei Municipal 16.176/96	ZECM e ZECS	20%	5,5
<u>Revisão do Plano Diretor (2006)</u>	<u>ZEDE</u>	<u>A ser regulamentada por lei específica.</u>	

Fontes: Lei Municipal 16.176/96 e Proposta de Revisão do Plano Diretor do Recife (2006)

## **CAPÍTULO V - METODOLOGIA**

### **5.1 Justificativa da Escolha do Método**

A definição da metodologia da pesquisa constituiu-se na busca de um meio teoricamente consistente que possa testar a hipótese explicitada, utilizando dados secundários disponíveis em estudos e pesquisas existentes e relativamente atuais e dados complementares levantados em pesquisa de campo, de forma viável, considerando-se as limitações de tempo e de recursos humanos e financeiros. Deve ser buscada uma metodologia apropriada que utilize medidas quantitativas e produza interpretações qualitativas.

Na revisão bibliográfica percebe-se que não há uma metodologia padrão ou aplicável a todos os casos para avaliar os impactos sobre os preços da terra devidos à proximidade dos sistemas de transportes. No entanto, modelos hedônicos através da utilização de diversas variáveis sugerem uma solução possível para o problema. O método de preços hedônicos relaciona o preço de um bem com um conjunto de qualidades ou características que se espera que possam influenciar seu valor. Mantendo-se todas as demais variáveis inalteradas exceto uma, a mudança no preço de um bem, que resulte de uma alteração em qualquer atributo particular é denominado o preço hedônico ou implícito daquele atributo. Em um mercado em bom funcionamento, consumidores que maximizam a utilidade comprarão propriedades urbanas, de forma que a decisão de pagar por um ganho marginal em um atributo particular equivale ao seu preço hedônico. Consequentemente, em equilíbrio, o preço hedônico de um atributo pode ser interpretado como o desejo de pagar por um ganho marginal daquele atributo (Chen; 1998).

Teoricamente o método pode ser utilizado para definir os incrementos de valor, de bens não comercializados pelo mercado, como externalidades e bens públicos. Para a correta utilização desta metodologia é importante que a equação de preços hedônicos inclua como variáveis explicativas os atributos que realmente influenciem os preços e que estas variáveis sejam independentes entre si, não ocorrendo interações que gerem problemas de multicolinearidade entre os dados.

A utilização de dados censitários pode representar a estimativa de algumas variáveis demográficas ou sócio-econômicas. Dados sobre as plantas de valores que estabelecem os

valores venais das propriedades normalmente não refletem os valores de mercado dos imóveis. Por essa razão, faz-se necessário definir uma forma de coleta de informações dos valores das propriedades mais realista. Necessário também se faz definir variáveis que reflitam indicadores de acessibilidade, que influenciam os preços dos terrenos.

A essência desta metodologia consiste na combinação de abordagens qualitativas e quantitativas que podem ser separadas em três categorias específicas de estudo: análise do contexto, análise quantitativa e análise qualitativa.

Muito da análise do estudo de caso dependerá da qualidade da informação coletada. O valor de uma propriedade é um atributo complexo e não pode ser medido por um simples e compreensível conjunto de indicadores. O problema que há muito foi identificado em estudos prévios é o desafio de coletar dados fidedignos que cubram as variáveis mensuráveis chaves, relativas a valores de venda de imóveis.

Os dados mais confiáveis nas avaliações de valores das propriedades são os dados das transações efetuadas. No entanto, estes dados não são facilmente disponíveis, pois apenas as prefeituras e os cartórios teoricamente os detêm e mesmo assim, podem não traduzir o valor real do negócio. Além disso, devido à grande informalidade existente na área (cerca de 50% das habitações se situam em assentamentos informais), essas transações não são registradas oficialmente. Fica por essa razão clara a necessidade da realização de uma pesquisa de campo para levantar os dados dos valores das ofertas.

## **5.2 Referências Normativas**

São as seguintes as referências normativas que embasam a avaliação dos imóveis edificados desta pesquisa:

ABNT NBR 14653-1:2001 – Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos Gerais

ABNT NBR 14653-2:2004 – Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis Urbanos.

ABNT NBR 12721:1999 – Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifícios em condomínio – Procedimento



Ressalta-se que de acordo o Anexo A da NBR 14653-2 (2004), para a obtenção de avaliações não tendenciosas com grau de fundamentação II, há a necessidade de atendimento aos seguintes pressupostos básicos, quando são utilizados modelos de regressão:

*“a) O número mínimo de dados do modelo (n) deve atender aos seguintes critérios com relação ao número de variáveis independentes (k):*

$$n \geq 4(k+1)$$

*$n_i \geq 5$ , até duas variáveis dicotômicas ou três códigos alocados para a mesma característica;*

*$n_i \geq 3$ , para 3 ou mais variáveis dicotômicas ou quatro ou mais códigos alocados para a mesma característica.*

*b) Os erros são variáveis aleatórias com variância constante, ou seja, homocedásticos.*

*c) Os erros são variáveis aleatórias com distribuição normal;*

*d) Os erros são não autocorrelacionados, isto é, são independentes sob a condição de normalidade.*

*e) Não devem existir erros de especificação no modelo, isto é: todas as variáveis importantes devem estar incorporadas e nenhuma variável irrelevante deve estar presente no modelo.*

*f) Em caso de correlação linear elevada entre quaisquer subconjuntos de variáveis independentes, isto é, multicolinearidade, deve-se examinar a coerência das características do imóvel em avaliação com a estrutura de multicolinearidade inferida, ficando vedada a utilização do modelo em caso de incoerência.*

*g) Não deve existir nenhuma correlação entre o erro aleatório e as variáveis independentes do modelo.*

*h) Pontos influenciadores ou aglomerados deles devem ser investigados e a sua retirada fica condicionada à apresentação de justificativa explícita.”*

### **5.3 Descrição da Metodologia**

A pesquisa tem como objetivo, portanto, a avaliação do peso ou da influência de variáveis intervenientes, escolhidas na formação do preço da terra urbana, destacando na análise aquelas que caracterizam a importância da acessibilidade. Em razão da heterogeneidade das situações que caracterizam o mercado imobiliário, foi adotada a inferência estatística para construção de um modelo que destaque situações representativas de condições físicas, urbanísticas, sócio-econômicas, infra-estruturais, e de localização e acessibilidade, cuja influência é percebida na composição de preços de terrenos.

Os dados secundários relativos às questões urbanísticas, sócio-econômicas e de demanda de transportes foram obtidos nos seguintes estudos:

- Pesquisa Domiciliar da EMTU (1997);
- Censos Demográficos do IBGE. (1991 e 2000);
- Estudo da Avaliação do Mercado de Terras Urbanas da RMR do CONDEPE / FIDEM / IPEA. (2003) e Estudo da Evolução o Habitação Informal na RMR do CONDEPE / FIDEM / IPEA (2004) <sup>25</sup>;
- Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife. PNUD / PCR. (2005).

Para testar a hipótese da correlação valor da terra versus condições de acessibilidade, em função do grande número de variáveis que podem explicar este valor, foi construído um modelo de preços hedônicos, baseado em uma equação de regressão múltipla. Por esse modelo estimam-se os pesos de diversas variáveis na formação do preço das terras urbanas e a partir destes destaca-se, como objetivo desta pesquisa, a influência de parâmetros ligados ao transporte e ao uso do solo. O método correlaciona uma variável dependente, o preço por metro quadrado da terra ( $V$ ), com diversas variáveis independentes ( $d_i$ ) que teoricamente afetam este valor. Fazendo ( $i - 1$ ) variáveis independentes constantes, a alteração no preço de um terreno, que resulte de uma mudança de determinado atributo é denominado o valor implícito deste atributo. Teoricamente este método pode estimar os efeitos marginais de muitas variáveis, inclusive algumas qualitativas, como externalidades e serviços e bens públicos. Este modelo matemático tem a seguinte apresentação genérica:

$$V = f(d_1, d_2, \dots, d_k) + \varepsilon_1 = \beta_0 + \beta_1.d_1 + \beta_2.d_2 + \dots + \beta_k.d_k + \varepsilon_1 \quad (5.1)$$

$V$  = Variável Dependente ou explicada (Preço da Terra)

$d_1, d_2, \dots, d_k$  = Variáveis independentes ou explicativas.

$\varepsilon_1$  = erro aleatório.

---

<sup>25</sup> Ressalta-se que o autor desta dissertação participou, como coordenador da pesquisa, destes dois estudos elaborados pelo CONDEPE / FIDEM / IPEA em 2003 e 2004, detendo os dados básicos levantados e o banco de dados formatado.

Para aplicação desse modelo padrão deve-se fazer a identificação de  $k$  variáveis independentes importantes para explicar os preços de mercado e aplicar a hipótese nula de não haver regressão da equação e dos coeficientes, que deve ser rejeitada ao nível de significância máxima de 5% , com base numa amostra mínima de  $k+6$  elementos.

Para a avaliação dos imóveis foi utilizado o Método Comparativo dos Dados de Mercado em que o valor do bem é estimado pela comparação com outros bens originados em uma amostra representativa de características internas e externas semelhantes, em associação com o método comparativo de custo de reprodução de benfeitorias (Dantas; 1998). A construção deste modelo baseia-se nos preços levantados no mercado por pesquisa, e desta se permite realizar inferências sobre preços de terrenos genéricos em diversas situações. Dentre as metodologias possíveis, esta é adotada por ser a que melhor permite reduzir a subjetividade que envolve este tipo de investigação.

Este método analisa elementos semelhantes ou assemelhados ao avaliando, com objetivo de encontrar a tendência de formação de seus preços. A homogeneização das características dos dados deve ser efetuada com o uso de procedimentos, dentre os quais se destaca a inferência estatística. São eleitas para definição da amostra, as variáveis independentes que, em princípio, se prevê que mais influenciem a variação dos valores, e a variável dependente, neste caso, o valor por metro quadrado da terra urbana (IBAPE/SP; 2005).

A área de estudo foi delimitada como uma faixa de 500m para cada lado do eixo metroviário, conforme recomendações de diversos estudos internacionais. Schank (2003) destaca que essa distância é normalmente fixada pelos planejadores de transportes como a máxima distância que as pessoas normalmente aceitam percorrer a pé até a estação do sistema de transportes.

Pela dificuldade de obtenção em cartórios de dados suficientes para análise sobre transações imobiliárias já efetivadas, a forma escolhida para testar essa valoração foi a consulta aos negócios imobiliários em oferta na área dos estudos, com espacialização e agregação que permitam fazer correlações com os estudos do Mercado de Terras da RMR (Banco Mundial / Cities Alliance, IPEA , FIDEM – 2003), Estudo da Evolução da Habitação Informal na RMR (FIDEM/Banco Mundial- 2004) e com a Pesquisa Domiciliar de O/D da EMTU (1998). Uma pesquisa do mercado imobiliário formal e informal foi realizada em campo por pesquisadores que percorreram todas as vias dentro da faixa do estudo, coletando informações de venda de

casas ou terrenos, complementadas por pesquisa em anúncios de jornal ou *internet* e entrevistas com corretores e imobiliárias. Foram levantados dados relativos ao valor de oferta de imóveis (edificados ou vazios), com o intuito final de se obter o valor por metros quadrados dos terrenos. A etapa seguinte consistiu no lançamento dos valores encontrados para os terrenos, na sua localização exata no mapa do entorno do sistema de transportes pesquisado.

O valor do bem nesta pesquisa foi considerando como o valor da oferta respondida pelo proprietário ou vendedor. Sabe-se que em diversas pesquisas o valores pedidos pelos proprietários situam-se em média 10 a 15% acima dos valores das transações. Como o objetivo da pesquisa é calcular isoladamente os fatores que interferem na formação dos preços e não estabelecer simplesmente o valor de mercado real, adotar os valores ofertados pelos proprietários não interfere na interpretação das influências dos fatores. Ademais, fazer uma pesquisa com um número significativo de valores finais de negociação seria inviável utilizando-se os recursos disponíveis.

A visita de campo para observar as condições do imóvel e de sua vizinhança foi imprescindível para registrar suas características físicas e outros aspectos relevantes à formação do seu valor, como materiais aplicados, padrão de acabamento, tipologia, estado de conservação e idade aparente. Com o objetivo de garantir uma amostra representativa, tentou-se dentro do prazo da pesquisa levantar todos os imóveis ofertados na área do estudo, tendo-se obtido 110 dados, sendo, dessa forma, este o tamanho máximo da amostra possível. A quantidade de variáveis a serem utilizadas na formação do modelo matemático passa então a estar condicionada ao número de dados levantados, conforme critérios apresentados nas referências normativas.

#### **5.4 Planejamento da Pesquisa**

No caso estudado, a montagem do modelo proposto passa por uma de pesquisa de campo com amostra coletada ao longo de toda a faixa delimitada, procurando-se levantar os preços propostos pelos proprietários de todos os imóveis postos à venda, identificada por evidências, como placas nos locais, anúncios de jornais e informações de corretores ou de empresas imobiliárias. Desta forma, a distribuição dos dados dentro do espaço do estudo depende

fundamentalmente da ocorrência de ofertas. Obviamente, uma boa distribuição espacial dos dados deve permitir um modelo mais preciso e representativo da realidade do mercado.

#### 5.4.1 Escolha das variáveis

Por meio de método comparativo dos dados de mercado e de regressão múltipla, podem-se estimar os pesos de diversas variáveis na formação do preço das terras urbanas e destes destacar, como objetivo desta pesquisa, a influência de parâmetros ligados ao transporte e ao uso do solo. O método correlaciona uma variável dependente, o preço por metro quadrado da terra (Y), com diversas variáveis independentes ( $X_n$ ) que teoricamente afetam este valor. Fazendo (n-1) variáveis dependentes constantes, a alteração no preço de um terreno, que resulte de uma mudança de determinado atributo é denominado o valor implícito deste atributo. Os quatro atributos escolhidos para serem testados na montagem do modelo foram obtidos na literatura pesquisada (Chen; 1998), sendo deles explicitadas pelo autor, as variáveis chaves que melhor representam a influência na formação dos preços, conforme descrito abaixo:

#### A) ATRIBUTOS LOCACIONAIS

##### *Transportes*

- Distância ao CBD em km;
- Distância Média Percorrida pela matriz de O/D, em km;
- Distância do domicílio à estação mais próxima, em metros;
- Distância ao intercruzamento viário principal mais próximo;
- Tempo de viagem até o CBD, em minutos;
- Tempo médio de viagem da matriz de O/D, em minutos;
- Tempo de deslocamento a pé até a estação mais próxima, em minutos;
- Condições físicas do percurso a pé até a estação;
- % de utilização do Metrô ou integração ônibus-Metrô;
- % de uso de transportes coletivos.

#### B) ATRIBUTOS DE VIZINHANÇA

##### *Infra-estrutura*

- Infra-estrutura disponível na área.

*Uso do Solo Predominante*

- Uso do solo predominante na área.

*Situação Sócio-econômica da População da Vizinhança*

- IDH da Área;
- Renda Familiar Média da zona de tráfego, em salários mínimos;
- Renda Familiar Média Percapita de zona de tráfego, em salários mínimos EMTU;
- Renda do Chefe da Família do setor censitário, em salários mínimos;
- Índice de Motorização em habitantes/veículo, EMTU;
- Densidade populacional da área;
- Índice de homicídios por 10.000 habitantes na área.

**C) ATRIBUTOS FÍSICOS***Situação do Terreno*

- Área em metros quadrados;
- Testada principal em metros;
- Topografia predominante na área do terreno.

*Características Geométricas ou Funcionais da Via*

- Largura total em metros (inclusive passeios);
- Hierarquia ou função viária.

**D) ATRIBUTOS DE REGULAÇÃO URBANÍSTICA***Regularidade Fundiária*

- Situação regular, ZEIS ou informal.

A seguir são descritas e justificadas cada um das variáveis que fazem parte do banco de dados, que foram testadas na montagem do modelo de regressão múltipla:

**A) ATRIBUTOS LOCACIONAIS****5.4.1.1. Distância ao centro da cidade (CBD)**

Esta medida de acessibilidade é uma das mais tradicionais encontradas na literatura sobre planejamento de transportes e estudos sobre acessibilidade em diversas cidades do mundo,

uma vez que a máxima acessibilidade se dá no centro da cidade, que, conseqüentemente, é o ponto mais acessível de toda a cidade, por normalmente representar a convergência do sistema viário e de transportes.

No caso particular da cidade do Recife, de acordo com a Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997, o centro atrai cerca de 15% das viagens geradas na RMR, sendo destes, 63,36% realizados em modos coletivos. Observa-se ainda que em 1972<sup>26</sup> o percentual das viagens totais atraídas para o centro do Recife era de 32,8%. No período de 1972 a 1997 constata-se uma grande perda de atratividade do Centro do Recife, mas com aumento do percentual de viagens em transporte coletivo. Apesar disso o centro do Recife continua sendo o ponto de maior atratividade da RMR.

A distância de cada imóvel pesquisado ao centro da cidade (CBD) foi medida utilizando o sistema viário e o sistema de transportes, segundo o itinerário realizado. O ponto representativo deste centro da cidade é o cruzamento da Av. Guararapes com a Av. Dantas Barreto com coordenadas UTM, Norte 9.108.225 e Este 293.025. Essas distâncias foram calculadas sobre a base digital cartográfica adotada na pesquisa disponibilizada pela Agência CONDEPE/FIDEM (UNIBASE).

#### **5.4.1.2 Distância ao transporte coletivo**

Como a parcela da viagem realizada a pé pelo usuário dentro da viagem total é considerada um elemento essencial, outra variável que influencia a acessibilidade de uma localização é a distância que os usuários têm de caminhar até atingirem a estação de entrada no sistema de transporte coletivo.

Esta distância foi tomada desde o local do terreno pesquisado até a estação metroviária, considerando o caminho mais viável em distância, conforto e segurança, conforme verificação em campo e consultando a base cartográfica digital. A velocidade média da caminhada nos deslocamento dos usuários adotada foi de 4,5 km/h.

#### **5.4.1.3. Distância à Interseção do Sistema Viário Principal mais Próxima**

Esta medida de acessibilidade foi proposta para destacar a valorização de áreas próximas às interconexões viárias, em função da concentração de atividades múltiplas de comércio e

---

<sup>26</sup> Pesquisa de Origem e Destino realizada pela SUDENE para o Plano Diretor de Transportes da RMR (1972).

serviços e ao fato de propiciarem ampla acessibilidade a outras partes da cidade e outros sistemas de transportes. A distância foi medida do local do terreno pesquisado até o centro da interseção utilizando-se o percurso mais curto, confortável e seguro.

Na fase inicial da construção do modelo, outras variáveis relativas à acessibilidade foram testadas, principalmente as que se referem ao tempo de viagem total e ao tempo de deslocamento até o início do sistema de transportes. O tempo total de viagem foi considerado como o tempo médio de toda a zona de tráfego conforme Pesquisa Domiciliar da EMTU (1997).

#### **5.4.1.4 Distância Média ao Destino pela Pesquisa de O/D**

Esta distância representa a medida de acessibilidade integral que é definida como a medida do esforço para se superar a separação espacial entre uma zona de tráfego e todas as demais zonas de tráfego. Sua determinação é feita a partir das matrizes de origem e destino da Pesquisa Domiciliar da EMTU (1997), que apresentam a distribuição e a geração de viagens de cada zona dentro das áreas dos estudos. Seu cálculo é feito a partir das distâncias médias ponderadas de transporte de cada par de O/D, utilizando sobre o sistema viário, os trajetos e as distâncias mais econômicas. A partir desta metodologia, a cada zona de tráfego foi associada uma distância média de transportes, resultante da interação de todas as viagens geradas em uma zona, para todas as demais. Na Tabela 5.1 é exemplificada a forma de cálculo da distância média ponderada dos deslocamentos de uma determinada zona de tráfego para todas as demais pesquisadas.



**Tabela IV - 2 Demonstrativo do Cálculo da Distância Média pelas Matrizes de O/D.**

Zonas de Destino das Viagens com Origem em $Z_x$	Número de Viagens geradas em $Z_x$ com destino em $Z_n$	Distância para o destino (km)
$Z_1$	Viagens para $Z_1$	$Z_x$ para $Z_1$
$Z_2$	Viagens para $Z_2$	$Z_x$ para $Z_2$
$Z_3$	Viagens para $Z_3$	$Z_x$ para $Z_3$
$Z_4$	Viagens para $Z_4$	$Z_x$ para $Z_4$
.	.	.
.	.	.
.	.	.
$Z_{n-1}$	Viagens para $Z_{n-1}$	$Z_x$ para $Z_{n-1}$
$Z_n$	Viagens para $Z_n$	$Z_x$ para $Z_n$
<b>Total</b>	Viagens Totais com origem em $Z_x$ = $\Sigma N_1 + N_2 + \dots + N_{n-1} + N_n$	Distância Média = $((N^o \text{ de Viagens para } Z_1 \times \text{Dist}(Z_x \text{ a } Z_1) + (\text{Viagens para } Z_2 \times \text{Dist}(Z_x \text{ para } Z_2)) + \dots + (\text{Viagens para } Z_n \times \text{Dist}(Z_x \text{ para } Z_n))) / Z_x$ = $\Sigma N_1 + N_2 + \dots + N_{n-1} + N_n$ .

#### 5.4.1.5 Tempo de Viagem ao CBD

O tempo total de viagem ao centro foi contabilizado através da soma do tempo de percurso a pé desde a residência até a estação mais próxima, acrescido do tempo de espera pelo transporte, equivalente a metade do intervalo entre composições, somado ao tempo de percurso no Metrô e finalmente acrescido do tempo de deslocamento a pé até o ponto considerado como o CBD.

O intervalo entre composições do Metrô foi de 5 minutos no pico e os tempos de viagem no transporte foram cronometrados em três viagens em dias consecutivos na hora de pico e adotados os valores médios. O tempo de percurso a pé foi calculado levando-se em conta a distância e a velocidade média de deslocamento de 4,5km/h.

#### 5.4.1.6 Tempo médio de viagem da matriz de O/D

Os tempos médios foram obtidos no banco de dados da Pesquisa Domiciliar de EMTU de 1997, observando-se tempos das viagens geradas na zona de tráfego até o destino informado. O somatório de todos os tempos de viagens foi dividido pela quantidade de viagens realizadas, e este resultado representa o tempo médio de deslocamento da zona de origem para

todas as outras zonas de destino, conforme processo de cálculo descrito na Tabela 5.2 Neste número informado na pesquisa já estão considerados os tempos de deslocamento a pé, no início e no final da viagem, já que as informações se referem ao tempo total das viagens.

**Tabela IV - 3 Demonstrativo do Tempo Médio de Viagem pelas Matrizes de O/D.**

Zonas de Destino das Viagens com Origem em $Z_x$	Tempo de Viagem de $Z_x$ com destino em $Z_n$	Número de Viagens com origem em $Z_x$ para $Z_n$
$Z_1$	Tempo de $Z_x$ a $Z_1$	1
$Z_2$	Tempo de $Z_x$ a $Z_2$	2
$Z_3$	Tempo de $Z_x$ a $Z_3$	3
$Z_4$	Tempo de $Z_x$ a $Z_4$	4
.	.	.
.	.	.
.	.	.
$Z_{n-1}$	Tempo de $Z_x$ a $Z_{n-1}$	$n-1$
$Z_n$	Tempo de $Z_x$ a $Z_n$	$n$
<b>Tempo Total</b>	Tempo Total com origem em $Z_x = \Sigma T_{1,x} + T_{2,x} + \dots + T_{n-1,x} + T_{n,x}$	Tempo Médio com origem em $Z_x = \Sigma (T_{1,x} + T_{2,x} + \dots + T_{n-1,x} + T_{n,x}) / n$

#### 5.4.1.7 Condições físicas do percurso a pé até a estação

Não apenas a distância à estação influencia na acessibilidade, mas também um fator ligado à qualidade desde trajeto, que se materializa na topografia, nas condições do piso ou do pavimento, na largura dos passeios, na segurança e na salubridade ambiental. Para aferir essas condições influenciadoras foi adotada uma variável dicotômica que estabelece o valor (1) para as condições favoráveis (topografia plana, vias ou passeios pavimentados e amplos) e valor (0) para as condições insalubres ou precárias (áreas acidentadas, vias não revestidas ou drenadas).

#### 5.4.1.8 Percentual de utilização do Metrô ou integração ônibus-Metrô pelos residentes

Esta variável procura avaliar a importância que tem o sistema metroviário para os deslocamentos cotidianos da população residente no entorno (até 500m das estações). Os dados que se referem aos percentuais dos residentes que utilizam o sistema, seja diretamente ou por integração com ônibus, foram obtidos por zonas de tráfego na pesquisa domiciliar da EMTU de 1997.

### **5.3.1.9 Percentual de utilização dos transportes coletivos**

Esta variável procura avaliar a importância que têm todos os sistemas de transportes coletivos para os deslocamentos cotidianos da população residente no entorno (até 500m das estações). Os dados foram obtidos por zona de tráfego da pesquisa domiciliar da EMTU de 1997.

## **B) ATRIBUTOS DE VIZINHANÇA**

### **5.4.1.10 Infra-estrutura disponível**

As condições e o nível de atendimento das infra-estruturas urbanas influenciam os preços da terra, sendo esses importantes elementos utilizados na avaliação econômica dos investimentos públicos. Muitos projetos de infra-estrutura são considerados viáveis, por algumas agências multilaterais de financiamento, quando produzem valorização nos imóveis beneficiados, em nível superior aos valores investidos. Por essa razão, foram incluídas no modelo variáveis que refletem essa realidade.

Foi proposta uma classificação que atende à lógica de se produzir diferenciações entre situações de atendimento com relação às infra-estruturas, seguindo a seguinte argumentação:

- Não é necessário estabelecer diferenciações com relação ao atendimento com serviços de fornecimento de energia elétrica e de abastecimento de água, pois quase 100% dos domicílios nesta área de estudo são atendidos;
- Das infra-estruturas urbanas, a pavimentação do sistema viário é uma das mais significativas para a população, por proporcionar maior conforto nos deslocamentos e menor tempo de viagem, contribuindo, dessa forma, para aumentar a acessibilidade;
- Redes públicas de esgotamento sanitário atendem parcialmente alguns dos bairros atendidos pelo Metrô, e isso produz diferenciações na qualidade ambiental e urbanística.

Os parâmetros dos indicadores da infra-estrutura dos terrenos localizados na área da pesquisa foram caracterizados segundo a seguinte classificação, sendo os valores maiores

representativos das situações que se esperam mais valorizadas: (1) água encanada e energia elétrica, apenas, (2) água encanada, energia elétrica e pavimentação/drenagem e, finalmente, em (3) além deles, ainda possui sistema público de esgotamento sanitário.

#### **5.4.1.11 Uso do Solo**

Esta variável foi incluída para aferir o diferencial da capacidade de pagamento que tem os usuários comerciais e os residenciais em competirem pelos espaços urbanos disponíveis. Não foi incluído o uso industrial, pois o mesmo perdeu importância na área da pesquisa nos últimos 20 anos. Foi então estabelecida uma variável dicotômica com parâmetro (1) para o uso comercial, que se espera mais valorizado e de (0) para o uso residencial. Estas tipologias de uso do solo foram obtidas na pesquisa de campo, na fase de levantamento das ofertas de imóveis.

#### **5.4.1.12 Índice de Desenvolvimento Humano - IDH**

Outro indicador fundamental considerado para caracterizar as condições socioeconômicas da população residente em uma determinada área é o IDH – índice de desenvolvimento humano. Este índice representa uma medida para avaliar se as pessoas estão tendo acesso aos bens e serviços que geram bem estar e saúde. O IDH é calculado tendo como base três indicadores – nível de alfabetização e escolaridade, esperança média de vida e renda ajustada. Esta fórmula de cálculo representa uma vantagem do IDH sobre a renda per capita, sendo a sua principal virtude, a medida do estoque de riqueza humana, de bem-estar acumulado por uma população ao longo do tempo. Os dados utilizados neste estudo referentes ao Censo de 2000 foram obtidos do Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife e Região Metropolitana<sup>27</sup> (2005), associados ao zoneamento estabelecido nesta pesquisa.

#### **5.4.1.13 Renda Familiar Média da zona de tráfego, em salários mínimos**

A renda média familiar foi obtida por consulta à Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997. Para cada zona de tráfego foi calculada a renda total, representada pela renda em reais de

---

<sup>27</sup> Trabalho resultante de parceria da Prefeitura do Recife, com o PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento e o Ministério da Integração Nacional, para desenvolvimento de 220 indicadores agrupados em vários temas, inclusive os Índices de Desenvolvimento Humano (IDH) referentes aos anos de 1991 a 2000, desagregados por bairros e regiões político-administrativas - RPA.

todos os membros do domicílio, dividida pela quantidade de domicílios. O resultado foi dividido pelo valor do salário mínimo vigente à época de R\$ 160,00.

#### **5.4.1.14 Renda Familiar Média Per capita de zona de tráfego, em salários mínimos**

A renda média familiar per capita foi também obtida por consulta à Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997. O valor da renda média familiar per capita decorre da divisão da renda média familiar em salários mínimos pelo número médio de habitantes por domicílio da amostra pesquisada na zona de tráfego.

#### **5.4.1.15 Renda do Chefe da Família do setor censitário, em salários mínimos**

Esta variável foi obtida por consulta aos dados dos setores censitários do IBGE (Censo Demográfico de 2000) que compõem o espaço delimitado pelo estudo. Por consulta aos mapas de delimitação dos setores, verifica-se a localização do imóvel pesquisado e atribui-se o valor da renda em salários mínimos.

#### **5.4.1.16 Índice de Motorização em habitantes/veículo**

Este indicador também caracteriza o padrão médio de renda da população e demonstra também por exclusão o perfil dos usuários cativos do sistema de transportes públicos. Estes dados foram obtidos na Pesquisa Domiciliar da EMTU (1997) e estão agregados por zonas de tráfego.

#### **5.4.1.17 Densidade populacional da área**

Cada imóvel pesquisado foi localizado dentro de um setor censitário. O cálculo da densidade populacional foi realizado pela utilização dos dados de população residente do Censo Demográfico de 2000 do IBGE e pela medida da área dos setores, obtida em mapeamento digital.

#### **5.4.1.18 Índice de homicídios por 10.000 habitantes na área**

É de convicção geral que as condições de segurança medidas pelas estatísticas de mortes não naturais violentas apresentam-se como fator relevante na definição do preço das terras.

Os dados foram obtidos na Gerência de Análise Criminal e Estatística da Secretaria de Defesa Social (SDS), por quantidade de ocorrências e por bairros. Os índices de mortes não naturais por 10.000 habitantes foram obtidos pela divisão dos números médios de ocorrências mensais informadas pela SDS, pela população dos bairros, obtida no Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife (2005).

### **C) ATRIBUTOS FÍSICOS**

#### **5.4.1.19 Área em metros quadrados**

A área de cada imóvel ou terreno pesquisado foi informada pelo proprietário e/ou medida diretamente sobre o arquivo digital da área disponível (UNIBASE), após a identificação dos limites em campo.

#### **5.4.1.20 Testada principal em metros**

A testada ou frente principal de cada imóvel pesquisado em relação ao logradouro mais importante foi informada pelo proprietário e/ou medida diretamente sobre o arquivo digital obtido da UNIBASE.

#### **5.4.1.21 Topografia predominante na área do terreno**

Cada imóvel pesquisado foi classificado com relação a sua topografia através de uma variável dicotômica que estabeleceu valor (1) para terrenos planos ou com declividade inferior a 10% no sentido da maior dimensão e (0) para terrenos em áreas acidentadas.

#### **5.4.1.22 Características Geométricas da Via**

Largura total em metros (inclusive passeios) levantada sobre a base cartográfica digital.

#### **5.4.1.23 Hierarquia Viária**

Outro fator que influencia a acessibilidade e o valor da terra urbana é a função que a via onde o imóvel se localiza desempenha dentro do sistema de circulação. Esta variável foi concebida em valores numéricos que crescem à medida que aumenta a hierarquia viária, sendo então, valor 1 para as vias locais, 2 para coletoras secundárias e 3 para as arteriais e coletoras principais.

### **D) ATRIBUTOS DE REGULAÇÃO URBANÍSTICA**

#### **5.4.1.24 Condições quanto à regularidade fundiária**

Sabe-se também, através de diversos estudos, que a condição da legalidade da posse da terra e da regularidade do seu parcelamento impactam os preços da mesma. Para captar esta influência, os dados dos imóveis levantados são caracterizados por variáveis paramétricas fazendo a variação de 1 para as áreas de favelas ou de ocupações informais, 2 para as áreas já consideradas zonas especiais de interesse social – ZEIS, que têm a posse da terra garantidas por lei e 3 as áreas regularmente loteadas e ocupadas.

#### **5.4.1.25 Topografia**

A área também foi analisada segundo a sua topografia em plana(1) e acidentada(0).

### **5.4.2 Levantamento de Dados Secundários**

Para apoiar a formação de banco de dados contendo as informações secundárias básicas que venham a ser testadas na formação do modelo, os seguintes estudos e informações oficiais disponíveis foram consultados:

- Setores censitários do IBGE do Censo de 2000, com mapas de situação, dados de população residente, domicílios permanentes e nível de renda do chefe da família cobrindo a toda a área da pesquisa;

- Mapas das zonas de tráfego e banco de dados da pesquisa amostral com perfil das viagens realizadas, com tempo, modo e motivo das viagens, perfil sócio-econômico da população da Pesquisa Domiciliar de Origem e Destino da EMTU de 1997/1998;
- Banco de Dados da pesquisa do Mercado de Terras Urbanas na Região Metropolitana do Recife, (FIDEM/IPEA/, Cities Alliance. 2003), com informações sobre os preços médios de 250 zonas homogêneas, classificados por nível de infra-estrutura disponível e por nível de regularidade fundiária, pesquisadas diretamente de corretores de imóveis especializados nas áreas;
- Banco de Dados da pesquisa sobre a evolução da habitação informal na RMR (FIDEM / IPEA / Cities Alliance- 2004), aplicada em 720 áreas de baixa renda, que levantou entre outras, informações, sobre o destino e distância das viagens para os principais centros de trabalho, modo de transporte e tempo de deslocamento, valores das habitações de características boas, médias e precárias, assim como valores dos aluguéis;
- Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife, com dados de IDH e de população por bairros. PNUD / Prefeitura do Recife, 2005.
- Relatório do Sistema de Informações – INFOPOL da Gerência de Análise Criminal e Estatística da Secretaria de Defesa Social – 1º. Semestre de 2005, com informações sobre mortes não naturais ocorridas por bairros;
- Cadastro do Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência do Metrô do Recife, com caracterização sócio-econômica por Unidade Espacial de Referência (UER), com dados sobre os valores dos terrenos e infra-estrutura disponível, realizado na fase de construção do Metrô em 1984, pelo Grupo de Integração do METROREC com apoio da empresa de Consultoria Geonord Engenharia e Geologia Ltda.

#### **5.4.3 Montagem da Base Cartográfica**

A base cartográfica foi preparada sobre a cartografia oficial digital básica da RMR (UNIBASE), atualizada até 1994 por levantamento aerofotogramétrico, obtida na Agência CONDEPE / FIDEM. Para utilização de dados secundários foram demarcados os zoneamentos relativos às zonas de tráfego da pesquisa de origem e destino da Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997; às zonas homogêneas dos estudos do Atlas de Desenvolvimento Humano da Prefeitura do Recife de 2005; e aos setores censitários do IBGE



dos censos de 1991 e 2000. Sobre esta base foram feitas complementações e atualizações de algumas áreas, por meio da utilização de imagem de satélite de 2002 do QUICKBIRD. Após o lançamento dos diversos zoneamentos sobre a base georeferenciada (Ver Apêndice B) foram realizadas as seguintes operações:

- Mapeamento digital da zona de influência dos estudos, a partir do eixo do limite do fechamento da faixa de domínio de transporte até cerca de 500m de distância, com recorte respeitando sempre que possível, a delimitação dos setores censitários, das zonas de tráfego da pesquisa domiciliar da EMTU de 1997 e do estudo do Índice de Desenvolvimento Humano da RMR do PNUD/PCR (1991) para permitir a utilização desses dados de forma consistente;
- Marcação sobre a planta do corredor com faixa de influência, da localização das 10 estações metroviárias e as estações de integração ônibus / Metrô, que compõem o trecho objeto deste estudo;
- Caracterização do uso do solo da zona de estudos, destacando-se tipologias habitacionais, arranjos urbanos, equipamentos sociais, áreas vazias, edificações subutilizadas, áreas com restrições físicas ou ambientais;
- Marcação por hachuras dos imóveis pesquisados;
- Marcação das manchas de ocupações informais e ZEIS obtidas do Estudo da Evolução da Habitação Informal da RMR.

### **5.5 Pesquisa de Campo**

A Pesquisa, como insumo essencial para o teste da hipótese, foi organizada convenientemente, para que com ela se consigam informações detalhadas e com rigor estatístico necessário. O planejamento da pesquisa definiu a abrangência da amostragem quantitativa e qualitativamente, e a forma de sua coleta e organização, com utilização de formulários, planilhas, roteiro de entrevistas, entre outros.

Para efeito de uniformidade de preços, a coleta dos dados foi desenvolvida em período de 3 meses, de abril a junho de 2005. A pesquisa foi realizada em campo, procurando-se dentro da faixa do estudo inquirir os moradores ou corretores sobre venda de terrenos e de casas, assim como, verificar as placas colocadas no local ou anúncios de jornal por empresas imobiliárias ou particulares. Mesmo que algumas informações sobre preços possam ser coletadas por

contatos telefônicos, é indispensável à visita de campo para a uniformização da avaliação das características locais e preenchimento completo dos dados (ver formulário da pesquisa no Apêndice C).

Os dados da amostra obedecem, em princípio, na sua determinação, aos seguintes requisitos:

- a) Vistoria dos imóveis correspondentes;
- b) Análise criteriosa dos aspectos quantitativos e qualitativos a considerar;
- c) Cruzamento de informações para confirmação dos valores considerados.

Após a realização da pesquisa de campo e dos levantamentos de dados secundários, foi organizado em planilha Excell um banco de dados contendo todas as informações a serem tabuladas e analisadas estatisticamente. No Apêndice A estão apresentadas as planilhas que contém os dados colhidos que foram incluídos na busca por tentativas da formatação de um modelo matemático, que represente o mercado de terras na área do estudo, respeitando-se as limitações ditadas pelo número de dados disponíveis.

Os dados apresentados estão separados pelos seguintes grupos de informações:

- Localização do imóvel pesquisado: endereço e coordenadas UTM (norte e este);
- Situação do imóvel quanto a um recorte por zonas: Setores censitários do IBGE (2000); zonas de tráfego da pesquisa domiciliar da EMTU (1997) e zonas homogêneas relativas às unidades de desenvolvimento humano – UDH do Atlas de Desenvolvimento Humano (1991 e 2000);
- Características Físicas e Ambientais das Áreas: infra-estrutura urbana disponível, regularidade do parcelamento do solo urbano, hierarquia viária, uso e ocupação do solo, topografia predominante e largura da via em metros;
- Características Sócio-econômicas das Áreas: Índices de Desenvolvimento Humano – IDH de 1991 e 2000 do Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife; densidade demográfica em hab/ha; taxa de crescimento anual da população em percentagem; renda do chefe da família do Censo do IBGE de 2000 em R\$; renda média familiar e renda per capita em salários mínimos e índice de motorização em número pessoas por

veículo da Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997 e índice de homicídios por 10.000 habitantes por mês da Secretaria de Defesa Social;

- Características e Avaliação dos Bens Pesquisados: Tipo (terreno ou casa), idade aparente em anos, padrão da construção (SINAPI), estado de conservação, área construída em m<sup>2</sup>, largura da testada principal em metros, área do terreno em m<sup>2</sup>, valor total do imóvel, valor da construção nova, depreciação, valor atualizado da edificação, valor do terreno e valor do terreno em R\$ por m<sup>2</sup>;
- Indicadores de Acessibilidade: acesso ao transporte público com distância a estação mais próxima em metros, tempo de deslocamento em minutos e condições do acesso; acesso ao destino pela Pesquisa Domiciliar (O/D) da EMTU de 1997 com distância média em quilômetros e tempo em minutos; acessibilidade ao Centro (CBD) com distância em quilômetros e tempo em minutos; acessibilidade à interseção do sistema viário principal mais próxima com distância em quilômetros.

## **5.6 Metodologia de Avaliação de Imóveis**

Como o objeto de interesse da pesquisa é o valor da terra com sua componente locacional e a maioria dos imóveis postos à venda no mercado são edificados, foi necessário fazer a avaliação das benfeitorias e a partir delas chegar-se ao valor unicamente do terreno. Segundo o IBAPE/SP (2005), para avaliações de terrenos, preferencialmente devem ser coletados na amostragem terrenos sem benfeitorias, podendo, no entanto, caso constatada a ausência de terrenos vazios, ser admitido o cálculo do valor do terreno, através do critério residual, princípio indireto que assume o valor do terreno, como a diferença entre o valor do imóvel e das benfeitorias, conforme o seguinte procedimento recomendado pelo IBAPE/SP (2005).

Pelo método do custo de reprodução das benfeitorias, pode-se alcançar o valor do imóvel somando os valores das suas partes constituintes. No caso de imóvel com benfeitorias, ao valor do terreno soma-se o custo de reprodução das benfeitorias, devidamente atualizado por fator de depreciação física aplicável, que tem que levar em consideração, quer a idade quer o estado de conservação do imóvel. A depreciação física é por vezes também determinada por orçamento elaborado com vista à beneficiação do imóvel que o recoloca na condição de novo. Ao custo de reprodução das benfeitorias é aplicado o fator de comercialização considerável.

A avaliação dos bens edificados foi realizada a partir do custo unitário básico obtido no SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil editado mensalmente pela Caixa Econômica Federal, com relação a custos de projetos padrões residenciais e comerciais. O SINAPI é referência para delimitação dos custos de execução de obras segundo a Lei de Diretrizes Orçamentárias aprovada pela Comissão Mista de Planos, Orçamentos Públicos e Fiscalização do Congresso Nacional.

A estimação do custo de reprodução da benfeitoria foi feita a partir dos custos tabelados no SINAPI seguindo-se os seguintes passos:

- a) vistoria do imóvel edificado para examinar o padrão construtivo, a tipologia do projeto, o estado de conservação e a idade aparente;
- b) Estimação do padrão construtivo com base em similaridade pelo sistema estabelecido pelo SINAPI;
- c) Relacionamento do padrão construtivo com o projeto padrão mais assemelhado do SINAPI, que apresenta projetos básicos para unidades residenciais de 1,2,3 e 4 quartos, com áreas variando de 30 a 122m<sup>2</sup>, situados em prédios de 1 a 18 pavimentos;
- d) Estimação do custo unitário básico de acordo com os valores publicados para os padrões mínimo, baixo, normal e alto;
- e) A área construída é informada pelo proprietário ou calculada sobre a base cadastral digitalizada obtida de foto aérea (UNIBASE, 1994);

Na tabela 5.3 estão apresentadas as tipologias de projetos adotados pelo SINAPI com suas denominações e padrões construtivos, que foram utilizadas para a avaliação dos custos unitários de construção das edificações objeto da pesquisa.

**Tabela 5.3 Tipologias e Padrões dos Projetos do SINAPI**

<b>Tipo</b>	<b>Área (m2)*</b>	<b>Padrões</b>
CP.1-2Q	46	Normal, Baixo e Mínimo
CP.1-2Q	40	Normal, Baixo e Mínimo
CR.1-2Q	62	Normal, Baixo e Mínimo
CR.1-3Q	104	Alto, Normal e Baixo
CR.1-4Q	122	Alto, Normal e Baixo
CP.1-1Q	30	Normal, Baixo e Mínimo
CP.2-3Q	56	Normal, Baixo e Mínimo
CR.2-2Q	81	Normal, Baixo e Mínimo

Fonte: SINAPI

No cálculo dos custos do SINAPI (Ver Anexo I) são consideradas apenas as despesas com materiais e salários (acrescidos dos encargos sociais no total de 122,82%), não estando incluídas as despesas relativas aos seguintes itens: terreno, projetos, licenças, habite-se, certidões, seguros, administração da obra, financiamentos, lucro da construtora e incorporadora, instalações provisórias, ligações domiciliares de água, energia elétrica e esgoto, infra-estrutura urbana e fundações especiais.

O valor final da edificação nova, incluindo todos os custos do empreendimento, é calculado adotando-se a seguinte fórmula:

$$Vf = (\text{Custo SINAPI} \times A) \times BDI \quad (5.2)$$

onde:

$Vf$  = Valor do edificação nova;

$\text{Custo SINAPI}$  = custo unitário do projeto em estudo, estimado com base nos custos do SINAPI (projeto mais aproximado);

$A$  = área da edificação;

$BDI$  = parcela acrescida ao Valor Final equivalente às bonificações (B) e despesas indiretas (DI).

Como o BDI é formado pela soma da bonificação ou lucro com as despesas indiretas, representadas pela administração da obra e pelas despesas fiscais, fez-se, com base em valores médios de mercado as seguintes considerações, que justificam um BDI da ordem de 30%. A bonificação foi estabelecida em 8%, os custos administrativos em 5%, os projetos, taxas e emolumentos em 2%, os custos de comercialização em 2% e as despesas fiscais em 13%.

A depreciação física do bem é avaliada a partir da idade aparente e do nível de conservação, que subtraída do custo da edificação de um imóvel novo, obtém-se o valor atual. Depreciação é definida como a perda da aptidão de um bem para atender aos fins para os quais foi destinado, sendo influenciada pelo tempo, pelo desgaste do uso e pela obsolescência funcional ou tecnológica (Dantas;1998)

Para o cálculo do coeficiente de depreciação física foi adotado o método de Ross / Reidecke (Anexo II), que se baseia na idade do imóvel e na previsão da vida útil. A vida útil estimada de uma edificação varia entre 40 e 60 anos. Neste estudo foram estabelecidos como pressupostos para o cálculo da depreciação a vida útil das edificações em 50 anos e o valor residual, depois da completa depreciação em 20% (Dantas, *ibid*).

Em resumo, a partir da informação obtida na consulta ao proprietário sobre a sua proposta para venda do imóvel, chega-se através de cálculos do valor do custo de reposição, ao valor da construção em si considerando a sua depreciação. A partir deste ponto, o valor da terra é obtido pela diferença entre o valor do imóvel informado e o valor atual da edificação, o que dividido pela área do terreno, fornece o valor do metro quadrado da terra considerada isoladamente.

### **5.7 Análise da Consistência do Modelo**

Para a verificação dos pressupostos do modelo de regressão pelas normas ABNT NBR 14653-1:2001 – Avaliação de bens – Parte 1: Procedimentos Gerais e ABNT NBR 14653-2:2004 – Avaliação de bens – Parte 2: Imóveis Urbanos devem ser analisados diversos fatores tais como:

- Linearidade – Deve ser analisado o comportamento gráfico da variável dependente com cada variável independente, em escala original. Esta verificação inicial pode orientar o pesquisador a fazer transformações para refletir o comportamento real do

mercado. Caso haja transformações, examina-se novamente a linearidade do modelo pela construção de novos gráficos com a variável transformada;

- Normalidade – Os erros são normalmente distribuídos, com média zero e variância constante. A verificação da normalidade pode ser realizada entre outras, por uma das seguintes formas:
  - a) Pelo exame de histograma dos resíduos amostrais padronizados, com o objetivo de verificar se sua forma guarda semelhança com a curva normal;
  - b) Pela análise do gráfico de resíduos amostrais padronizados versus valores ajustados, que deve apresentar pontos dispostos aleatoriamente, com a grande maioria situados no intervalo  $[-2;+2]$ ;
  - c) Pela comparação da frequência relativa dos resíduos amostrais padronizados nos intervalos  $[-1;+1]$ ,  $[-1,64;+1,64]$  e  $[-1,96;+1,96]$ , com as probabilidades de distribuição normal padrão nos mesmo intervalos de 68%, 90% e 95%;
  - d) Pelo exame do gráfico dos resíduos ordenados padronizados versus quantis da distribuição normal padronizada, que deve se aproximar da bissetriz do primeiro quadrante;
- Homocedasticidade – A variância do erro deve ser constante para ocorrer a homocedasticidade. A verificação pode ser feita pela análise gráfica dos resíduos versus valores ajustados, que devem apresentar pontos dispostos aleatoriamente, sem qualquer padrão definido ou pelos testes de Park e de White;
- Autocorrelação - O exame da autocorrelação deve ser precedido pelo pré-ordenamento dos elementos amostrais, em relação a cada uma das variáveis independentes possivelmente causadoras do problema ou em relação aos valores ajustados. Sua verificação pode ser feita pela análise do gráfico dos resíduos cotejados com os valores ajustados, que deve apresentar pontos aleatoriamente dispersos e pelo Teste de Durbin-Watson.
- Colinearidade ou Multicolinearidade - O problema de multicolinearidade manifesta-se quando duas ou mais variáveis apresentam forte correlação, gerando efeitos que se espera no mesmo sentido, mas de algum modo diferentes, no entanto pode-se ter dificuldade de distinguir esses efeitos individuais (Neufeld;1981). A análise da tabela

das correlações combinadas é uma ferramenta poderosa na verificação da ocorrência da colinearidade.

Segundo Brondino (1999) podem-se citar os seguintes possíveis sintomas e algumas medidas de multicolinearidade :

- Pequenas mudanças dos dados causam grandes mudanças nas estimativas dos parâmetros;
  - Coeficientes podem ter desvios padrão elevados e baixo nível de significância, embora sejam conjuntamente significantes e o  $R^2$  da regressão é elevado.
  - Coeficiente apresenta sinal errado ou uma magnitude implausível.
- 
- Pontos Influenciadores – São pontos com pequenos desvios, às vezes até nulos, mas que se distanciam da massa de dados, podendo distorcer o resultado das curvas de correlação entre as variáveis. A detecção pode ser feita por observação gráfica.
  - Pontos “outliers” - São pontos que apresentam grandes desvios em relação aos demais componentes da amostra, podendo ser detectados pela análise dos gráficos dos resíduos padronizados. Deve-se prestar especial atenção aos valores distantes da média em mais de dois desvios padrão.

Testes de Significância – A significância alfa submetida ao teste de Student (somatório do valor das duas caudas) máximo para a rejeição da hipótese nula de cada regressor é de 10%. A hipótese nula do modelo deve ser submetida ao teste F de Snedecor e rejeitada ao nível máximo de significância de 1%.

A explicação do modelo é aferida pelo seu coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Esse coeficiente serve para verificar o percentual da variância da variável dependente que é explicado pelo modelo ajustado. Este valor pode variar de zero (quando não há qualquer poder explicativo do modelo) até 1 quando 100% da variância é explicada pelo modelo. Portanto, quanto mais próximo de 1 estiver o valor de  $R^2$ , mais adequado é o modelo de regressão. Faz-se, no entanto, a ressalva que, como o coeficiente sempre cresce quando aumenta o número de variáveis independentes, a cada novo parâmetro acrescentado, deve-se observar se o coeficiente de determinação ajustado também aumenta. Desta forma, é útil analisar o



coeficiente ajustado, que, ao contrário do coeficiente de determinação, diminui se a variável adicionada possuir um poder de explicação baixo, podendo ser até um valor negativo.

A construção do modelo envolve a busca pela melhor maneira de determinar a relação entre a variável dependente e um conjunto de variáveis independentes. A princípio, deve-se fazer a primeira tentativa com as variáveis escolhidas para tentar uma relação teórica consistente. Os resultados obtidos são utilizados para modificar as variáveis independentes. Por esse processo iterativo procura-se através de mudanças e de observação da significância dos parâmetros das variáveis, até ser atingido o equilíbrio entre número de dados, número de variáveis e significância conjunta do modelo.

A seleção dos regressores ou variáveis para a montagem da regressão múltipla é um passo fundamental do método para a obtenção da melhor equação. Em tese são possíveis para  $k$  candidatos a regressores,  $2^k$  equações para serem examinadas. Para simplificar o trabalho foram aplicados alguns critérios recomendados por Montgomery (2003), conforme demonstrado a seguir:

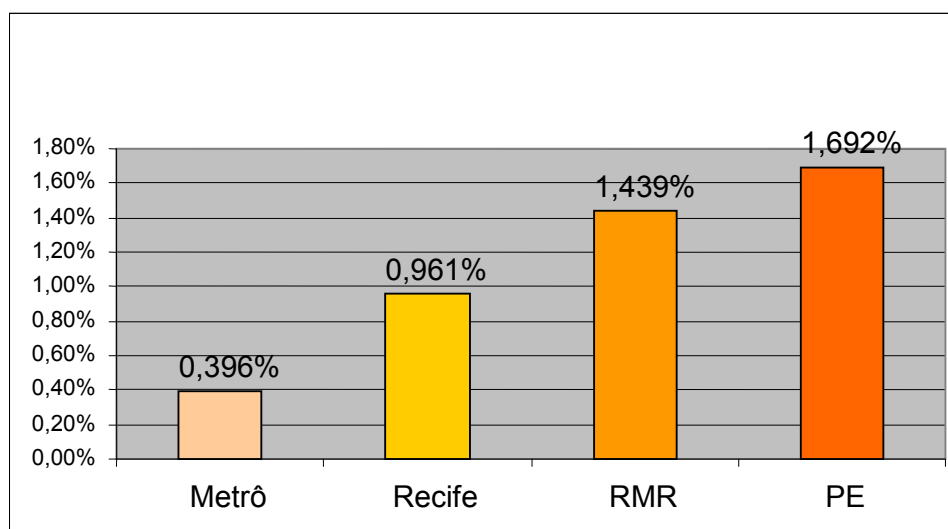
- O critério mais comumente usado está baseado no coeficiente de determinação múltipla  $R^2$ , que deve aumentar à medida que são acrescentados regressores ao modelo, sendo acrescentadas variáveis até que o aumento resultante se torne insignificante;
- Um segundo critério é a observação do comportamento da média quadrática do erro para a equação  $MQ_E(p)$ , verificando se os valores decrescem com a inclusão de um novo regressor;
- O terceiro está baseado no  $R^2$  ajustado, que deve aumentar à medida que se acrescentam regressores ao modelo, para compensar a perda de graus de liberdade;
- O quarto critério é a da estatística  $C_p$ , que é uma medida da média quadrática total do erro para o modelo de regressão. Deve-se escolher como melhor equação de regressão a que apresente um valor mínimo de termos ( $p$ ) ligeiramente inferior a  $C_p$ .

A verificação da representatividade da amostra foi feita pela sumarização das informações na forma de gráficos, observando-se os preços na abscissa *versus* valores estimados pelo modelo na ordenada, que devem apresentar pontos próximos da bissetriz do primeiro quadrante. Nesta etapa, deve ser verificado o equilíbrio da amostra e a inserção das variáveis-chave do bem avaliando dentro do intervalo amostral.

## CAPÍTULO VI - RESULTADOS

### 6.1 Dinâmica Demográfica

Inicialmente foram feitas verificações sobre a dinâmica urbana nos bairros servidos pela linha centro do Metrô. Fazendo-se um recorte das zonas de tráfego mais próximas ao Metrô, verificou-se que, com base nos dados dos censos demográficos do IBGE de 1991 e 2000, houve um pequeno crescimento populacional na área do estudo da ordem de 0,396% ao ano, inferior ao do Recife, da Região Metropolitana do Recife e de Pernambuco, conforme mostra o Gráfico 6.1.



**Gráfico 6.1** Taxas de Crescimento Anual da População 1991 - 2000  
Fonte: Censo Demográfico do IBGE – 1991 e 2000

Observa-se, ainda, que apesar da pequena variação na população residente total, crescimentos acima da média da cidade ocorreram apenas em algumas áreas mais pobres ao longo do eixo metroviário, como a Ilha Joana Bezerra e Zeis Afogados. Os trinta e quatro assentamentos subnormais, 91,2% já existentes antes da inauguração do Metrô, levantados no estudo da Evolução da Habitação Informal na RMR (PERNAMBUCO; 2004) ocupam área de 265ha, com população estimada em cerca de 60.000 habitantes ou 50% do total da população residente na área de influência do Metrô. A taxa de crescimento desses assentamentos informais da ordem de 2% ao ano, também se apresenta superior à média de toda a área do estudo. Essa conclusão coincide com a apresentada no estudo do Mercado de Terra Urbana da RMR (2003), embora os valores possam ser contestados em números absolutos, pois na

pesquisa sobre a habitação informal (2004) a população dos assentamentos foi fornecida por estimativa dos entrevistados (líderes comunitários).

Este fato e o crescimento da mancha urbanizada de apenas 1,46% na área do estudo no período de 1991-2000 confirmam um aumento nas ocupações informais por adensamento em alguns dos assentamentos existentes e um esvaziamento habitacional das áreas centrais e periféricas de comércio e serviços, como São José, Cabanga, Largo da Paz e Cavaleiro, conforme demonstra a Tabela VI-1, a seguir apresentada:

**Tabela 6.1** Evolução da População e da Ocupação Urbana - Áreas Atendidas pelo Metrô.

UDH	Localidades / Bairros	População Residente	População Residente	Crescimento anual (%) 2000-1991	Variação % Áreas Ocupadas - 2000/1991
		1991	2.000		
115	ILHA JOANA BEZERRA - Zeis do Coque	10.705	12.855	2,054%	<b>1,67%</b>
219	S. JOSE/CABANGA/RECIFE/SANTO ANTONIC	13.622	11.309	-2,046%	<b>0,00%</b>
1	AFOGADOS - Estrada dos Remedios	21.792	21.044	-0,387%	<b>0,00%</b>
2	AFOGADOS - Largo da Paz	7.661	6.680	-1,511%	<b>1,14%</b>
3	AFOGADOS - Zeis Afogados	7.317	8.099	1,135%	<b>2,91%</b>
21	AREIAS - Vila Cardeal Silva	25.900	23.611	-1,023%	<b>0,00%</b>
29	BARRO - Floresta	5.926	5.966	0,075%	<b>0,00%</b>
30	BARRO - Mata do Engenho Uchoa	8.343	19.193	9,699%	<b>0,00%</b>
31	BARRO - Zeis Barro	5.559	5.512	-0,094%	<b>0,00%</b>
83	COQUEIRAL - Zeis Cavaleiro	12.552	11.088	-1,369%	<b>0,00%</b>
101	ESTANCIA	9.252	8.919	-0,406%	<b>15,75%</b>
136	JARDIM SÃO PAULO - Av.São Paulo	13.376	13.936	0,457%	<b>0,58%</b>
137	Jd S; Paulo-Zeis Jardim São Paulo/Zeis Areias	17.396	18.864	0,904%	<b>0,73%</b>
138	JIQUIA	7.151	7.790	0,956%	<b>3,55%</b>
149	MANGUEIRA - Zeis Mangueira	9.159	8.688	-0,585%	<b>0,00%</b>
161	MUSTARDINHA - Zeis Mustardinha	12.602	11.693	-0,828%	<b>0,00%</b>
210	SANCHO / TOTO - Zeis Cavaleiro	9.927	10.093	0,184%	<b>0,00%</b>
228	TEJIPIÓ	7.803	8.169	0,511%	<b>0,00%</b>
	<b>MÉDIA</b>	<b>206.043</b>	<b>213.509</b>	<b>0,396%</b>	<b>1,46%</b>

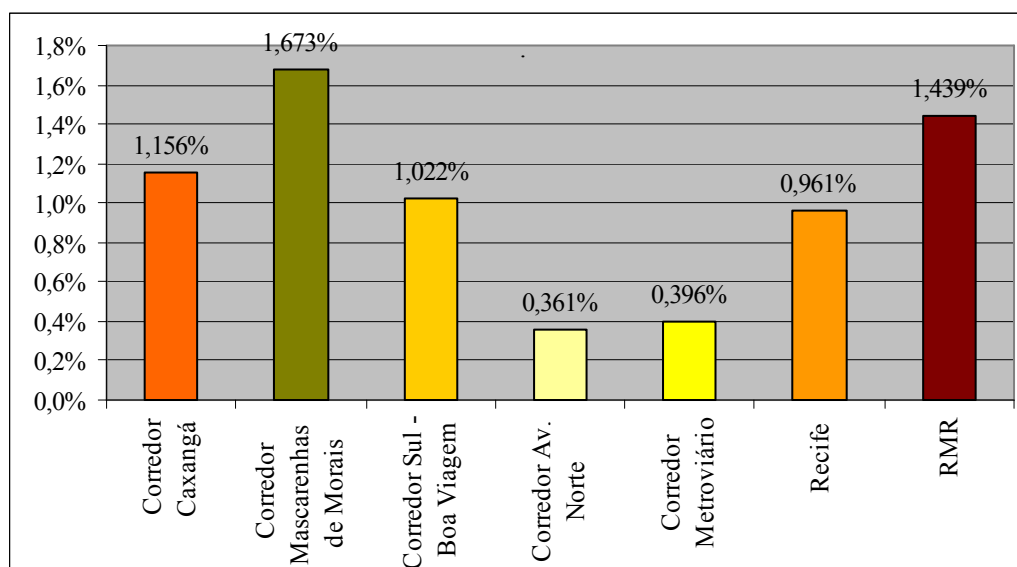
Fonte: Estudo do Mercado de Terras da RMR. Agência CONDEPE/FIDEM / IPEA / Banco Mundial (2003)

Outra fonte de dados que pode confirmar essa constatação do adensamento dos assentamentos informais nas últimas décadas é a caracterização do uso do solo da pesquisa da GEONORD (1984) que mostra que na época do levantamento, 22,75% dos domicílios foram considerados informais<sup>28</sup>, percentual este, cerca de metade das estimativas realizadas pelo Estudo da

<sup>28</sup> Na pesquisa da caracterização do uso do solo da área de influência do Metrô, quando do levantamento das tipologias das edificações foram destacadas as edificações em áreas informais, denominadas pelos autores de invasões.

Evolução da Habitação Informal na RMR (2004). A tabela VI-2 apresentada a seguir contém as informações com os totais de domicílios e domicílios informais por cada UER – Unidade Espacial de Referência em 1984.

Comparando-se as taxas de crescimento anuais de população com base nos Censos Demográficos de 1991 e 2000, com recorte por zonas de tráfego atendidas pelos principais corredores de transportes do Recife, vê-se que o Metrô também apresenta as menores variações conforme demonstram os dados contidos no Gráfico 6.2, a seguir apresentado:



**Gráfico 6.2** Comparativo de Crescimento Anual Demográfico nas Áreas dos Corredores  
Fonte: Censo Demográfico do IBGE -1991 e 2000.

## 6.2 O Perfil de Valorização da Terra

Com relação à valorização da terra na faixa do estudo, a comparação entre a média dos valores levantados em pesquisa realizada<sup>29</sup> em 1984, na fase da implantação do Metrô, atualizados pela variação média de um conjunto de índices econômicos<sup>30</sup>, e na pesquisa que

<sup>29</sup> Na pesquisa realizada pela empresa de consultoria Geonord para a elaboração da caracterização sócio-econômica da área de influência do Metrô do Recife, os dados sobre o valor dos terrenos foram fornecidos pelo mercado imobiliário e pela Prefeitura do Recife, sendo agregados por UER- Unidade Espacial de Referência.

<sup>30</sup> Foram utilizados a taxa de câmbio do dólar norte-americano, Índice Geral de Preços (IGP-DI) da Fundação Getúlio Vargas, Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) do IBGE, salário mínimo, Índice de Preços ao Consumidor (IPC) da FIPE e Índice de Preços ao Consumidor Ampliado (IPCA) do IBGE, para o cálculo da atualização dos preços de 1984, pela abrangência nacional, relevância e pela cobertura de todo o período da análise.

embasa esta dissertação, revela na realidade que não houve valorização em termos médios na área sob a influência direta do Metrô como um todo, durante os últimos 22 anos.

A Tabela 6.2 apresentada a seguir demonstra através de um resumo, a comparação dos preços da pesquisa atual com os preços levantados em 1984 por bairros atendidos pelo Metrô, destacando os valores médios e os índices econômicos utilizados para a atualização monetária dos valores. Observa-se, no entanto, que as variações resultantes das aplicações dos diversos índices não são uniformes. A atualização pela variação do dólar, mostra-se ser a menor de todas, sendo este fato justificado pela política de controle do câmbio feita pelo Governo Federal até janeiro de 1999, quando o câmbio passou de controlado a flutuante, assim, como pelos diversos planos econômicos de controle da inflação, ocorridos no período da análise (1984 a 2006). Por outro lado, o IGP no sentido contrário, apresentou as maiores variações, por se tratar de índice geral que capta todos os preços da economia, principalmente os preços por atacado. Decidiu-se, no entanto, pela inclusão destes valores extremos, para juntamente com os preços que atestam a inflação ao consumidor, tentar retratar uma média mais real das condições das variações dos preços, que permitam atualizar os valores da pesquisa de 1984. É importante, ressaltar que não foi utilizado o INCC - Índice Nacional da Construção Civil por não cobrir todo o período da análise.

O Gráfico 6.3 apresenta os dados dos valores das terras atualizados de 1984, juntamente com os dados obtidos pela aplicação do modelo para o ano de 2006, situando-se os valores em relação à distância ao Centro, para que possam ser observados graficamente, os perfis dos preços atuais comparados aos preços da fase anterior, sobre a mesma base de preços e de referencial espacial.

Tabela 6.2 - Valores dos Terrenos por Bairros. Atualização de Preços de 1984 a Jun/2005 e Comparação com Pesquisa.

UER	Bairro	Distância ao centro (km)	Preço Terreno Cr\$ (1984)	Preço Atualizado por US\$ até 06/2005	Preço Atualizado p/ IGP- DI(FGV)at é 06/2005	Preço Atualizado p/ INPC (IBGE) até 06/2005	Preço Atualizado p/ SM até 06/2005	Preço Atualizado p/ IPC- FIPE até 06/2005	Preço Atualizado p/ IPCA- IBGE até 06/2005	Valor Médio atualizado até 06/2005	Preço Terreno RS (2005)
1565	São José	1,00	120000	163,73	494,55	362,78	370,49	231,92	400,59	337,34	307,12
1640	Coque	2,40	30408	41,49	125,32	91,93	93,88	58,77	101,51	85,48	37,21
1645	Joana Bezerra	2,60	34695	46,73	142,98	104,89	107,11	67,06	115,82	97,43	43,99
1680	Rua Imperial Av Sul Cabanga	2,96	47813	64,77	197,04	144,55	147,61	92,42	159,61	134,33	151,62
1685	Cabanga / S. José	3,40	35413	47,97	145,94	107,06	109,33	68,45	118,22	99,49	213,39
1675	Afogados Comercial	3,70	27608	37,4	113,77	83,47	85,23	53,36	92,16	77,57	116,39
1635	Afogados	4,60	23942	32,43	98,67	72,38	73,91	46,28	79,92	67,27	90,84
1600	Ipiranga - Rua de Sao Miguel	4,05	46933	63,57	193,41	141,89	144,89	90,72	156,67	131,86	114,78
1625	Ipiranga - Mangueira	5,00	17853	24,18	73,57	53,97	55,12	34,51	59,60	50,16	86,05
1660	Mangueira	5,60	37671	51,03	155,24	113,89	116,30	72,82	125,75	105,84	67,61
1670	Ipiranga - Afogados	4,80	20277	27,47	83,56	61,30	62,60	39,19	67,69	56,97	94,85
1620	Mangueira - Mustardinha	6,00	13670	18,52	56,33	41,33	42,20	26,42	45,63	38,41	65,00
1630	Ipiranga - Mangueira	5,50	17506	23,71	72,14	52,92	54,05	33,84	58,44	49,18	60,00
1665	Jiquiá - Vila São	5,20	45130	61,13	185,98	136,44	139,33	87,23	150,65	126,79	80,69
1650	Afogados - Jiquiá	6,80	12939	17,53	53,32	39,12	39,95	25,01	43,19	36,35	77,84
1690	Areias - Jiquiá- Estancia	6,95	30797	41,72	126,92	93,11	95,08	59,53	102,81	86,53	84,15
2110	Barro	8,60	23052	31,25	95,00	69,69	71,17	44,56	76,95	64,77	62,87
2120	Jardim S. Paulo	7,95	36738	49,77	151,40	111,07	113,42	71,01	122,64	103,22	65,44
2125	Barro	8,20	21493	29,12	88,57	64,98	66,35	41,54	71,75	60,39	67,65
2115	Jardim São Paulo	8,05	64698	87,64	266,62	195,60	199,74	125,06	215,98	181,77	74,69
2130	Jardim São Paulo	8,10	50990	69,08	210,13	154,15	157,42	98,56	170,22	143,26	77,00
2135	Estação Werneck	7,85	20712	28,06	85,36	62,62	63,94	40,04	69,14	58,19	59,64
2145	Tejipió / Av J. Rufino	9,05	54924	74,40	226,34	166,05	169,56	106,17	183,35	154,31	90,89
1695	Jardim S. Paulo - Tejipió	10,10	12339	16,72	50,85	37,30	38,09	23,85	41,19	34,67	54,59
2085	Tejipió	10,30	37934	51,39	156,33	114,68	117,11	73,32	126,63	106,58	66,01
2100	Coqueiral / Totó Alto	11,30	21803	29,54	89,85	65,92	67,31	42,14	72,78	61,26	33,40
2105	Tejipió / Sancho	10,40	34707	47,02	143,03	104,93	107,15	67,09	115,86	97,51	45,86
2140	Coqueiral	10,60	22230	30,11	91,61	67,21	68,63	42,97	74,21	62,46	43,85
2150	7o BCOMEX	9,00	43352	58,73	178,66	131,06	133,84	83,80	144,72	121,80	90,21
Valores Médios				<b>42,95</b>	<b>130,64</b>	<b>95,84</b>	<b>97,87</b>	<b>61,28</b>	<b>105,82</b>	<b>89,07</b>	<b>87,02</b>

Fontes: Cadastro do Uso e Ocupação do Solo GEONORD (1984) e Pesquisa de Campo (2005)

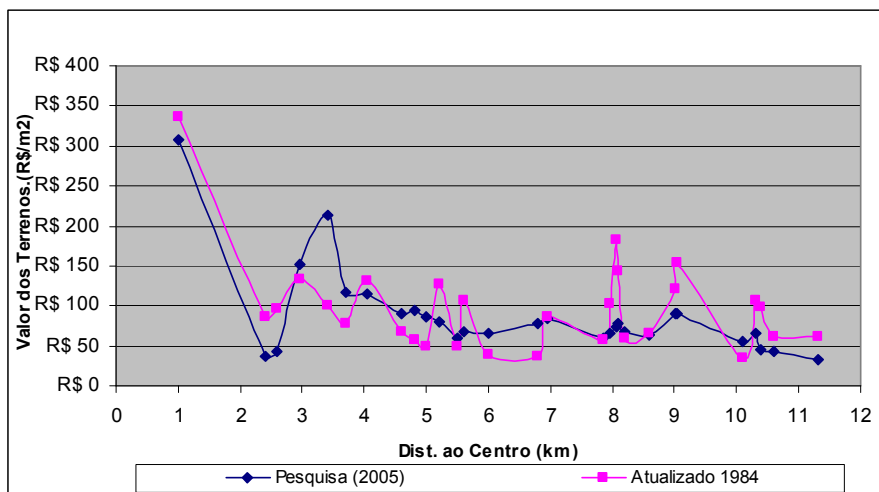
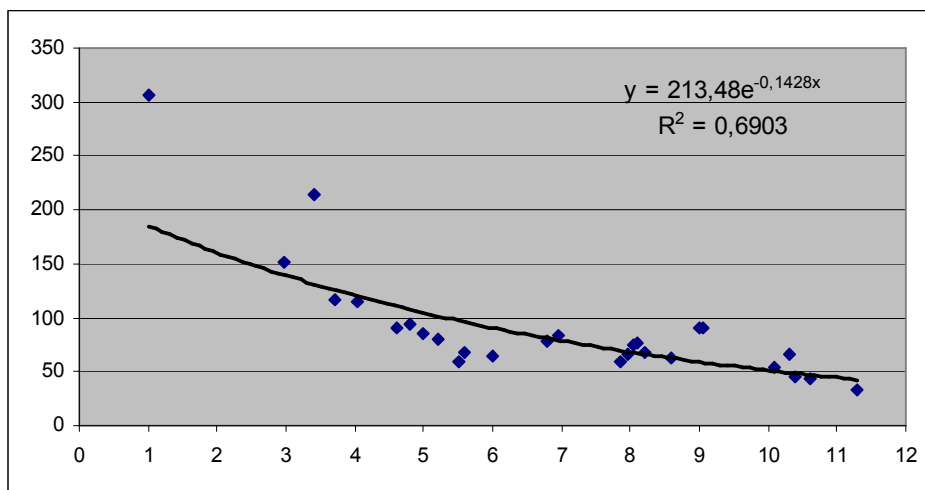
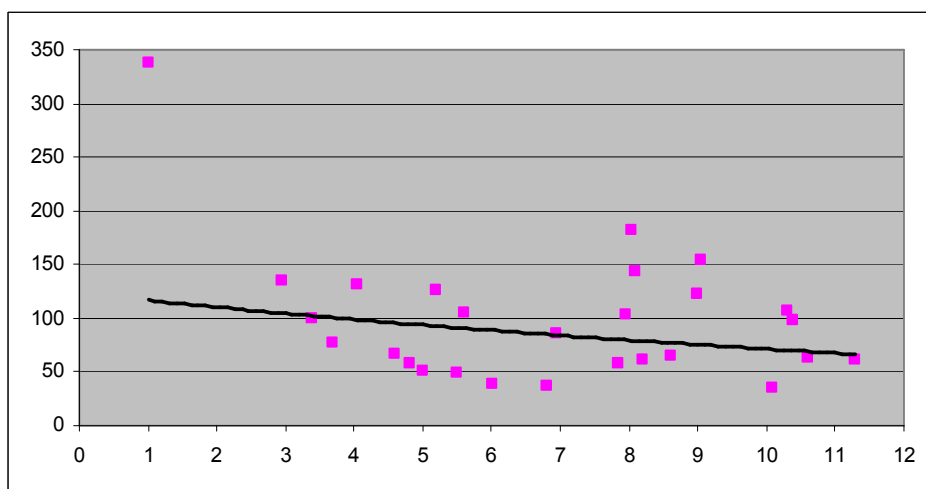


Gráfico 6.3 Comparação dos Preços: 1984 x 2005 por distância ao Centro



**Gráfico 6.4** Gradiente do Valor da Terra 2005



**Gráfico 6.5** Gradiente do Valor da Terra – 1984

Analisando as linhas representativas dos preços em 1984 e 2005, conforme Gráfico 6.3 e os gradientes do valor da terra Gráficos 6.4 (2005) e 6.5 (1984) podem ser descritas as seguintes conclusões:

- A irregularidade da configuração das linhas demonstra que os efeitos da evolução dos preços não são uniformes, necessitando para a sua explicação de uma análise espacializada;
- O entrelaçamento das linhas e as pequenas variações relativas na maioria das áreas demonstram que os valores médios na área dos estudos encontram-se estabilizados no período de análise;

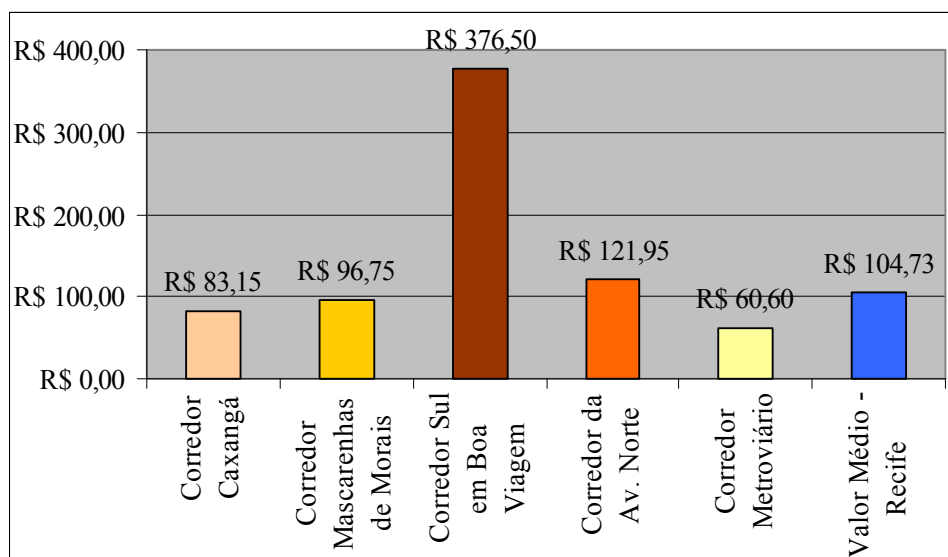
- Nos bairros centrais de São José, Cabanga e Joana Bezerra (até 3km do centro) em todas as localidades as médias dos preços atuais são inferiores aos preços de 1984. Este fato pode ser justificado pelo crescente esvaziamento comercial destas áreas e pelo agravamento da violência urbana demonstrado pelas estatísticas;
- A área central de Afogados e as áreas lindeiras da Estrada dos Remédios e Rua de São Miguel (3 a 3,8km do centro), apesar da aparente estagnação e empobrecimento do comércio local, apresentaram valorização em relação aos valores de 1984. Isto talvez possa ser explicado pela implantação da II Perimetral Metropolitana e da nova ponte sobre o Rio Jiquiá entre os anos 80 a 90, que aumentou consideravelmente a acessibilidade e a permeabilidade da área a todos os modos de transportes;
- Algumas localidades como Mangueira e Mustardinha (localizadas de 5 a 5,8km do centro) apresentaram valorização sobre os preços de 1984. Este fato pode ser explicado pelos investimentos em urbanização de favelas com implantação de vias pavimentadas, drenagem e esgotamento sanitário.
- Os bairros de Jardim São Paulo, Tejipió e Coqueiral (localizados de 8 a 11km do centro) apresentaram evolução dos preços inferiores à inflação do período de 1984 a 2006, provavelmente em virtude da expectativa elevada de valorização decorrente na fase de inauguração do sistema, não confirmada pelo mercado nos anos seguintes;
- Comparando-se a configuração e os parâmetros das curvas de gradiente do valor da terra com a distância ao centro para os anos 1984 e 2006 (conforme Gráficos 6.3 e 6.4), os resultados apresentados demonstram um contra-senso<sup>31</sup> quando os coeficientes das curvas apresentam um valor  $-0,1428$  para 2006 e  $-0,0744$  para 1984. A melhoria do atendimento do transporte nas áreas lindeiras e principalmente a política de integração tarifária implantada deveriam reduzir o coeficiente do gradiente de preços ao invés de aumentar, pois as distâncias, com aumento da velocidade operacional e a equalização tarifária, tenderiam a depreciar o valor do solo urbano de forma mais amena. Os valores localizados a maiores distâncias (acima de 8,5km) deveriam ter sido mais apreciados, pois com o aumento da velocidade as economias de tempo se tornam mais significativas.

---

<sup>31</sup> Segundo diversos estudos relatados por David Dowall (1992) na Tailândia, Paquistão, Colômbia e Coréia, na maioria das cidades há uma tendência de suavização da curva do gradiente do valor da terra, devido ao impacto do crescimento da mobilidade e da descentralização das atividades urbanas que decorre do desenvolvimento.



Analisando-se os dados da pesquisa do Mercado de Terra Urbana da RMR (2003), vê-se que os valores médios das áreas próximas ao Metrô, comparadas com áreas lindeiras a outros corredores de transporte na Cidade do Recife, apesar da inegável e diferenciada qualidade do transporte, não representa as áreas mais valorizadas da cidade; ao contrário, apresenta os valores médios da terra mais baixos, dentre os corredores analisados. Observou-se que em todas as áreas, localizadas nas proximidades do Metrô, exceto na ZEIS Mangueira, não houve qualquer valorização neste período de análise (2001-2003). A exceção deve-se ao fato de que, neste período, foi implantado sistema de esgotamento sanitário na Mustardinha – Mangueira, e isto foi determinante na valorização da área, comprovando a influência da disponibilidade das infra-estruturas sobre o preço das terras. No histograma a seguir (Gráfico 6.6) são apresentados os valores médios da terra nas áreas de influência de alguns corredores de transporte no Recife:



**Gráfico 6.6**—Valores da Terra nos Corredores de Transportes do Recife (2003)

Fonte: Estudo do Mercado de Terras Urbanas na RMR- 2003 Fidem/Banco Mundial

O Corredor da Avenida Caxangá com ônibus em faixa exclusiva apresentava valores da terra 37% superiores em média ao do Metrô, enquanto que nos corredores da Avenida Norte e da Avenida Conselheiro Aguiar / Domingos Ferreira (Corredor Sul) com ônibus em tráfego misto, ocorrem valores duas vezes maiores e seis vezes maiores, respectivamente, em média. Estas diferenças de valores não podem, portanto, ser atribuídas a qualquer juízo de valor sobre a qualidade dos sistemas de transportes, mas principalmente às diferenças de qualidade do patrimônio público e privado construído e do nível de renda da população residente nas áreas

servidas pelos sistemas. A partir dessas comparações e do baixo nível de valorização observado desde a inauguração do sistema metroviário, fica claro que o mercado urbano de terras não incorporou o investimento como um atrativo para o mercado imobiliário e para a expansão das atividades comerciais.

No caso do Recife, o valor da terra nas proximidades dos corredores não guarda qualquer correlação com a velocidade de deslocamento do usuário do transporte público, uma vez que o Metrô, com velocidade operacional superior aos demais entre 30 e 50%, apresenta valores inferiores a corredores de ônibus em tráfego misto na maior parte dos itinerários, em vias quase sempre congestionadas. A Tabela 6.3 apresenta uma comparação entre os diversos corredores com relação à velocidade média final de deslocamento e os valores da terra. Estes cálculos de velocidade foram realizados, com base no banco de dados da Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997, separando-se as viagens realizadas por transportes públicos, desde o centróide da zona de origem na área de influência de cada corredor até o centro do Recife (CBD), considerando-se os tempos totais de viagem<sup>32</sup> e as distâncias médias percorridas medidas sobre o itinerário das linhas. Os Gráficos 6.7 a 6.11 apresentam as velocidades médias dos corredores com base em regressão linear dos valores das distâncias do centróide de cada zona e dos tempos totais de viagem informados na pesquisa de 1997. Com base nestes mesmos cálculos a Tabela 6.4 apresenta as economias de tempo obtidas com base na velocidade operacional do Metrô em comparação com os demais corredores para as distâncias de 5, 7,5 e 10km de distância ao centro.

---

<sup>32</sup> Na pesquisa o tempo de viagem informado, para os casos do transportes públicos, considera os tempos de deslocamento a pé e o tempo de espera, além do tempo de deslocamento no veículo.

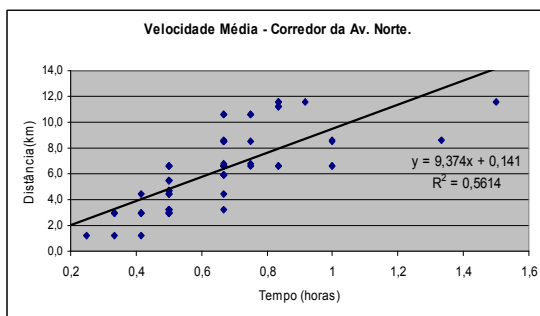
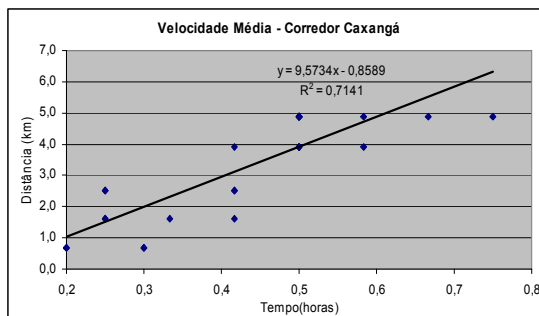
**Tabela 6.3** Velocidade Média e Valor da Terra dos Principais Corredores do Recife.

CORREDOR	TIPO DE OPERAÇÃO	VELOCIDADE MÉDIA (km/h)	VALOR DA TERRA R\$/m <sup>2</sup>
Av. Caxangá / Av. Cde Boa Vista / Av. Guararapes	Ônibus em faixa exclusiva na Av. Caxangá e em tráfego misto nas demais.	9,57	83,15
Av. Norte / Av. Cruz Cabugá	Ônibus em tráfego misto em todo o itinerário.	9,37	121,95
Metrô – Linha Centro	Em faixa segregada	13,95	60,60
Corredor Sul – Boa Viagem	Ônibus em tráfego misto em todo o itinerário.	9,15	376,50
Corredor Mascarenhas de Morais	de Ônibus em tráfego misto em todo o itinerário.	10,93	96,75

Fonte: Cálculo do autor sobre Pesquisa Domiciliar EMTU

**Tabela 6.4** Economia de Tempo de Viagem do Metrô em Relação outros Corredores do Recife

Corredor	Distância a o CBD (km)		
	5,0	7,5	10,0
Av Caxangá	10 min	15 min	20 min
Av. Norte	11 min	16 min	21 min
Corredor Sul - Boa Viagem	11 min	17 min	23 min
Av. Mascarenhas de Morais	6 min	9 min	12 min

**Gráfico 6.7****Gráfico 6.8**

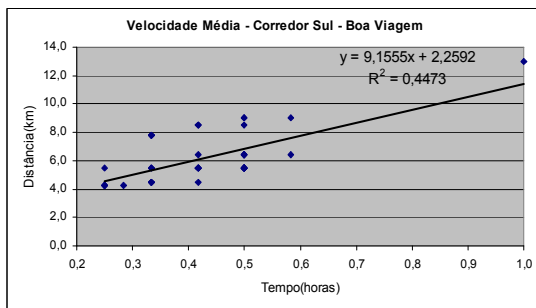


Gráfico 6.9

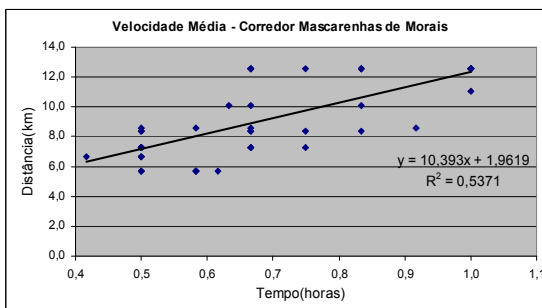
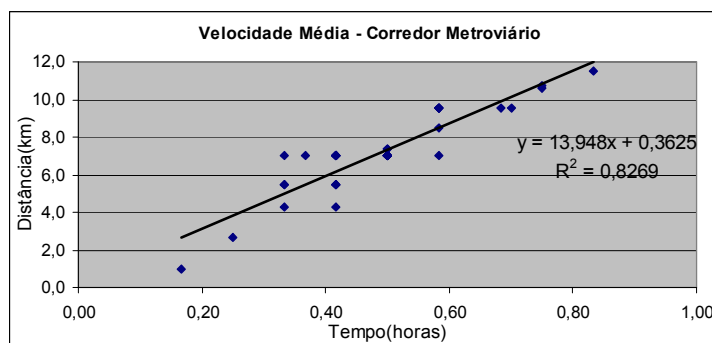


Gráfico 6.10

Gráfico 6.11



Fonte: Cálculo do autor sobre Pesquisa Domiciliar EMTU

### 6.3 O Valor da Terra e os Indicadores Socioeconômicos

Um dos mais importantes fatores que influenciam os preços das terras é o perfil do ambiente sócio-econômico e de suas conseqüências na qualidade de vida da população. A pobreza e as desigualdades sociais constituem um dos principais problemas do Recife e, como não se encontram uniformemente distribuídas no território, produzem diferenciações acentuadas na valorização das localizações e no nível do investimento privado. Os dados do estudo da Evolução da Habitação Informal da RMR (2004) demonstram que cerca 25% da área de influência do Metrô é ocupada por assentamentos informais, onde vivem 50% da população total.

O indicador síntese multivariado de pobreza, conforme definido na publicação Metrôpole Estratégica (2005)<sup>33</sup>, desagregado por bairros, revela ser a Ilha Joana Bezerra<sup>34</sup> o bairro mais

<sup>33</sup> O indicador multivariado de grau de pobreza relativa foi formado pelos indicadores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, proporção de chefes de família com nível de escolaridade com menos de quatro anos de estudo, percentual de chefes de família com rendimento médio mensal até um salário mínimo e taxa de

pobre da cidade do Recife, que apresenta resultado igual a 0,6429, contra 0,0785 em todo o Recife. Este fato gera forte impacto no valor das terras nas proximidades deste bairro, conforme se verá adiante.

Apesar dos problemas sociais por que passa o País, alguma esperança ainda pode ser considerada, pois alguns indicadores sociais têm melhorado de forma lenta, porém contínua. Como resultado de políticas públicas de renda mínima e de melhorias nas condições de saúde e de educação, que vêm sendo implantadas há alguns anos, o índice de desenvolvimento humano – IDH (2000), na área de influência do Metrô, apresentou evolução em cerca de 11% em relação a 1991, passando de 0,674 para 0,744, tendo as melhoras mais significativas ocorridas nas áreas mais carentes. O IDH médio da área do Metrô de 0,744, é ainda inferior ao do Recife de 0,797, conforme apresentado na Tabela 6.5 e ambos ainda considerados pelos parâmetros internacionais de nível médio de desenvolvimento humano.

**Tabela 6.5** Índice de Desenvolvimento Humano - Área de Influência do Metrô

Bairros	Estação	IDHm
AFOGADOS / MUSTARDINHA / SAN MARTIN	Afogados	0,812
JARDIM SÃO PAULO - Zeis: Areias, Barro, J.S.Paulo	Werneck	0,810
BARRO / SANCHO / TEJUPIÓ	Tejipió	0,790
ESTÂNCIA / S.MARTIN / JIQUIÁ - Parque do Jiquiá	Santa Luzia	0,770
CURADO / COQUEIRAL / TOTÓ - Zeis Cavaleiro	Coqueiral	0,751
AFOGADOS - Zeis: Mangueira e Vila do Siri	Mangueira	0,736
BONGI / SAN MARTIN - Zeis: Afogados e Mustardinha	Ipiranga	0,727
BARRO- Zeis Tejipió/Pacheco e Vila dos Milagres	Barro	0,668
ILHA JOANA BEZERRA / SÃO JOSÉ - Zeis Coque	Joana Bezerra	0,632
<b>Média do Metrô</b>		<b>0,744</b>
<b>Média do Recife</b>		<b>0,797</b>
<b>Média da RMR</b>		<b>0,728</b>
<b>Média de Pernambuco</b>		<b>0,705</b>
<b>Média do Brasil</b>		<b>0,766</b>

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife (2005)

Na Tabela 6.6 ao se comparar também os IDH das áreas próximas aos principais corredores, vê-se que o corredor metroviário apresenta o menor índice, sendo considerado de baixo desenvolvimento humano pelos padrões estabelecidos no Atlas de Desenvolvimento Humano

analfabetismo da população de 15 anos ou mais. Os indicadores apurados foram posicionados numa escala que vai de zero (melhor situação) a 1 (pior situação).

<sup>34</sup> Área com 12.755 habitantes (Censo Demográfico de 2000) atendida pela Estação Joana Bezerra do Metrô, localizada nas proximidades do limite do centro expandido, a cerca de 2,5 km do centro da cidade do Recife.

do Recife (2005)<sup>35</sup> Consta-se também, nesta tabela, uma correlação entre esses resultados e o valor médio da terra e pode-se exemplificar: o Corredor Sul com o mais alto IDH (0,864) apresenta também o maior valor médio da terra (R\$376,30/m<sup>2</sup>).

**Tabela 6.6** Comparativo entre IDH de Corredores

<b>ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO - Comparativo entre Corredores de Transportes do Recife</b>		
Corredor Sul	0,864	Alto
Corredor Av. Caxangá	0,810	Médio
Corredor Av. Imbiribeira	0,788	Médio
Corredor Av. Norte	0,752	Médio
Corredor Metrô	0,744	Baixo

Fonte: Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife (2005)

#### 6.4 Resultados Alcançados com a Aplicação do Modelo Matemático

O número de variáveis utilizadas do modelo foi limitado pela quantidade de dados levantados em campo que, por sua vez, representa a maior que pode ser percebida em oferta na fase da pesquisa. Vale observar que várias operações matemáticas foram realizadas com as variáveis antes das operações de regressão, inclusive testando as diversas variáveis constantes do banco de dados da pesquisa, com o intuito de melhorar o poder de explicação do modelo, através da elevação do valor do coeficiente de correlação.

Com as informações obtidas no banco de dados da pesquisa, montou-se um modelo de regressão múltipla com transformação linear da variável dependente pelo logaritmo natural do preço por metro quadrado dos terrenos ( $V_x$ ), com treze variáveis independentes para 100 dados válidos levantados em campo. A equação básica do modelo é a seguinte:

$$V_x = e^c \cdot x \cdot e^{d_1} \cdot x \cdot e^{d_2} \cdot x \dots x \cdot e^{d_{12}} \quad (6.1)$$

Sendo:

$V_x$  = valor calculado do terreno, por m<sup>2</sup>

$c$  = constante

$d_1, d_2 \dots d_{13}$  = variáveis explicativas

<sup>35</sup> O Atlas de Desenvolvimento Humano do Recife estabeleceu as seguintes faixas para caracterizar o nível de desenvolvimento: muito baixos (0,63 a 0,689), baixos (0,69 a 0,745), médios (0,746 a 0,819), altos (0,82 a 0,89) e muito altos (0,9 a 0,97).

A seleção dos regressores ou variáveis para a montagem da regressão múltipla é um passo fundamental do método para a obtenção da melhor equação. Em tese são possíveis, para  $k$  candidatos a regressores,  $2^k$  equações para serem examinadas. Para simplificar o trabalho foram aplicados alguns critérios recomendados por Montgomery (2003), (ver Tabela 6.7) conforme demonstrado a seguir:

- O critério mais comumente usado está baseado no coeficiente de determinação múltipla  $R^2$ , que deve aumentar à medida que são acrescentados regressores ao modelo. Foram então acrescentadas variáveis até que o aumento resultante se tornasse insignificante. Os valores de  $R^2$  variaram de 0,1705 (uma variável) até 0,8734 (para o modelo completo com 13 variáveis)
- Um segundo critério foi a observação do comportamento da média quadrática do erro para a equação  $MQ_E(p)$ , e a verificação se os valores são decrescentes com inclusão de um novo regressor.
- O terceiro está baseado no  $R^2$  ajustado, que deve aumentar à medida que se acrescentam regressores ao modelo, para compensar a perda de um grau de liberdade.
- O quarto critério foi o da estatística  $C_p$ , que é uma medida da média quadrática total do erro para o modelo de regressão. Escolhemos como melhor equação de regressão uma que apresente um valor mínimo de termos ( $p$ ) ligeiramente inferior a  $C_p$ . No limite para 13 variáveis obteve-se  $C_p = 14$ .

**Tabela 6.7** Montagem de Modelo – Seleção dos Regressores

n	p	variáveis	R2	SQR(p)	SQE(p)	MQE(p)	R2 ajust.	Cp
1	2	d9	0,17049	7,49380	36,46164	0,37206	0,16202	467,9109
2	3	d9,d13	0,63763	28,02712	15,92832	0,16421	0,63015	152,3453
3	4	d9,d3,d13	0,78454	34,48463	9,47081	0,09865	0,77780	54,4743
4	5	d9,d3,d13,d10	0,80340	35,31388	8,64156	0,09096	0,79512	43,6493
5	6	d9,d3,d13,d10,d6	0,82374	36,20802	7,74742	0,08242	0,81437	31,8206
6	7	d9,d3,d13,d10,d6,d11	0,83842	36,85301	7,10243	0,07637	0,82799	23,8453
7	8	d9,d3,d13,d10,d6,d11,d8	0,84366	37,08350	6,87194	0,07470	0,83177	22,2806
8	9	d9,d3,d13,d10,d6,d11,d8, d2	0,85263	37,47783	6,47761	0,07118	0,83968	18,1819
9	10	d9,d3,d13,d10,d6,d11,d8,d2,d12	0,85566	37,61078	6,34466	0,07050	0,84122	18,1256
10	11	d9,d3,d13,d10,d6,d11,d8,d2,d12,d4	0,86029	37,81445	6,14099	0,06900	0,84459	16,9757
11	12	d9,d3,d13,d10,d6,d11,d8,d2,d12,d4,d7	0,86603	38,06659	5,88885	0,06692	0,84928	15,0762
12	13	d9,d3,d13,d10,d6,d11,d8,d2,d12,d4,d7,d1	0,87173	38,31714	5,63830	0,06481	0,85403	13,2012
13	14	d9,d3,d13,d10,d6,d11,d8,d2,d12,d4,d7,d1,d5	0,87349	38,39481	5,56063	0,06466	0,85437	14,0000

O modelo matemático resultante obteve um coeficiente de correlação encontrado por regressão linear múltipla de  $R^2 = 0,8735$ ,  $R^2$  ajustado de 0,8544 e erro padrão de 0,2542,

conforme as estatísticas da regressão apresentadas na Tabela 6.8. Os demais dados que caracterizam o resumo dos resultados do modelo estão apresentados na Tabela 6.11.

**Tabela 6.8**

<b>Estatística de regressão</b>	
R múltiplo	0,934608949
R-Quadrado	0,873493888
R-quadrado ajustado	0,854370872
Erro padrão	0,254280379
Observações	100

A precisão do modelo poderia ser maior se os valores dos terrenos fossem coletados de forma direta, mas, em decorrência da pequena quantidade da oferta de terrenos vazios à venda, os valores dos terrenos foram calculados por subtração da estimativa por avaliação expedita dos valores das benfeitorias, dos preços dos imóveis edificadas. Este método, apesar de ser o único possível face às limitações de tempo e de custos, pode trazer alguma imprecisão na avaliação dos custos depreciados das edificações pela dificuldade da determinação da idade aparente do imóvel, das condições de conservação e do padrão de acabamento, assim como, do enquadramento em um dos padrões de custos de projeto do SINAPI. Para amenizar estes riscos de imprecisão, foram descartados os dados que apresentaram valores com mais de dois desvios padrão em relação aos valores estimados pela fórmula resultante do modelo. De qualquer forma se erros são aleatoriamente distribuídos como preconiza o método, não há influência sobre os parâmetros, que são os elementos mais importantes a analisar e não apenas os preços em si.

A significância global do modelo foi confirmada pela aplicação do Teste F, conforme apresentada na Tabela 6.9, que levou em conta a razão entre variância explicada e a variância não explicada pelo modelo. Utilizando-se a tabela de ANOVA (ver Tabela 6.9), para amostra com  $n = 100$  dados e  $k = 13$  variáveis, conforme apresentado a seguir, tiraram-se as seguintes conclusões:

**Tabela 6.9**

<b>ANOVA</b>					
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>
<b>Regressão</b>	13	38,3948093	2,953447	45,67762	5,93146E-33
<b>Resíduo</b>	86	5,56063195	0,064659		
<b>Total</b>	99	43,9554412			



- O parâmetro  $MQ = 2,953$ , variância da amostra dividida pelo número dos graus de liberdade da amostra ( $k=13$ ) é muito maior do que  $MQ = 0,065$ , variância dos erros dividido pelo número de graus de liberdade dos resíduos ( $n-k-1=86$ ).
- A estatística  $F_c$  igual à razão entre o  $MQ$  da variância da amostra e  $MQ$  da variância dos preços igual a  $45,68$  é maior do que a distribuição de Snedecor para um nível de significância de 5%.

Com relação à significância individual, os parâmetros foram testados pela aplicação da distribuição  $t$  de Student que demonstrou que a grande maioria dos resultados encontra-se dentro do nível de confiança de 99% (8 dos 14 parâmetros). Quatro parâmetros encontram-se dentro de um intervalo de confiança de 95%, e apenas como exceção, as variáveis relativas à densidade habitacional e condições do acesso apresentaram nível de confiança da ordem de 72% e 87%, respectivamente. O fato de esses últimos parâmetros não estarem em nível de significância compatível com os demais não significa que não sejam relevantes no modelo.

Tabela 6.10 Resumo dos Resultados do Modelo

	<b>Coefficientes</b>	<b>Erro padrão</b>	<b>Stat t</b>	<b>valor-P</b>	<b>95% inferiores</b>	<b>95% superiores</b>	<b>Inferior 95,0%</b>	<b>Superior 95,0%</b>
<b>Interseção</b>	4,341077467	0,465334095	9,328948	1,052E-14	3,416023921	5,266131012	3,416023921	5,266131012
<b>Dist ao CBD d1</b>	-0,105474926	0,013891757	-7,59263	3,501E-11	-0,133090826	-0,077859027	-0,133090826	-0,077859027
<b>Uso do solo d2</b>	0,414008496	0,084388316	4,905993	4,358E-06	0,246250079	0,581766914	0,246250079	0,581766914
<b>Violência d3</b>	-0,528801255	0,073862809	-7,15924	2,565E-10	-0,675635657	-0,381966854	-0,675635657	-0,381966854
<b>Dist. Ao Nú d4</b>	-0,159980783	0,060434307	-2,64718	0,0096526	-0,280120206	-0,03984136	-0,280120206	-0,03984136
<b>Frente do terreno d5</b>	0,006545234	0,002472205	2,647529	0,0096435	0,001630653	0,011459814	0,001630653	0,011459814
<b>Dist. À favela d6</b>	0,000311764	0,000158152	1,971294	0,0519055	-2,63167E-06	0,000626159	-2,63167E-06	0,000626159
<b>Dist a estação d7</b>	-0,000298711	0,000117307	-2,5464	0,0126649	-0,000531911	-6,55121E-05	-0,000531911	-6,55121E-05
<b>Regularidade d8</b>	0,078019161	0,050161904	1,555347	0,123536	-0,021699401	0,177737722	-0,021699401	0,177737722
<b>Condições do acesso d9</b>	0,182311518	0,117024811	1,557888	0,1229324	-0,050326102	0,414949139	-0,050326102	0,414949139
<b>IDHM2000 d10</b>	1,077300544	0,559039535	1,927056	0,0572744	-0,034033248	2,188634337	-0,034033248	2,188634337
<b>Largura da rua d11</b>	-0,010199521	0,0057091	-1,78654	0,0775362	-0,021548836	0,001149794	-0,021548836	0,001149794
<b>Infra-estrutura d12</b>	0,099481289	0,047596035	2,090117	0,0395601	0,004863505	0,194099073	0,004863505	0,194099073
<b>Densidade d13</b>	-0,000444981	0,000406007	-1,09599	0,276141	-0,001252096	0,000362134	-0,001252096	0,000362134

O resultado final do modelo apresenta a seguinte formulação:

$$\ln V_x = 4,34108 - 0,10547 \cdot d_1 + 0,41401 \cdot d_2 - 0,52880 \cdot d_3 - 0,15998 \cdot d_4 + 0,00654 \cdot d_5 + 0,00031 \cdot d_6 - 0,000300 \cdot d_7 + 0,07802 \cdot d_8 + 0,18231 \cdot d_9 + 1,07730 \cdot d_{10} - 0,01020 \cdot d_{11} + 0,00995 \cdot d_{12} - 0,000445 \cdot d_{13} \quad (4)$$

Sendo:

$d_1$  = Distância ao centro da cidade (CBD), em quilômetros;

$d_2$  = Uso do solo. Variável dicotômica: Valor 1 para comercial e 0 para residencial;

$d_3$  = Índice de homicídios por 10.000 habitantes por mês;

$d_4$  = Distância à interseção do sistema viário principal mais próxima, em quilômetros;

$d_5$  = Largura da testada principal do terreno, em metros;

$d_6$  = Distância a um local que deprecie um imóvel, como uma favela ou uma área ambientalmente degradada, em metros;

$d_7$  = Distância à estação, em metros;

$d_8$  = Regularidade urbanística. Variável com códigos alocados: 3 para áreas com parcelamentos regulares e legalmente ocupadas; 2 para áreas com regulamentação que permita a sua consolidação, como as ZEIS – Zonas Especiais de Interesse Social;

$d_9$  = Condições do acesso à estação com relação à topografia do caminho. Variável Dicotômica: Valor 1 se o trajeto for plano com vias pavimentadas e o zero se for acidentado ou insalubre e em vias em terra;

$d_{10}$  = Índice de Desenvolvimento Humano – IDH da área, que varia entre 0 e 1;

$d_{11}$  = Largura da rua de testada a testada, em metros;

$d_{12}$  = Infra-estrutura disponível. Variável com código alocado: 3 para áreas com infra-estrutura completa (iluminação, água esgoto, pavimentação); 2 para áreas com infra-estrutura incompleta (iluminação, água e pavimentação) e 1 para áreas com infra-estrutura precária (iluminação e água em vias em leito de terra);

$d_{13}$  = Densidade populacional da zona, em habitantes / ha.

Analisando-se a matriz de correlação que indica as dependências lineares de primeira ordem entre as variáveis independentes, verifica-se que não há forte dependência linear entre duas ou mais variáveis. A máxima correlação observada entre elas foi de 0,50, inferior ao valor que

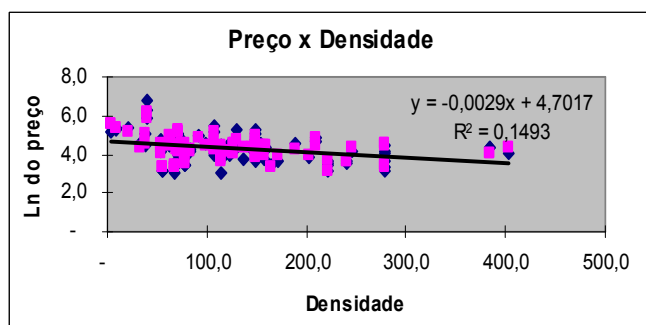
recomenda a norma, de 0,80, para se fazer uma observação especial conforme se observa na Tabela 6.11.

**Tabela 6.11**

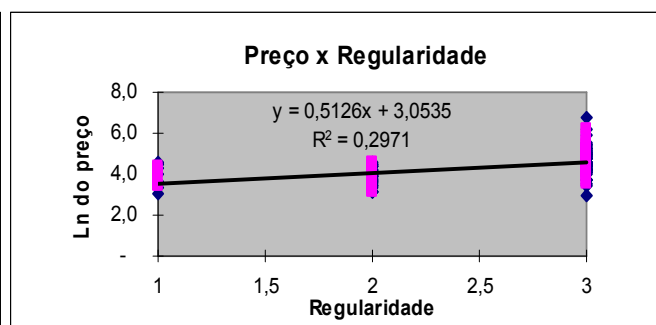
Variav.	Ln do preço	Coeficiente de Correlação entre variáveis															
		d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8	d9	d10	d11	d12	d13			
Ln do preço	1,000																
d1	0,624	1,000															
d2	0,484	0,323	1,000														
d3	0,588	0,372	0,441	1,000													
d4	0,229	0,198	0,286	-0,095	1,000												
d5	-0,356	-0,142	-0,388	-0,357	0,032	1,000											
d6	0,370	0,214	0,286	0,262	0,154	-0,194	1,000										
d7	0,386	0,270	0,438	0,525	0,190	-0,207	0,212	1,000									
d8	-0,089	-0,013	0,117	-0,087	0,171	0,046	0,070	0,141	1,000								
d9	-0,408	-0,196	-0,030	-0,168	0,244	-0,082	-0,032	-0,036	-0,120	1,000							
d10	-0,357	-0,104	-0,171	-0,278	-0,038	0,024	-0,138	-0,293	-0,175	0,488	1,000						
d11	0,451	0,224	0,366	0,411	0,073	-0,521	0,296	0,174	-0,173	0,036	0,188	1,000					
d12	0,344	0,112	0,194	0,109	0,122	0,145	0,072	0,257	0,252	-0,605	-0,590	-0,168	1,000				
d13	-0,436	-0,455	-0,299	-0,136	-0,522	0,316	-0,188	-0,281	0,098	-0,439	-0,237	-0,334	0,227	1,000			

Na série representada pelos Gráficos 6.12 a 6.23 estão demonstradas correlações lineares de primeira ordem entre as variáveis independentes e o preço dos terrenos.

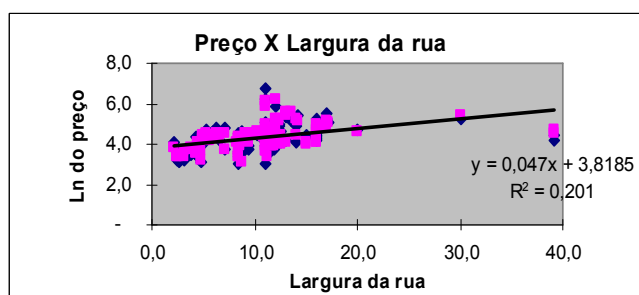
**Gráfico 6.12**



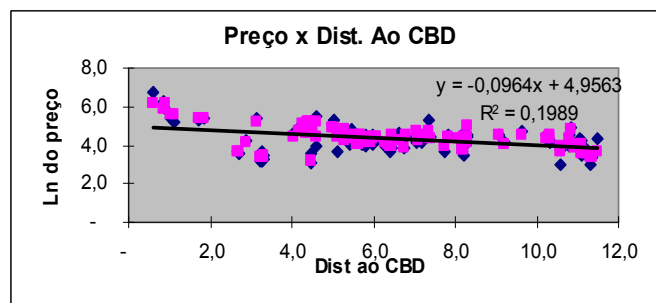
**Gráfico 6.13**



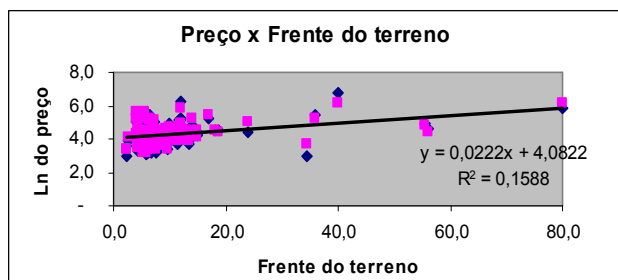
**Gráfico 6.14**



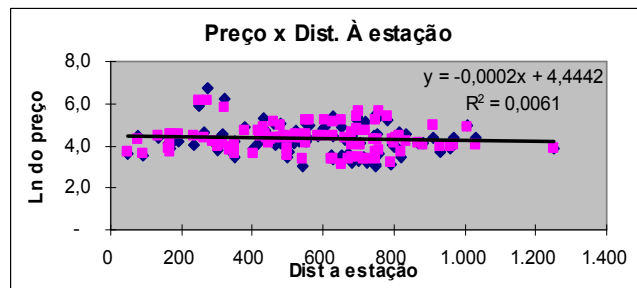
**Gráfico 6.15**



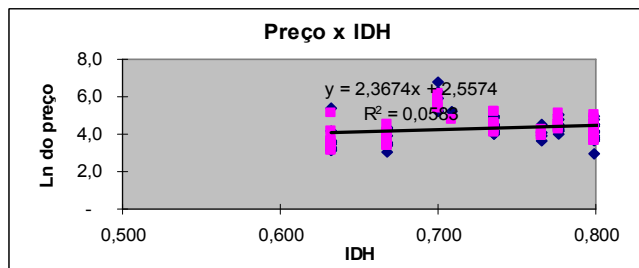
**Gráfico 6.16**



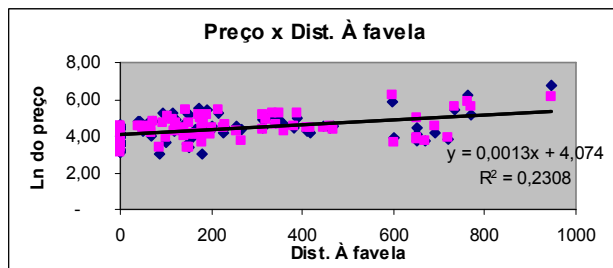
**Gráfico 6.17**



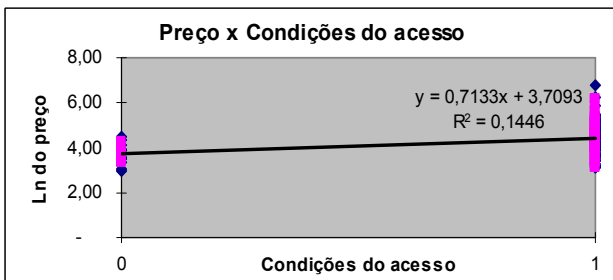
**Gráfico 6.18**



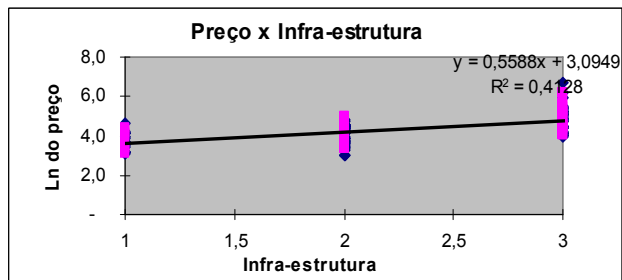
**Gráfico 6.19**



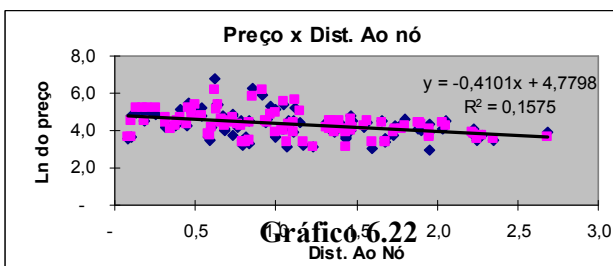
**Gráfico 6.20**



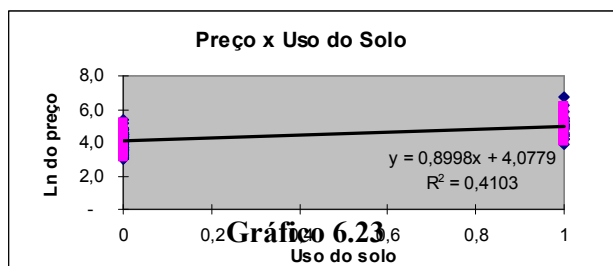
**Gráfico 6.21**



**Gráfico 6.22**



**Gráfico 6.23**



Na fase inicial de teste de variáveis para montagem do modelo, foram observadas algumas colinearidades entre variáveis, sendo em decorrência excluída uma delas e escolhida a variável que apresentava maior coeficiente de correlação com a variável dependente e maior confiabilidade e atualidade dos dados. Situações iniciais de colinearidade ocorreram entre as seguintes variáveis:

- Distância ao CBD e Distância média ao destino pela matriz de O/D da pesquisa da EMTU de 1997, conforme Gráfico 6.24;

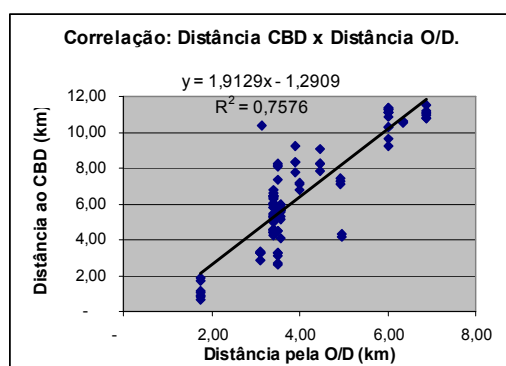


Gráfico 6.24

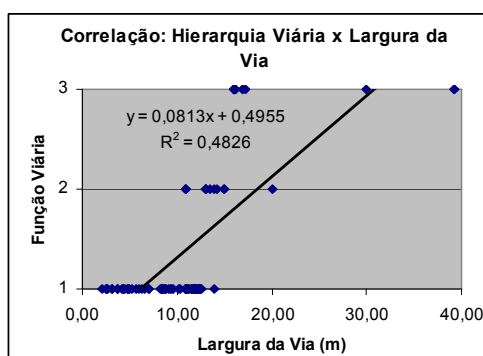


Gráfico 6.25

- Largura da via com função dentro da hierarquia viária (1 para local; 2 para coletora e 3 para arterial), conforme Gráfico 6.25;
- IDH com diversas variáveis de renda, tais como, renda média familiar, renda média per capita e renda do chefe da família, índice de motorização;
- Distâncias ao CBD e à estação, com os respectivos tempos de viagem;
- Largura da testada dos terrenos com as áreas dos terrenos;

Na substituição de uma variável explicativa por outra de natureza assemelhada, era sempre feita a observação se ocorria elevação no valor do coeficiente  $R^2$  ajustado do modelo. Na amostra estudada e com as variáveis escolhidas, não há colinearidades entre as variáveis que degenerem o modelo.

Após a decisão das variáveis que explicam o modelo de preços da terra, foram feitas análises individualizadas entre a variável dependente ou explicada, o preço da terra por metro quadrado e cada variável independente ou explicativa. Essas análises buscam verificar se as

hipóteses levantadas sobre a relação entre essas variáveis são confirmadas e se há consistência na conclusão. Evidentemente, como o modelo de preços hedônicos é formado por diversas variáveis explicativas, as correlações lineares apresentam baixo poder de explicação individualmente. É importante observar se o sentido e a intensidade da variação são consistentes. Verificando-se os resultados, na Tabela 6.11 que apresenta os coeficientes de correlação e os Gráficos 6.12 a 6.23, observam-se as seguintes conclusões:

- A melhor condição da infra-estrutura urbana afeta positivamente os preços da terra;
- A regularidade da ocupação e do parcelamento do solo urbano produz preços mais elevados do que as situações informais ou não consolidáveis;
- Áreas com perfil comercial apresentam preços mais elevados do que áreas com vocação estritamente residencial;
- Áreas com IDH mais elevado apresentam preços da terra mais elevados;
- O aumento na densidade habitacional reduz preços;
- Terrenos com testadas frontais maiores são mais valorizados;
- Vias mais largas (ou de hierarquia superior) produzem preços mais elevados;
- Os preços aumentam com a redução da distância às estações;
- Os preços são mais elevados à medida que se aproxima do centro da Cidade (CBD);
- A aproximação de pontos que representam interseções do sistema viário principal impacta positivamente nos preços;
- A proximidade de favelas ou de áreas insalubres ou degradadas impacta negativamente nos preços;
- Melhores condições do acesso às estações, em topografia e qualidade do espaço urbano produzem preços mais elevados.
- Índices de violência elevados afetam negativa e fortemente os preços;

### **6.5 Testes de Consistência do Modelo**

Após a verificação das regressões preliminares com 110 dados de imóveis pesquisados, foi aplicada análise dos resíduos para ajudar a identificar pontos destoantes com amplitude maior do que dois desvios padrão. Do total, dez dados pesquisados que apresentaram valores fora deste intervalo foram identificados e verificados individualmente. Foi decidido excluí-los da amostra, tendo em vista que os preços de venda fornecidos pela pesquisa pareciam estar

claramente equivocados e destoantes de outros valores coletados nas proximidades e nas mesmas condições.

Com os dados remanescentes foi aplicado o teste para verificação, se a quantidade de dados dos imóveis pesquisados atende à NBR 14653-2:2004 – Anexo A. Observou-se que a relação entre número de dados do modelo ( $n=100$ ) e o número de variáveis independentes ( $k=13$ ), superou o mínimo especificado pela seguinte fórmula:

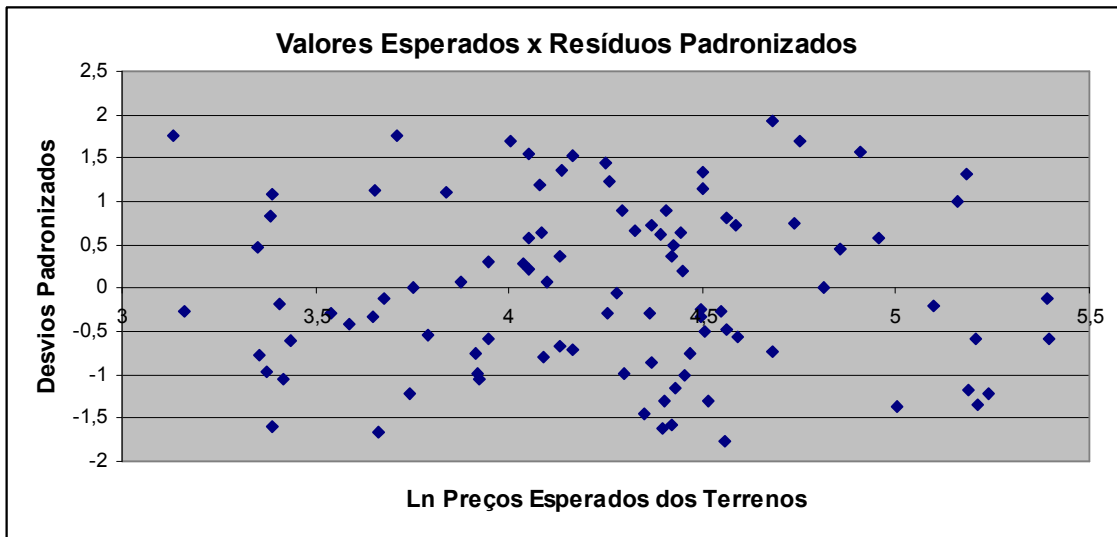
$$n \geq 4(k+1), \text{ ou seja, } n \geq 56$$

Foi feita também a segunda verificação da norma, que estabelece que  $n_i \geq 5$ , para até duas variáveis dicotômicas ou três códigos alocados para a mesma característica, sendo  $n_i$  o número de dados de mesma característica.

Como foram adotadas duas variáveis dicotômicas e duas variáveis com três códigos alocados, é necessário acrescentar ao número mínimo de dados, cinco dados para cada uma das variáveis dicotômicas e mais dez dados para cada uma das variáveis como três códigos alocados. Desta forma são necessárias no mínimo 86 dados para garantir um modelo com avaliação não tendenciosa do mercado. Como no modelo foram incluídos 100 dados, a condição para evitar a micronumerosidade foi atendida.

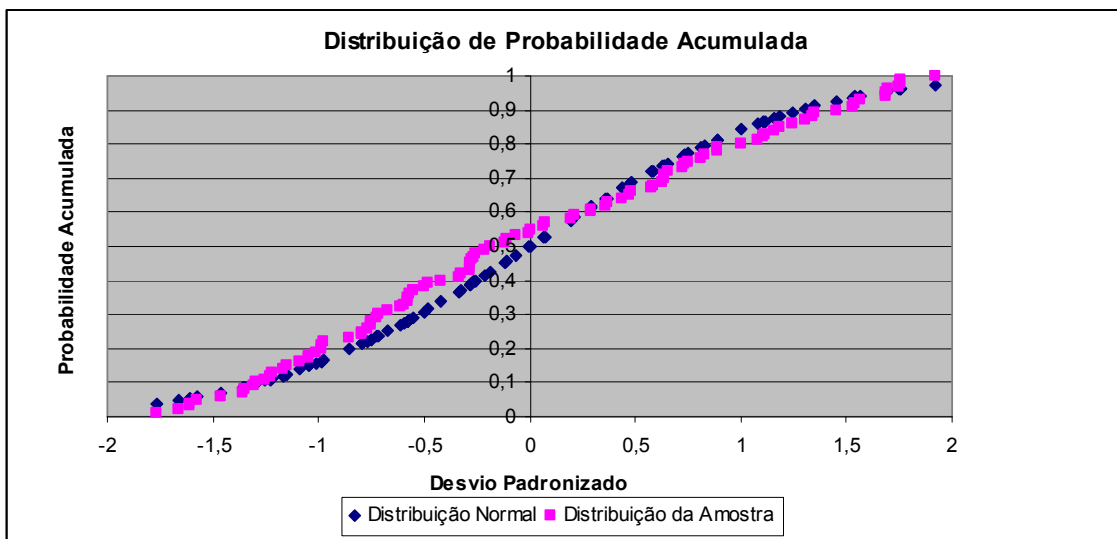
Os valores calculados a partir da amostra final, fazendo uso da fórmula do modelo, apresentam-se dentro da faixa com amplitude de mais ou menos duas vezes o desvio padrão do modelo e aleatoriamente distribuídos, comprovando-se que os erros são variáveis aleatórias com variância constante, ou seja, homocedásticos, conforme demonstra o Gráfico 6.26.





**Gráfico 6.26** Valores Esperados x Resíduos Padronizados

Os erros entre os valores calculados pelo modelo e os observados na amostra são variáveis aleatórias com distribuição normal, conforme confirma a semelhança da curva da função de distribuição acumulada de probabilidade da amostra com a curva padrão da função de distribuição normal acumulada, conforme demonstra o Gráfico 6.27.



**Gráfico 6.27** Distribuição de Probabilidade Acumulada da Amostra x Distribuição Normal

Foi também realizado teste no modelo visando comparar os valores estimados, aplicando-se o modelo matemático, com a utilização dos parâmetros médios das variáveis<sup>36</sup>, com os valores médios da amostra, no entorno de cada uma das 10 estações metroviárias localizadas no trecho do estudo. Observou-se que o modelo responde razoavelmente neste aspecto, conforme teste de consistência apresentado na Tabela 6.12, uma vez que as variações entre esses valores médios estimados e observados não ultrapassa 8%.

**Tabela 6.12** Teste de Consistência – Estimativa x Amostra

<b>Estação</b>	<b>Estimado p/ modelo* (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>Média amostra (R\$/m<sup>2</sup>)</b>	<b>variação</b>
Recife	387,72	402,61	-3,70%
Joana Bezerra	32,11	33,33	-3,66%
Afogados	152,2	154,97	-1,79%
Ipiranga	88,92	82,57	7,69%
Mangueira	70,92	68,02	4,26%
Santa Luzia	95,71	92,20	3,81%
Werneck	77,95	84,32	-7,55%
Barro	76,35	80,48	-5,13%
Tejipió	75,74	72,86	3,95%
Coqueiral	45,61	49,57	-7,99%

Fonte: Pesquisa de Campo. 2005

## 6.6 Interpretação dos resultados

Mantidas todas as demais variáveis constantes, a redução do valor dos terrenos deu-se na ordem de 3% a cada 100m de afastamento das estações do Metrô, sendo de cerca de 16%, a redução do valor até uma faixa de 500m de afastamento. Este resultado é interessante, pois se comparamos com os estudos relatados por Diaz (1999), em diversas cidades da América do Norte como San Francisco, Portland e New Jersey, verificaram-se casos que apresentaram um aumento médio de 10 a 15% no valor do solo, a um raio aproximado de 400 a 500m das estações, sendo este efeito maior, quando a área do entorno é comercial ou mista. Cervero e Duncan (2001) demonstram resultados semelhantes em Santa Clara – Califórnia, com valorização de 23% em lotes comerciais nas proximidades de estações do VLT. Também este

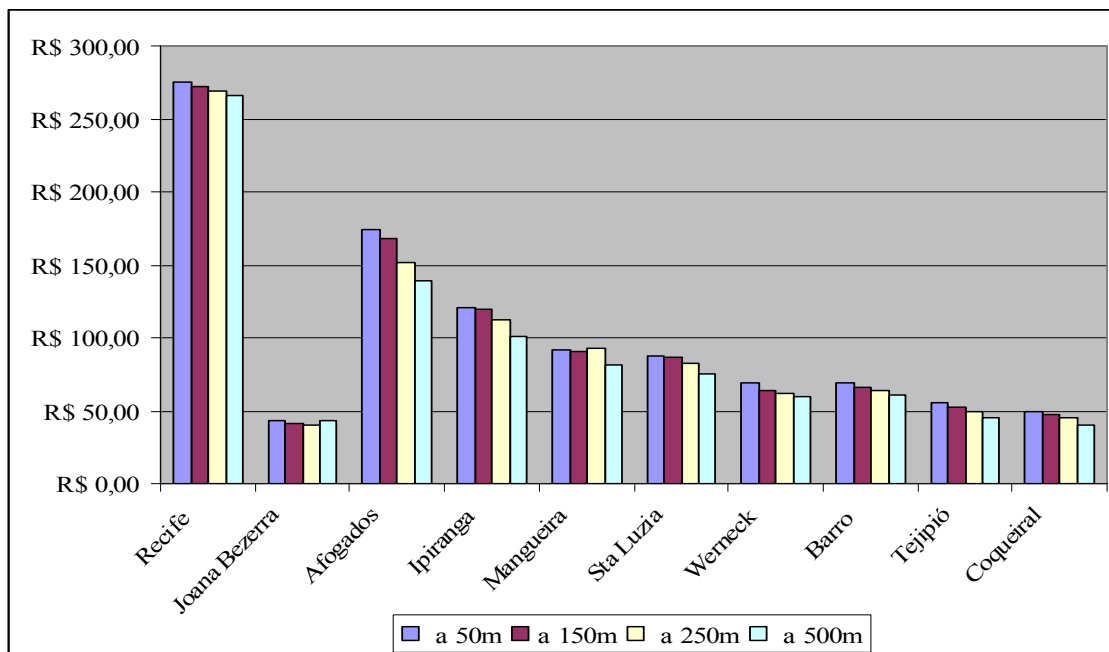
<sup>36</sup> Para cada uma das variáveis foram observados os parâmetros médios com relação situação predominante em nível da infra-estrutura, situação de regularidade fundiária, IDH, densidade populacional, padrão médio das testadas dos terrenos, largura média das vias, etc.

resultado aproxima-se do estudo do VLT de Portland (Chen;1998), que conclui que os preços das residências uni familiares localizadas nas proximidades das estações apresentam preços declinantes à taxa de 3,75% para cada 100m de afastamento ou de 18,8% a 500m de distância.

Com relação ao uso do solo, nota-se que a área apresenta diversos espaços com atividades de comércio e serviços, principalmente localizadas nas vias coletoras e principais, como Rua de São Miguel e Av. José Rufino e nos sub-centros comerciais de Afogados, Areias/Jiquiá e Coqueiral. Nestas áreas os terrenos com vocação para utilização por estabelecimentos comerciais valem quase 50% a mais do que terrenos em vias próximas, de uso predominantemente residencial, fato este que coincide com as observações feitas por Diaz (1999) e Cervero e Duncan (2001).

O aumento da distância ao centro (CBD) reduz preços na ordem de 11% por km, chegando-se na periferia da área deste estudo (Estação Coqueiral) a preços da ordem de 1/3 dos preços na área central. Este fato comprova que ainda se observa uma significativa centralidade no núcleo de origem do Recife, que atrai fluxos de uma vasta parte da população metropolitana, em especial a de baixa renda, como pode ser constatado ao se analisar o perfil de deslocamento dos moradores nos assentamentos informais ao longo da faixa do Metrô, ao concentrar cerca de 52% dos destinos das viagens. Os números da Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997 também confirmam este fato ao mostrar que a zona central do Recife atraía, em 1997, cerca de 15% de todas as viagens geradas, sendo 64% realizadas em transportes coletivos.

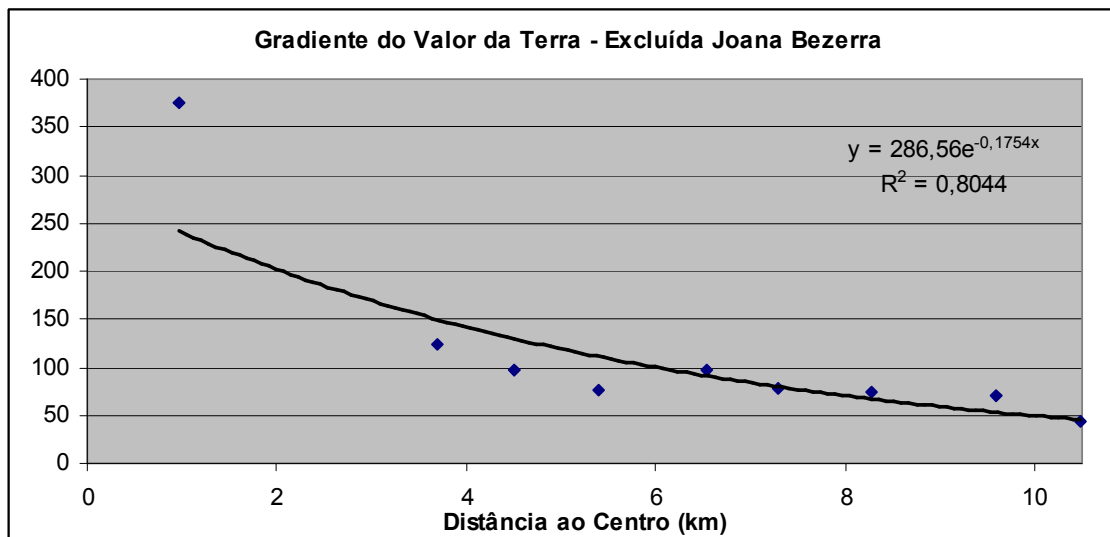
Estes resultados aderem aos modelos da economia clássica de Alonso e Wingo, da formação de um gradiente do valor da terra, com preços máximos no centro (CBD), com gradual redução em direção à periferia, apesar da existência de sub-centros de comércio e serviços.



**Gráfico 6.28** Gradiente do Preço da Terra em Relação ao Centro e ao Afastamento das Estações

O histograma (Gráfico 6.28) representativo do gradiente do preço da terra com o distanciamento do centro apresenta algumas variações devidas a problemas de heterogeneidade do meio urbano e de problemas sociais graves, como o da violência urbana, a concentração de populações muito pobres e da informalidade da ocupação do solo. Há claramente problemas nas proximidades da Estação Joana Bezerra (2,42km do centro), devido à elevada taxa de homicídios (2,482 por 10.000 habitantes por mês), o mais baixo IDH das áreas do estudo (0,632), a informalidade da posse da terra na maior parte das áreas, a elevada densidade populacional (250 habitantes por hectare em média) e baixo índice de atendimento de infra-estruturas urbanas, principalmente de pavimentação e saneamento básico.

Excluindo da amostra os valores dos imóveis localizados na área da Joana Bezerra, que apresentam uma forte dispersão em relação à média, uma curva do gradiente do valor da terra com relação à distância ao centro com melhor coeficiente de correlação ( $R^2=0,804$ ) é obtida em relação a que leva em conta todos os pontos da amostra, conforme demonstra o Gráfico 6.29.



**Gráfico 6.29** Gradiente do Valor da Terra – Excluída a Est. Joana Bezerra

O teste da valorização com relação ao afastamento de interseções de eixos viários principais demonstra que há um acréscimo de 8,3% em relação a um local a uma distância de 500m, mostrando serem esses pontos interessantes para o mercado, tanto comercial, quanto residencial, pela melhor acessibilidade, principalmente para o transporte individual. Esta variável mostra que quando o eixo metroviário atravessa pontos próximos a interseções principais, há uma elevação pontual dos preços, mesmo que em situações de afastamento do centro da cidade, havendo nestes casos uma superposição de efeitos com relação à acessibilidade. Observa-se um maior dinamismo do mercado imobiliário, principalmente nos cruzamentos com a Avenida Recife (III Perimetral Metropolitana) e BR-101 (IV Perimetral Metropolitana), com aproveitamento da acessibilidade devida à proximidade do Metrô (no sentido radial) e a possibilidade de mobilidade permitida pelos eixos perimetrais (sentido transversal). No entorno dessas áreas, principalmente no cruzamento com a BR-101, observam-se os únicos pontos onde o mercado imobiliário formal tem investido nos últimos anos.

Na faixa de influência do Metrô, habitada majoritariamente por população de renda baixa, a questão da regularidade da ocupação influencia pouco os preços dos terrenos. Verifica-se acréscimo de valor, quando se compara uma área regularizada com uma área ZEIS, de 8,1%, ou de 16,9%, quando a comparação dá-se com áreas de favelas ou em situação urbanística, que não garante a consolidação da ocupação. Analisando-se os dados do Estudo do Mercado do Solo Urbano da Região Metropolitana do Recife (realizado em 2003), esta situação

configura-se da mesma forma, quando em média os preços dos terrenos regularizados custavam de 20 a 25% a mais, do que os terrenos em áreas informais ou com dificuldade de regularização.

A qualidade do acesso às estações metroviárias, com relação a conforto, à segurança e à topografia do trajeto, influencia os preços da terra, pois propicia menor tempo de deslocamento aos usuários. Os preços das áreas com trajetos planos, pavimentados e seguros apresentam-se cerca de 20% mais valorizados, do que os trajetos íngremes, não pavimentados, sinuosos ou inseguros.

As condições de segurança medidas pelas estatísticas de mortes não naturais violentas ocorridas nas áreas apresentam-se como fator primordial na definição dos preços das terras. Os dados para testar essa hipótese (ver Tabela 4.1) mostram que nos bairros atravessados pelo Metrô o índice médio de 0,709 mortes/10.000 habitantes/mês é superior ao da cidade do Recife como um todo de 0,567 mortes/10.000/mês. Confirma-se também, desta forma, a influência dessa variável sobre os preços médios, pois dentre os principais corredores de transporte, o do Metrô apresenta os menores valores médios da terra, R\$ 60,60 / m<sup>2</sup> contra a média de R\$ 104,73 /m<sup>2</sup> para toda a cidade.

Como exemplo desta influência sobre os preços, pode-se comparar os preços das terras na ZEIS Joana Bezerra (a 2,5 km do centro) com índice de mortes não naturais de 2,482 por 10.000 habitantes por mês em média em 2005, com a ZEIS Mangueira (a 5,4 km do centro), com índice de 0,382, obtendo-se no modelo preços por metro quadrado na primeira área cerca de 2,5 vezes inferiores à segunda.

Outra questão crucial teórica que pode ser observada ou testada é a verificação sobre a comparação da importância sobre o preço da terra, entre o atendimento das infra-estruturas urbanas e as vantagens locais. Segundo Vilaça (2001), a acessibilidade às infra-estruturas, apesar de escassas em um país em desenvolvimento como o Brasil, é menos importante do que a acessibilidade dos seres humanos às localizações, já que as infra-estruturas podem ser reproduzidas pelo trabalho humano, ao contrário das localizações, onde isso não acontece.

De fato, ao fazermos pelo modelo uma verificação da variação dos preços, variando apenas os parâmetros indicadores do nível de atendimento das infra-estruturas urbanas (1 para infra-estrutura incipiente, 2 para infra-estrutura média e 3 para infra-estrutura completa), vê-se que os preços variam em 10% ao passarmos de uma situação para outra. Daí percebe-se a influência desta variável sobre os preços. Porém, se, para exemplificarmos, comparamos estes três níveis de atendimento das infra-estruturas com pontos localizados a 100m da Estação Afogados e da Estação Mangueira, situadas a 3,70 e 5,39 km do centro do Recife, respectivamente, as variações de valor da terra apresentam-se da ordem de 19,5%, da posição, de maior proximidade para a mais distante, ou da posição de maior consumo de tempo de deslocamento, para a de menor. Constata-se, neste estudo de caso, também, a assertiva apresentada por Vilaça (2001) de que as localizações superam as infra-estruturas, na explicação do preço do solo urbano.

A proximidade de uma área considerada de padrão urbano ou ambiental inferior, como de um assentamento precário ou de áreas ambientalmente muito degradadas, impacta negativamente nos preços. No modelo desenvolvido verificou-se que, mantidas inalteradas todas as demais variáveis explicativas, terrenos situados a cerca de 100m de uma dessas áreas consideradas de efeitos econômicos negativos, apresentam valores de terrenos 15% menores do que se estivessem localizadas a no mínimo de 500m de distância.

## CAPÍTULO VII - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta dissertação baseia-se na hipótese de que a acessibilidade ao transporte público metro-ferroviário influencia a valorização do solo urbano, e isto é parcialmente comprovado por meio de uma análise micro espacial, ou seja, nos arredores das estações. Do ponto de vista macro, ampliando-se a análise para toda a metrópole recifense, esta acessibilidade melhorada não influenciou na intensidade do desenvolvimento e no valor do solo, desta parte da cidade atendida pelo sistema metroviário. E isto fica claro na análise do desenvolvimento da dinâmica urbana e demográfica na área de influência e na evolução dos preços da terra urbana, desde a inauguração do sistema até os dias atuais.

Uma análise comparativa entre os valores da terra nas faixas próximas a vários corredores de transportes na RMR demonstra que a implantação do Metrô não produziu um diferencial neste quesito. Os efeitos da valorização demonstrados no modelo se concentram no rearranjo de valores nas proximidades das estações, mas não em elevação de valores com relação a outras áreas da cidade. Este rearranjo de valores deve-se provavelmente ao aumento da utilização do meio metro-ferroviário pela população em geral residente no entorno do eixo, que passou de 2,7% dos usuários<sup>37</sup> em 1984, para 7,0% em 1997<sup>38</sup> e para 28% dos usuários em 2004<sup>39</sup>, este último dado, quando considerados apenas os residentes nas áreas de ocupação informal (50% do total dos residentes).

Os dados atuais da pesquisa de preços da terra levantados correlacionados com alguns indicadores de acessibilidade demonstram uma relativa aderência ao modelo teórico da economia urbana clássica, de redução de valor da terra com o aumento da distância de transporte, apesar das dispersões observadas, em função da existência de multacentralidades, da heterogeneidade da qualidade do espaço urbano e da informalidade de diversos assentamentos aleatoriamente distribuídos no território. Mas ao serem comparadas a forma e os parâmetros das curvas de gradiente do valor da terra com a distância ao centro para os anos 1984 e 2006 (conforme Gráficos 6.4 e 6.5), constata-se que ao contrário do esperado, deveria ter havido uma suavização do coeficiente, posto que a melhoria do atendimento do transporte nas áreas lindeiras e principalmente a política de integração tarifária implantada deveriam

---

<sup>37</sup> *Cadastro do Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência do Metrô do Recife*, Caracterização Sócio-econômica (Brasil, 1984).

<sup>38</sup> Pesquisa Domiciliar da EMTU (Pernambuco, 1997).

<sup>39</sup> Estudo da Evolução da Habitação Informal na RMR (Pernambuco; 2004).



reduzir o coeficiente do gradiente de preços, ao invés de aumentar, pois as distâncias, com aumento da velocidade operacional e a equalização tarifária, tenderiam a depreciar o valor do solo urbano de forma mais amena. Os valores localizados a maiores distâncias (acima de 8,5km) deveriam ter sido mais valorizados, pois com o aumento da velocidade, as economias de tempo e de custos de transportes se tornam mais significativas, conforme demonstra a Tabela 6.4.

A formação de um gradiente de valores do solo urbano com relação à distância ao centro foi demonstrada com base no modelo matemático obtido da base da pesquisa de campo e isto responde aos modelos teóricos da economia urbana (ver Gráfico 6.4). Mas neste caso, este fato independe do tipo de sistema implantado, uma vez que este fenômeno já ocorria anteriormente (ver Gráfico 6.5), quando as áreas eram servidas pelo trem a diesel no mesmo traçado e por linhas de ônibus circulando em um corredor paralelo.

Pode-se afirmar, em termos mais amplos, que não ocorreu uma grande alteração na acessibilidade com a implantação do sistema metroviário, pois o ganho sensível mais percebido é a redução do tempo de viagem, devido ao aumento da velocidade operacional (ver Tabela 6.3) pelo tráfego em via segregada. Um grande impacto na questão da percepção da população em geral sobre melhoria na qualidade do transporte pode não ter ocorrido, pois já em 1984, na fase anterior à implantação do sistema metroviário, em pesquisa de opinião realizada com a comunidade (METROREC; 1984), verificou-se que 70,8% da população considerava boa a oferta dos serviços de transportes, 18,4% regular e apenas 10,8% consideravam ruim ou péssima. No entanto, nesta mesma pesquisa, coletou-se a informação de que 85,7% dos habitantes responderam que esperavam melhorias nas condições de vida e justificavam pela maior rapidez nos deslocamentos, maior economia e conforto a serem proporcionados pelo novo transporte. Resumindo-se, mesmo considerando boas ou regulares as condições dos transportes, tinha-se à época da pesquisa, uma expectativa positiva de que a qualidade do novo sistema seria ainda melhor e isto poderia representar a medida de um certo nível de impacto futuro e de maior valorização das áreas sobre a influência direta da linha centro do Metrô.

A explicação do baixo impacto do investimento nestas mesmas condições foi também relatada por Hall e Marshall (2000), quando ressaltam que onde já existiam situações de transportes bem desenvolvidas, haveria necessidade de realizar obras de maior envergadura ou impacto,

para serem produzidos efeitos mais significativos; ou seja, em geral, investimentos em transportes são uma condição necessária, mas não suficiente para gerar desenvolvimento. Destacam ainda que a necessidade do investimento gera resultados quando há deficiências claras na infra-estrutura de transportes e quando são resolvidas situações de separação geográfica ou isolamento evidente, caso não observado no estudo empírico desta dissertação.

Reforçando esta tese Ryan (1999) (apud RICS; 2002) comenta que onde ocorre economia de tempo de transporte significativa, aumentos nos preços das propriedades devem acontecer, desde que a mudança na acessibilidade seja suficientemente grande. Em resumo os impactos são proporcionais à redução do tempo de viagem percebida e requerida pela população.

Estas questões relativas ao aumento da velocidade resultam em economias de tempo de viagem e remetem aos conceitos econômicos do valor do tempo. Como normalmente as pessoas não podem ajustar seus horários de trabalho, a redução de 10 ou 15 minutos no tempo total de viagem, pode não representar um ganho aproveitável para o desenvolvimento de outras atividades profissionais ou de lazer. Este fato pode explicar a não valorização dos preços da terra no período da análise. No entanto, a diferenciação de preços com a aproximação das estações pode ser justificada pela redução do tempo de deslocamento a pé que depende do esforço físico.

Segundo a pesquisa de Keneath (1997) para o Banco Mundial, a valoração da economia de tempo pela população é proporcional à sua renda e representa um dos mais importantes benefícios diretos na avaliação de projetos de transportes. Como a área do presente estudo é habitada majoritariamente por população de baixa renda, pequenas economias de tempo não são significativas e geram impactos reduzidos sobre o valor do tempo das pessoas, e como consequência, na valorização da localização. A título de verificação para testar esta afirmação, adotou-se a recomendação de Keneath (ibid) para o Banco Mundial, para o valor do tempo, como sendo igual a 30% da renda familiar por hora. Aplicando-se este percentual sobre a renda média familiar da área de influência do Metrô de 5,0 salários mínimos (EMTU; 1997) ou de R\$ 9,72/hora, obtém-se como o valor do benefício R\$ 2,92/hora por passageiro, considerando-se 180 horas de trabalho por mês. Na Tabela 7.1 é apresentada uma simulação das economias em relação à renda das famílias, decorrentes da redução dos tempos de viagem, conforme comparativo entre velocidades do corredor metroviário e de vários corredores operados por ônibus (ver Tabela 6.4). Na elaboração da tabela foram considerados:

o valor do tempo por passageiro calculado anteriormente, a taxa de mobilidade de 1,56 e o percentual de viagens por transportes coletivos de 45,95% (Pesquisa Domiciliar da EMTU de 1997), quatro pessoas em média por domicílio e vinte e dois dias úteis por mês. Com base nesta simulação, observa-se que não são significativos, do ponto de vista econômico, pelo menos para as famílias individualmente, os ganhos relativos às economias de tempo de viagem, uma vez que, até para os residentes em pontos mais distantes, não se atinge os 5% da renda das famílias.

**Tabela 7.1** Avaliação do Peso das Economias de Tempo sobre a Renda das Famílias

<b>Estação</b>	<b>Dist. Ao CBD</b>	<b>Economia de Tempo/viagem</b>	<b>Valor do Tempo / viagem</b>	<b>Economia de Tempo/família/mês</b>	<b>% da Renda Familiar Mensal</b>
Afogados	5,0km	10 min	R\$ 0,50	R\$ 31,50	1,91%
Santa Luzia	7,5km	15 min	R\$ 0,75	R\$ 47,50	2,86%
Tejipió	10,0km	20 min	R\$ 1,00	R\$ 63,00	3,82%

Outra explicação para o pequeno impacto observado em relação a esse aspecto no caso do presente estudo empírico, pode ser o fato do elevado nível de satisfação com a oferta dos transportes na fase anterior à implantação do sistema, que podia refletir um baixo padrão de exigência de qualidade ou uma insignificante alteração no cotidiano das pessoas, que não reconheciam, tal seu nível de carência de outros serviços públicos básicos, a qualidade do transporte público como vital, capaz de alterar a sua noção de valor do espaço urbano. Talvez os congestionamentos, desconforto ou irregularidades na operação dos serviços de transportes não fossem considerados problemas relevantes.

Ao serem analisados os dados da evolução da população e dos domicílios, observa-se que não houve uma dinamização na ocupação do solo, como também, a pesquisa de preços mostra que não ocorreu uma valorização significativa dos terrenos e dos espaços comerciais já existentes. Ao contrário, tem-se a impressão clara de que houve estagnação e degradação urbana na maioria dos espaços sobre a influência do Metrô. Percebe-se este fato em campo pela depreciação das edificações, pela obsolescência das infra-estruturas urbanas, pela subutilização de antigas instalações industriais ou depósitos, pelo empobrecimento do comércio e dos serviços, pelo adensamento habitacional das áreas informais ou favelas e pela redução da qualidade ambiental e urbanística.

Segundo conceitos de economia urbana, se uma localização evolui positivamente, o valor dos seus terrenos deveria crescer, pelo menos para remunerar os proprietários ou investidores, com no mínimo o equivalente à taxa de juros da economia. Como os preços dos terrenos na área de influência do Metrô praticamente mantiveram-se estáveis nos últimos 22 anos (ver Gráfico 6.3), permite-se observar que, ou o mercado não considerou relevantes as potenciais transformações físicas e sociais que poderiam se processar no espaço urbano ou que outras áreas mais promissoras atraíram os investidores e produziram retornos e lucros de forma diferenciada na cidade. Neste caso, se houve especulação com terra vazia ou subutilizada na área do estudo, o especulador perdeu, pois teria sido mais vantajoso colocar o terreno em produção e aproveitar os rendimentos financeiros dos lucros decorrentes dos investimentos ou da venda da terra, do que esperar pela valorização da área no futuro, pagando os custos fiscais e operacionais da retenção da terra.

Não se observa dinamismo no mercado imobiliário ou comercial na área e nem uma atuação pública estratégica ou normativa que, juntamente com a iniciativa privada, promovam operações urbanas ou programas de incentivo que visem ao melhor aproveitamento dos espaços ainda disponíveis, ociosos ou subutilizados e a melhoria das infra-estruturas urbanas de forma estruturada. Algumas das dificuldades atuais na área de influência da linha centro do Metrô podem ser atenuadas com as propostas do Plano Diretor do Recife, em fase de revisão pela Prefeitura da Cidade do Recife, por meio das seguintes diretrizes de zoneamento, desde que apoiadas por ações efetivas estratégicas:

- Incentivo ao padrão de adensamento construtivo e dinamização das atividades de comércio, serviços e negócios na Zona de Ambiente Construído de Ocupação Moderada (ZAC-Moderada) caracterizada por ocupação diversificada, facilidade de acessos com potencialidade para novos padrões de adensamento, que compreendem os bairros de Afogados, Mangueira, Jiquiá, Estância, Jardim São Paulo, Barro, Areias, Cabanga, Ilha Joana Bezerra e São José (bairros servidos pela linha Centro do Metrô);
- Reconhecimento como áreas potenciais ao fomento das atividades econômicas as Zonas Especiais de Dinamização Econômica – ZEDE representadas pelos eixos viários de dinamização urbana e pelo entorno das estações do Metrô, que sofrem processos de degradação.

Chama-se a atenção, no entanto, que apenas diretrizes de zoneamento e parâmetros urbanísticos não são suficientes para produzir os resultados desejados de dinamização e revitalização da área sob a influência direta do Metrô. A Lei de Uso e Ocupação do Solo em vigência há 10 anos apresenta em seu texto, diretrizes estimulando a recuperação dos centros secundários de Afogados e Areias e o entorno de várias estações do Metrô, além de parâmetros urbanísticos equivalentes aos das áreas mais dinâmicas da Cidade.

É importante pensar nas razões do relativo pouco impacto gerado pelo Metrô nesses 21 anos de operação e nos seus poucos resultados na transformação urbana, contrariando o que naturalmente seria esperado. Obviamente, a cidade, nos últimos anos, desenvolveu-se em diversas direções, também por outros investimentos realizados, principalmente em melhoria no sistema viário, para atender ao crescente fluxo de tráfego de veículos de transporte individual. Desta forma, pode-se constatar que são válidas no caso em estudo as conclusões de Banister and Berechman (2000) (apud RICS; 2002) de que os impactos do desenvolvimento urbano decorrentes de investimentos em transportes não são uniformes e só ocorrem onde outras condições econômicas pré-existentis favorecem. Para o caso do Metrô, as condições econômicas necessárias, seriam: maior nível de renda da população, economia do País e da região em crescimento, disposição de investimento dos incorporadores imobiliários e dos empreendedores comerciais na área e investimento público em infraestrutura e nas condições do ambiente urbano.

A falta de percepção estratégica, de visão metropolitana e de regras claras de regulação urbana e de incentivos do poder público, talvez tenham ajudado a inibir os impactos do Metrô e contribuído para o fortalecimento de outros espaços urbanos de maior interesse das classes dominantes.

Ainda na análise da tese de que condições econômicas condicionam o desenvolvimento urbano e à valorização das terras, percebe-se que aconteceu nos últimos 25 anos no Brasil, o que os analistas econômicos denominam de décadas perdidas, ou seja, condições desfavoráveis, de baixo nível de crescimento. E mais grave, este pequeno crescimento se deu com aumento da concentração de renda, que tem provocado entre outros problemas, em nível urbano, o aumento da segregação espacial. As pessoas que evoluem economicamente normalmente procuram habitar em bairros com população de padrão de renda equivalente e com valores simbólicos que demonstrem a evolução da sua condição social (Vilaça; 2001).

As áreas pobres se tornam mais pobres e as ricas mais ricas, reforçando o fenômeno concentração da renda e da segregação espacial, com aumento da diferença entre a cidade formal e a cidade informal.

Acrescente-se a esse fato, que os dados demográficos demonstram que não houve renovação da população residente na área do estudo e que os aumentos de população ocorreram apenas em algumas áreas mais pobres. Em não havendo aumento significativo da renda da população residente, não fica margem, pela inelasticidade da renda, para aumento do valor da terra pela valorização do tempo economizado pela população. Segundo as teorias econômicas de escolha de localização residencial (Abramo; 2001), os indivíduos devem ter rendimentos suficientes para as suas despesas de bens compostos, consumo de espaços e custos de transportes devidos à localização da residência e quando o indivíduo não poupa, sua renda é igual à soma dessas despesas. No plano individual pode-se dizer que a oferta de renda é o máximo valor que um consumidor é capaz de pagar para consumir um espaço determinado em uma dada localidade e que sem aumento da renda, a parte do orçamento familiar reservado para pagamento pelo terreno será reduzida (ibid). Daí conclui-se que, só poderá haver crescimento nestes consumos para curvas de utilidade de maior nível de satisfação (ver Gráfico 2.3), com uma população de maior nível de rendimentos. .

Do ponto de vista urbano, este ciclo de baixo desenvolvimento econômico e de concentração de renda, já que não tem causas locais, não pode ser revertido exclusivamente por políticas locais. Pode, no entanto, ser amenizado por políticas de inclusão social e de estímulo à migração de população de maior renda para as áreas consideradas desvalorizadas e com isso criar um novo ciclo de desenvolvimento local por meio de atividades geradoras de renda que, contribuam para a renovação e dinamização da área. Faz-se, no entanto, a ressalva de que ações de planejamento, como conclui Vasconcelos (2003), podem não ser suficientes para reduzir a distância entre a cidade formal e a informal, em função de problemas políticos, sociais e de gestão.

Percebe-se que os investimentos em transportes são importantes para ajudar as cidades a atingir uma estrutura urbana equilibrada, mas o embate entre o conjunto de forças econômicas, políticas e sociais é que determina o tipo e a intensidade das mudanças que serão realizadas e os efeitos que provocarão. Não é suficiente apenas a compreensão dos fenômenos de economia dos transportes e da economia das localizações sobre os projetos de

transportes, embora seja um bom indicador para começar a resolver os problemas. Com os planejadores e os definidores das políticas públicas equilibrando as necessidades de acesso para os usos mais úteis à maioria da população, com sistemas de transportes que atendam a essas necessidades, é possível influenciar os padrões de desenvolvimento.

Diversos estudos relatados pelo RICS (2002) sobre o valor da terra e o transporte público nos Estados Unidos, Europa e Japão demonstram que o planejamento integrado do uso do solo e dos transportes é causa fundamental para que ocorram impactos positivos perceptíveis no desenvolvimento urbano nas áreas próximas a sistemas de transportes de massa. Estes estudos destacam também, que certo nível de desenvolvimento urbano ocorrerá se um plano compreensível e eficiente for implementado e incentivado e que se isso for deixado para os investidores imobiliários, há um risco de que nada aconteça; ou seja, há claramente a necessidade de políticas públicas eficientemente implantadas de apoio em todos os níveis de governo para que o desenvolvimento aconteça. Alguns autores relatados nestes estudos também mostram que transportes ferroviários podem ter uma forte influência na localização, intensidade e ritmo da produção imobiliária, especialmente quando são apoiados por incentivos e planejamento coordenado entre uso do solo e transportes. Ao contrário destas observações, o fato de não ter acontecido qualquer ação conseqüente de planejamento estratégico ou de políticas públicas de apoio ao desenvolvimento da área do estudo pode justificar uma das razões para os poucos resultados obtidos na área de influência da linha centro do Metrô do Recife.

Parece ser um fator importante para explicar a indiferença do mercado e dos agentes econômicos em aproveitarem os benefícios de um sistema de transportes diferenciado com relação à cidade, a natural segregação espacial que as populações de maior capacidade de consumo e de investimento se auto impõem, concentrando-se em certas áreas e relegando outras ao esquecimento. A violência urbana desempenha um papel relevante, pelo menos para explicar situações típicas de áreas bem situadas em relação a distâncias a pontos estratégicos e ao atendimento de infra-estruturas e serviços públicos, que se tornam esvaziadas economicamente.

Como visto na literatura pesquisada, principalmente nos relatos de Cervero (1998), Diaz (1999), Deakin et al (2002) e RICS (2002), pela diversidade e especificidade das situações descritas, deve ser interpretado com cautela o papel dos investimentos em transportes em

interferir no padrão do desenvolvimento urbano, a não ser que, estejam presentes políticas consistentes de emprego, de incentivos fiscais e de regulação do uso do solo e ação institucional integrada entre os diversos níveis de governo. Esta última observação, com relação à integração interinstitucional parece ser um dos problemas centrais, quando se analisa o entorno institucional que envolve o Metrô do Recife. A União através da CBTU controla empresa e a sua operação, o Estado de Pernambuco através da EMTU, gerencia a operação do Sistema Estrutural Integrado – SEI, onde também se insere o Metrô e as Prefeituras do Recife, Jaboatão dos Guararapes e Camaragibe cuidam do planejamento do uso do solo e do controle urbano. Verifica-se nesse arranjo, a falta de uma instituição de âmbito metropolitano, que coordene as ações de planejamento e de políticas públicas, com poderes legais e políticos específicos de agir sobre o todo o território no sentido de um desenvolvimento integrado.

Fazendo-se comparações entre os requisitos postos como necessários para o sucesso dos investimentos nos diversos estudos relatados na revisão bibliográfica, com as condições reais do Metrô do Recife no trecho em estudo, apresenta-se a seguinte avaliação comparativa:



**Tabela 7.2** Quadro de Avaliação das Condições para o Desenvolvimento na Área de Influência do Metrô

<b>Condições favoráveis ao desenvolvimento</b>	<b>Condições reais no caso do Metrô</b>	<b>Avaliação</b>
Atendimento a áreas com alto potencial de crescimento de usuários	Apesar de ter havido crescimento dos percentuais dos usuários na repartição modal e dos usuários integrados, não houve crescimento significativo da população residente ou dos empregos na área de influência.	Não contribuiu
Existência de evidentes estrangulamentos ou deficiências de atendimento no sistema de transportes anterior	A área do estudo era atendida por um sistema de trem a diesel e de ônibus em corredor paralelo e era bem avaliado pela população, segundo pesquisa na fase anterior à inauguração.	Não contribuiu
Existência de razoável oferta de áreas vazias com potencial para o desenvolvimento imobiliário.	Grande parte das áreas do entorno das estações apresentam elevada densidade de ocupação e os poucos terrenos vazios têm pequena dimensão ou não estão localizados em áreas de maior vocação comercial.	Não contribuiu
Implantação de um sistema de transportes com alta qualidade de operação.	Neste quesito pode-se afirmar que os serviços prestados são de bom nível e têm razoável confiabilidade.	Contribuição positiva
Existência de políticas de planejamento e de legislações locais e metropolitanas propícias à integração dos transportes e do uso do solo.	Não foram implantadas ações estratégicas e estruturadas de estímulo ao uso do Metrô ou de valorização do entorno das estações como locais atrativos para moradia e trabalho.	Não contribuiu
Estações adequadamente localizadas e facilmente acessíveis	Algumas estações como Ipiranga, Santa Luzia e Barro têm problemas de acessibilidade. A Estação Joana Bezerra situa-se em área com elevados índices de criminalidade.	Não contribuiu
Decisão política de um planejamento e operação de transporte multimodal.	A gradativa implantação do SEI com estações de integração no Recife, Joana Bezerra, Afogados, Santa Luzia, Barro tem elevado significativamente o número de usuários.	Contribuição positiva
Existência de parcerias com o setor privado visando o desenvolvimento imobiliário e do comércio.	O setor de incorporação imobiliária manteve-se afastado da maior parte da área de influência, por falta de interesse de mercado e pela falta de programas de incentivo.	Não contribuiu
Sistema implantado em um contexto de desenvolvimento econômico.	No período de análise (1984-2006) o País e a Região apresentaram baixo crescimento econômico.	Não contribuiu
Implantação simultânea de programas e políticas de restrição ao uso do automóvel.	Não aconteceu no nível local ou metropolitana qualquer ação objetiva de redução do uso do automóvel.	Não contribuiu

As avaliações positivas devem-se apenas à qualidade do serviço e às estratégias de operação, demonstrando claramente a dissociação do sistema de transportes com o uso do solo, que

apresentam no seu conjunto avaliações negativas, demonstrando a baixa probabilidade de sucesso do investimento realizado em transformar a realidade urbana do entorno das áreas servidas. Ao serem analisados os indicadores que demonstram o nível de transformação resultante da implantação do Metrô, vê-se que ocorreu apenas uma elevação da quantidade de passageiros captados, a maior parte devida à integração modal, não se observando evolução nos indicadores de elevação da densidade de ocupação com aumento no uso comercial e de serviços e melhoria na qualidade urbana e ambiental e no entorno das principais estações; os valores dos imóveis não cresceram dentro de uma análise macro e em decorrência de tudo isso, não deve ter havido elevação da arrecadação de impostos sobre a propriedade e sobre os serviços.

Para refletir sobre esta problemática, algumas questões ficam no ar: quais ações seriam necessárias para complementar um sistema de transportes de alta capacidade nos seus primeiros anos, no sentido de representar uma intervenção que produza realmente benefícios que se integrem e se irradiem na cidade? Quais seriam agora, após tantos anos de implantação do sistema, as ações essenciais para corrigir distorções e produzir uma nova imagem positiva ao mercado, que venham dinamizar toda a área servida diretamente pelo sistema. Como iniciar a implementação de ações no sentido de atingir os objetivos gerais do TOD – *Transit Oriented Development*? Isso é aparentemente possível, já que há casos de sucesso em diversas regiões metropolitanas nos Estados Unidos e Europa e no Brasil, na cidade de Curitiba.

Dado que foram verificados impactos positivos do sistema metroviário nos valores das propriedades próximas às estações, em função das melhorias de acessibilidade, fica então patente a necessidade da maximização dos benefícios e da criação de estratégias que permitam a captação destas vantagens de forma equânime e mais ampla possíveis.

Os benefícios gerados e não aproveitados sobre as áreas subutilizadas ou vazias podem ser equilibrados pelos instrumentos preconizados no Estatuto da Cidade, para indução da urbanização e regularização fundiária, sob a égide da valorização da função social de propriedade. Deve-se buscar o máximo aproveitamento dos investimentos realizados na implantação do Metrô, para o benefício da economia das famílias, da cidade e dos operadores do transporte.

A Prefeitura do Recife deveria agir como catalisadora de investimentos privados em novas habitações ou em estabelecimentos comerciais ou de serviços, nos espaços vazios ou subutilizados, ajudando a dinamizar as áreas dos arredores das estações e a criar um clima de investimento e de renovação urbana. Constantemente investidores imobiliários hesitam em entrar em novos nichos de mercado, principalmente quando se tratam de áreas que se encontrem paralisadas ou estagnadas. Incentivos através do abrandamento da regulação com relação às taxas de ocupação e de coeficientes de aproveitamento podem ajudar a dinamizar as áreas adjacentes às estações, tanto para usos comerciais, como para usos residenciais. Para tanto, é necessário que, no Plano Diretor da cidade atualmente em revisão, sejam criados incentivos para dinamização dos espaços próximos das estações e retirada a cobrança da outorga onerosa do direito de construir para uma faixa de no mínimo 300 metros destas. É importante que esse estímulo à densificação seja acompanhado por um plano urbanístico no entorno de cada estação, para salvaguardar a qualidade ambiental, paisagística e arquitetônica, respeitadas obviamente as restrições com relação à infra-estrutura instalada.

Uma forma de atenuar a elevação dos preços é o melhoramento dos serviços urbanos e sociais (transportes, saúde, educação, saneamento) nas áreas mais distantes do centro, uma vez que os serviços urbanos irradiam-se do centro à periferia e tornam-se escassos, à medida que a distância do centro aumenta formando um "gradiente" de valores do solo urbano que, a partir do máximo no centro principal, irá diminuir até atingir um mínimo nos limites do perímetro da cidade.

Como constatado neste estudo, impactos positivos nos valores das propriedades urbanas são sentidos dentro de uma limitada faixa de distância das estações, geralmente a distâncias razoáveis para o percurso a pé (cerca de 500m ou 10 minutos de caminhada). Isto enfatiza a importância da criação de um maior número de conexões ou acessos às estações, tornando o ambiente urbano mais amigável para os pedestres, produzindo sinergias entre o sistema de transportes e seu entorno. Deve-se, portanto, valorizar os arredores das estações para torná-las mais atrativas e acessíveis, através da melhoria da infra-estrutura (passeios, drenagem, iluminação) e da segurança e do estímulo às atividades de comércio e serviços geradoras de viagens. Políticas sociais são fundamentais para reduzir as estatísticas de crimes que desvalorizam certas localidades, como ocupação de jovens em atividades educativas, desportivas e recreativas e, principalmente, como a criação de oportunidades de trabalho e renda.

Para embasar essas recomendações para o caso deste estudo de caso, pode-se exemplificar pela idealização de uma situação que corrija ou atenuar os problemas básicos, que fazem com que o gradiente do preço das terras, que enfatiza a acessibilidade ao centro, não se configure com regularidade ao longo de todos os bairros dentro do trecho metroviário. Para tanto, com base no modelo matemático que caracteriza o mercado de terras na área do estudo, foi estabelecida uma situação idealizada com as seguintes características:

- Toda a área dispõe de infra-estrutura completa;
- Toda a área apresenta situação fundiária regularizada;
- Toda a área apresenta IDH mínimo de 0,800 (média da Cidade do Recife);
- Toda a área apresenta densidade populacional média de 120hab/ha;
- Todos os terrenos têm padrão 12 x 30m;
- As ruas com padrão médio de 11m de largura;
- Terreno situado a 250 metros de distância de uma estação;
- Terreno situado a 1km de distância de uma interconexão principal;
- Terreno afastado em no mínimo 500 metros de distância de um local depreciado;
- Índice de mortes violentas máximo igual de 0,567 por 10.000 habitantes por mês (média do Recife).

Fazendo-se variar a distância ao centro (CBD) para as situações de uso do solo residencial e comercial e calculando-se pelo modelo matemático os valores no entorno das 10 estações do trecho, chega-se à conclusão de que é necessário fazer investimentos urbanísticos, infra-estruturais, sociais e de gestão pública para equilibrar a situação e tornar o ambiente urbano mais homogêneo.

Fica claro nesta análise, na comparação com os valores da amostra, que os arredores das estações de Joana Bezerra, Ipiranga, Mangueira e Coqueiral apresentam problemas que podem ser atenuados para retirar as desvantagens que deformam os preços nestas localidades. Dentre esses problemas, podem-se atuar nos seguintes: elevada ocorrência de mortes não naturais; carência de infra-estrutura; informalidade da posse da terra; baixo IDH (renda, matrícula escolar, expectativa de vida) e insalubridades ambientais. Na Tabela 7.3 apresenta-

se uma comparação entre a situação idealizada e os valores médios da amostra na situação atual por proximidade de estações metroviárias.

**Tabela 7.3** Situação Idealizada – Estimativa x Amostra

Estação	Dist ao		Estimado p/ modelo	Estimado p/ modelo	Média da Amostra
	CBD	(km)	Residencial (R\$/m <sup>2</sup> )	Comercial (R\$/m <sup>2</sup> )	(R\$/m <sup>2</sup> )
Recife		0,91	212,24	317,34	402,61
Joana Bezerra		3,11	164,7	246,26	33,33
Afogados		4,38	142,27	212,72	154,97
Ipiranga		5,40	126,49	189,13	82,57
Mangueira		6,09	116,82	174,67	68,02
Santa Luzia		7,41	100,33	150,02	92,2
Werneck		8,14	92,24	137,91	84,32
Barro		9,25	81,16	121,35	80,48
Tejipió		10,48	70,43	105,31	72,86
Coqueiral		11,07	65,8	98,38	49,57

Devem-se adicionalmente, nas áreas subutilizadas ou vazias, aplicar técnicas de recuperação de custos ou de captura da valorização, através de políticas fiscais sobre a propriedade para ajudar a financiar as infra-estruturas e promover o aproveitamento racional das áreas urbanizadas, evitando o espraiamento da mancha ocupada na direção das áreas de preservação ambiental e da continuação do adensamento das áreas informais. Isto pode ser conseguido com a redução das alíquotas de impostos das áreas edificadas e adequadamente utilizadas, e a elevação nas áreas não edificadas. O resultante desenvolvimento compacto deve facilitar melhores condições aos transportes e permitir crescimento econômico com custos fiscais e ambientais reduzidos.

O papel das infra-estruturas de transportes no processo do desenvolvimento urbano é um assunto ainda aberto para muitos debates, e isto pode representar um amplo campo de pesquisas a ser seguido. Uma linha de pesquisa complementar interessante seria responder à pergunta: Caso o trecho do Metrô estudado tivesse uma extensão maior, por exemplo, estendendo-se os estudos até Jaboatão (mais 6,5 km), as economias de tempo de transportes, teriam produzido maior valorização do solo com relação à distância ao centro? Poderia também ser pensada uma linha de pesquisa que procurasse comparar os efeitos do gradiente dos preços da terra entre o Metrô e um corredor de transportes por ônibus em faixa exclusiva,

para verificar se o modo de transporte influencia na percepção do mercado com relação à valorização da terra urbana..

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas; (1999) *Projeto 02: 134.02.001, Avaliação de Bens – Parte 1 Procedimentos Gerais*, Rio de Janeiro.

\_\_\_\_\_ ; (2004) *Projeto NBR 14653-2, Avaliação de Bens. Parte 2: Imóveis Urbanos*, Rio de Janeiro.

ABRAMO, Pedro (2001) *Mercado e Ordem Urbana – Do Caos à Teoria de Localização Residencial*, Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, FAPERJ.

BANISTER, D. e Berechman, J. (2000) *Transport Investment and Economic Development*, London: UCL Press.

BRASIL, (2001), *Estatuto da Cidade, Lei n.º. 10.257 de 10 de julho de 2001*.

BRONDINO, Nair, (1999), *Estudo da influência da acessibilidade no valor de lotes urbanos através do uso de redes neurais – Tese apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos para obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil – Transportes*.

CASTELO BRANCO, J. (2004), *Implantação de Metrô de Superfície no Brasil: Valeu a Pena?*, Anais do XVIII - ANPET, Florianópolis.

CERVERO, R., Seskin, S. (1995). "An Evaluation of the Relationships Between Transit and Urban Form," Research Results Digest, Transit Cooperative Research Program, Federal Transit Administration, 7, June, pages 1-55.

CERVERO, R. (1998), *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*. Washington: D.C: Island Press., 477 p.

CERVERO, R., Duncan M., (2001), *Transit's Value-Added: Effects of Light and Commuter Rail Services on Commercial Land Values*, Transportation Research Record

CERVERO et al, (2004), "Transit Oriented Development in the United States: Experiences, Challenges, and Prospects", TCRP Report 102

CHEN, H; Rufolo A; Dueker K., (1998), "Measuring the Impact of Light Rail Systems on Single-Family Home Values – A Hedonic Approach with Geographic Information System Application", Transportation Research Record 1617, Paper No. 98-1520.

CONDEPE/FIDEM, (2003), *Análise do Mercado do Solo Urbano na Região Metropolitana do Recife*.

\_\_\_\_\_, (2004), *Estudo da Evolução da Habitação Informal na Região Metropolitana do Recife*.

\_\_\_\_\_, (2005), *Metrópole Estratégica – Região Metropolitana do Recife*.

DANTAS, Rubens, (2003), *Engenharia de Avaliações – Uma Introdução à Metodologia Científica*. 5ª. Edição, São Paulo: Editora PINI.

\_\_\_\_\_, (2003a), *Modelos Espaciais Aplicados ao Mercado Habitacional : Um estudo de caso para a cidade do Recife*, Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia – PIMES da UFPE para obtenção de título de Doutor em Economia.

DEÁK, Csaba, (1985), “*Rent Theory and the Price of Urban Land – Spatial organization in a capitalist economy*”, Tese de Doutorado submetida para obtenção do Título de Doutor em Filosofia na Universidade de Cambridge, Kings College.

DEAKIN, Elizabeth, Ferrell Christopher e Mason Jonathan, (2002), *Policies and Practices for Cost-Effective Transit Investments: Recent Experiences in the United States*, TRB Annual Conference.

DIAZ, R. B., (1999), *Impacts of Rail Transit on Property Values*, Mclean, VA: Booz Allen & Hamilton Inc.

DILL, Jennifer, (2003), “*Transit Use and Proximity to Rail: Results from Large Employment Sites in the San Francisco Bay Area*”, TRB Annual Meeting CD-ROM, Portland.

DOWALL, David E. e Treffeisen, Alan P., (1991), *Spatial transformation in cities of the developing world – Multinucleation and land-capital substitution in Bogotá, Colombia*, Regional Science and Urban Economics 21 (1991), 201-224, North Holland.

DOWALL, David E., (1991) *The Price of Land Housing in Jakarta*, Urban Studies, Vol. 28, No. 5, 707 a 723.

\_\_\_\_\_, (1992), *A Second Look at the Bangkok Land and Housing Market*, Urban Studies, Vol. 29, No. 1, 25 a 37.

DUEKER, Kenneth e Bianco, Martha, (1998), *Light-Rail-Transit Impacts in Portland – The First Ten Years*, Transportation Research Record 1685.

EMTU – Recife, (1998) Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos, *Pesquisa Domiciliar-97 - Região Metropolitana do Recife*. Recife.

FERNANDES, E. e Smolka M. (2004) *Land Regularization and Upgrading Programs Revisited*, Land Lines, Newsletter of the Lincoln Institute of Land Policy, Julho (2004).

FORKENBROCK, David J., (2002), *Transportation Investments and Urban Form*, 81<sup>th</sup> Annual Meeting of the Transportation Research Board.

FUJITA, Masahisa; Krugman, Paul e Venables, Anthony, (2002), *Economia Espacial – Urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo*, São Paulo, Futura.

GONÇALVES, Jorge e Portugal, Licínio, (2005), *Procedimento Baseado nas Centralidades para Integrar o Sistema Metroferroviário e o Desenvolvimento Urbano*, 1º Concurso de Monografia – CBTU, A Cidade nos Trilhos - 2005.



HALL, P. and Marshall, S., (2000), *Report on Transport and Land Use Development for Independent Transport Commission*, London: University College London.

IBAPE-SP - Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícias de Engenharia de São Paulo, (2005), *Norma para Avaliação de Imóveis Urbanos – Versão 2*, São Paulo.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (1991), *Censo Demográfico*.

\_\_\_\_\_, - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (2000), *Censo Demográfico*.

INGRAM, G.K. (1998) “*Patterns of metropolitan development: what have we learned?*”, *Urban Studies*, 35, pp1019-1035.

KARMEL, P. H. e Polasek, M., (1981), *Estatística Geral e Aplicada à Economia*, 2ª Edição, São Paulo: Ed. Atlas.

KENEATH, M Gwilliam, (1997), *The Value of Time in Economic Evaluation of Transport Projects – Lessons From Recent Research*, Transport NO. OT-5, The World Bank, Washington.

KHASNABIS, Snehamay, (1998) *Land Use and Transit Integration and Transit Use Incentives*, Transportation Research Record 1618.

KOCKELM, Kafa M. e Dunn, Travis P., (2004), “*Accessibility Indices: A Connection to Residential Land Prices and Location Choices*”, 81th Annual Meeting of The Transportation Research Board.

LIMA R. (2004) *Análise da influência da Acessibilidade ao Transporte Sobre o Valor dos Imóveis Urbanos com o Auxílio de um SIG*, Departamento de Transportes, EESC-USP.

MANHEIM, M.L. (1979), *Fundamentals of transportation systems analysis*. Cambridge: The MIT Press.

METROREC, (1984), Ministério dos Transportes, Consórcio do Trem Metropolitano do Recife, *Cadastro do Uso e Ocupação do Solo da Área de Influência do Metrô do Recife*, Volume 1 - Caracterização Sócio-econômica.

\_\_\_\_\_, (1984a), Ministério dos Transportes, Consórcio do Trem Metropolitano do Recife, METROREC, *Cadastro do Uso e da Ocupação do Solo da Área de Influência do Metrô do Recife*, Volume 2 – Caracterização do Uso e da Ocupação do Solo e Infra-estruturas Existentes.

NHCRP - National Cooperative Highway Research Program, (2001). *Guidebook for Assessing the Social and Economic Effects of Transportation Projects*, Transportation Research Board Washington: National Academy Press

MARICATO, Erminia, (2002), *As idéias fora do lugar e o lugar fora das idéias – Planejamento Urbano no Brasil*, São Paulo.

MARTINEZ, Manuel, (2003) *Value of Facilities and Attributes of New Heavy Rail and Bus Rapid Transit Projects in a Developing City, The Case of Lima, Peru*, Transportation Research Board, 2003 Annual Meeting.

MOLIN, Eric e Timmermans, H, (2003), *Acessibility Consideration in Residential Choice Decision: Accumulated Evidence from the Benelux*, Transportation Research Record.

MONTGOMERY, Douglas C e Runger, George C. (2003), *Estatística Aplicada e Probabilidade para Engenheiros*, Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora, 2ª. Edição.

NEUFELD, John L., (2003), *Estatística Aplicada à Administração – Usando Excel*, São Paulo: Ed. Prentice Hall.

PANPHILE, Ronald C., (2005), *Articulação Transporte-Desenvolvimento: Elementos Conceituais e Estudo de Caso*, 1º Concurso de Monografia – CBTU – 2005.

PEEK, Gert-Joost e Hagen, Mark van, (2002), *Creating Synergy in and around Stations*, 81th Annual Meeting of the Transportation Research Board, 2002.

Project TRANSLAND (1999), *Land Use Transport Interaction: State of the Art*. Institut für Raumplanung, Dortmund.

RECIFE, (1996), *Lei Municipal Nº.16.176/96, LUOS - Lei de Uso e Ocupação do Solo da Cidade do Recife*.

\_\_\_\_\_, (2005), Secretaria de Planejamento, PNUD – Fundação João Pinheiro, *Desenvolvimento Humano do Recife – Atlas Municipal*.

\_\_\_\_\_, (2006), Secretaria de Planejamento, *Proposta da Revisão do Plano Diretor do Recife*.

RENNE, John L. e Wells Jan S., (2005), *Transit-Oriented Development: Developing a Strategy to Measure Success*, Research Results Digest 294, National Cooperative Highway Research Program,

RIBEIRO, Luiz César de Queiroz (Organizador), (2003), *Reforma Urbana e Gestão Democrática – promessas e desafios do Estatuto da Cidade*, Rio de Janeiro: Editora Revam, FASE, Observatório das Metrôpoles.

RIBEIRO, Luiz César de Queiroz (Organizador), (2004), *Metrôpoles – Entre a coesão e a fragmentação, a cooperação e o conflito*, Rio de Janeiro: FASE, Editora Fundação Perseu Abramo, Observatório das Metrôpoles.

RICS - Royal Institution of Chartered Surveyors, (2002), *Land Values and Public Transport*, Stage 1 – Summary of Findings, London: University College of London (UCL).

RODERICK, B., (2001), *Impacts of Rail Transit on Property Values* - Mclean, VA: Allen & Hamilton Inc

PERNAMBUCO, (2005), Secretaria de Defesa Social, *Relatório do Sistema de Informações – INFOPOL, 1º. Semestre de 2005*.

RYAN, S., (1999), *Property Values and Transportation Facilities: Finding the Transportation-Land Use Connectio*”, May, Journal of Planning Literature, Volume 13 Issue 4 pp 412-427.

RYBECK, Rick, (2002), *Using Value Capture do Finance Infrastructure & Encourage Compact Development*, Washington: Transportation Research Records.

SANJAD, Mauro Rodrigues, (2003), *Localização de Grandes Empreendimentos Urbanos e Impactos na Dinâmica Imobiliária: O Caso do Shopping Center Rio Sul*, Rio de Janeiro, Tese de Mestrado submetida à Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SANCHES, Suely da Penha, (1996), *Acessibilidade: Um indicador do Desempenho dos Sistemas de Transportes nas Cidades*, X ANPET Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes.

SANTOS, Milton. (2003), *Economia Espacial 2ª*. Edição, São Paulo: EdUSP.

SANTOS Jr., Orlando A. dos Santos, (1996), *Reforma Urbana – Por um Novo Modelo de Planejamento da Gestão das Cidades*, Rio de Janeiro: FASE/IPPUR.

SCHANK, Joshua L. e Pogorelsky, (2002), *All Rapid Transit Lines are not Created Equal: A Study of Differing Economic Development Effects*, Washington: Transportation Research Record, 2003.

SCHOON, John et al; (2000), *Accessibility Indices - Pilot Study and Potential Use in Strategic Planning*; Washington: Transportation Research Record 1685, pág 29 a 38.

SIETHOFF, Brian e Kockelman, (2002), “*Property Values and Highway Expansions: An Investigation or Timing, Size, Location and Use Effects*,” 81th Annual Meeting of The Transportation Research Board.

TASSONE, Joseph F. e Liu, Feng, (2002), *Transportation Enabling Smart Growth*, Transportation Research Board, 81th Annual Meeting, Washington, DC.

VASCONCELOS, Eduardo A., (2000), *Transporte urbano nos países em desenvolvimento – reflexões e propostas*, São Paulo: Annablume, Editora 4ª. Edição.

VIEGAS, José Manuel, (2004), *A Articulação Transportes – Usos do Solo, na Revisão do Plano Diretor de Lisboa*, Lisboa: CESUR – Instituto Superior Técnico.

VILAÇA, Flávio, (2001), *Espaço Intra-urbano no Brasil*, São Paulo: Studio Nobel: FAPESP: Lincoln Institute, 373-p.

ZHAO, Fang et al, (2003), *Forecasting Transit Walk Accessibility: A Regression Model Alternative to the Buffer Method*, Transportation Research Board, 2003 Annual Meeting

**APÊNDICE A - Banco de Dados : Localização e caracterização das áreas dos imóveis pesquisados. Folha 01/16**

Setor Censit.	Imóvel Pesquisado	Localização			Coordenadas			Caracterização da Área*					Largura Rua m
		Zona tráfego	UDH 2000	UDH (1991)	Norte	Este	Infra-estrutura	Regular - Ocupação	Função da Via	Uso do Solo	Topografia		
180057	Rua Imperial, 98. São José	57	4	219	9.107.315,18	292.570,62	3	3	3	1	1	13,50	
180057	Rua Imperial, 160 São José	57	4	219	9.107.299,44	292.515,60	3	3	3	1	1	13,00	
180058	Av. Sul , 881	57	4	219	9.107.017,84	291.842,87	3	3	3	1	1	30,00	
180058	Rua Imperial, 1009	57	4	219	9.106.986,04	291.715,21	3	3	3	1	1	13,00	
180059	Rua da Concórdia, 754. São José	57	4	219	9.107.524,04	292.485,21	3	3	2	1	1	11,00	
180059	Rua da Concórdia,s/n. São José	57	4	219	9.107.819,16	292.615,81	3	3	2	1	1	11,00	
180059	Rua Lambari, 77 São José	57	4	219	9.107.536,21	292.417,81	3	3	1	1	1	12,00	
180062	Travessa da rua Cabo Eutrópio, s/n.	60	5	219	9.106.876,57	290.761,67	1	2	1	0	1	2,66	
180062	Travessa Nantes,127.	60	5	219	9.106.957,78	290.705,89	1	2	1	0	1	3,09	
180063	Travessa João Meira Lins, 24.	60	5	219	9.107.157,56	291.258,85	1	1	1	0	1	3,18	
180063	Rua João Meira Lins, 59.	60	5	219	9.107.132,64	291.189,91	2	1	1	0	1	8,38	
180066	Beco dos Caducos, s/n.	60	5	219	9.106.905,83	290.522,41	1	2	1	0	1	4,85	
180066	Rua do Cabo Eutrópio, 28.	60	5	219	9.106.912,15	290.636,14	1	2	1	0	1	8,79	
180068	Rua Buriti, 45. Cabanga	60	5	219	9.106.731,58	291.319,84	3	3	1	0	1	14,22	
180070	Rua Marandópolis, 36.	61	5	115	9.107.393,51	290.656,12	1	2	1	0	1	11,24	
180073	Beco do Cabo Eutrópio, 120.	61	5	115	9.107.141,00	290.545,19	1	2	1	0	1	2,50	
180073	Beco do Cabo Eutrópio, 366.	61	5	115	9.107.149,93	290.555,29	1	2	1	0	1	2,50	
180073	Travessa do Cabo Eutrópio, 28.	61	5	115	9.107.169,46	290.528,03	2	2	1	0	1	2,50	
180075	Av. Joana Bezerra, s/n	61	5	115	9.107.686,84	290.945,41	2	3	2	1	1	13,00	
220001	Rua Rocha Pombo, 384	95	39	101	9.106.166,14	287.168,55	2	1	1	0	1	11,00	
220001	Rua José Gomes de Moura, 460. Jiquiá	95	39	101	9.106.214,91	287.081,63	1	3	1	0	1	10,98	
220002	Av. Recife, 473. Estância	96	39	101	9.106.016,19	286.951,01	2	3	3	1	1	39,18	
220004	Rua André Vieira de Melo, 164 Jiquiá	95	39	101	9.106.031,72	287.499,41	2	3	1	0	1	10,93	
220009	Av. Recife, 59. Jiquiá	89	39	101	9.105.630,30	287.307,46	2	3	3	1	1	39,18	
220047	Rua Bernadete Xavier, 76. Mangueira	93	39	149	9.106.736,56	288.507,34	3	2	1	0	1	5,00	
220050	Rua João Elísio, 125	93	38	149	9.106.824,90	288.637,11	3	3	1	0	1	14,00	
220053	Rua Alexandre R.Ferreira, 280. Mangueira	93	38	149	9.106.554,85	288.212,04	3	2	1	0	1	10,94	
220053	Trav. Alexandre R.Ferreira,25. Mangueira.	93	38	149	9.106.579,36	288.222,40	3	2	1	0	1	5,00	
220053	Rua Alexandre R.Ferreira, 246. Mangueira	93	38	149	9.106.494,80	288.172,29	3	2	1	0	1	9,15	
220056	Rua Conselheiro Furtado, 49. Afogados	93	36	1	9.106.644,25	289.476,17	1	3	1	0	1	9,43	

**APÊNDICE A - Banco de Dados : Localização e caracterização das áreas dos imóveis pesquisados.**

Setor Censit.	Imóvel Pesquisado	Zona tráfego	UDH 2000	UDH (1991)	Coordenadas			Caracterização da Área*				Largura Rua m
					Norte	Este	Infra-estrutura	Regular. da Ocupação	Função da Via	Uso do Solo	Topografia	
220059	Rua 3 de Agosto, 117.	93	36	1	9.107.151,73	289.222,09	3	2	1	0	1	15,04
220059	Rua 3 de Agosto, 45.	93	36	1	9.107.131,16	289.292,95	3	2	1	0	1	15,04
220060	Rua João Leite, 418. Afogados	93	38	149	9.106.714,47	288.300,95	3	2	1	0	1	6,62
220067	Rua Demócrito Cavalcante, 237	91	36	2	9.107.126,01	290.069,08	3	3	1	0	1	20,00
220069	Rua Félix Peixoto, 109.	91	36	2	9.107.016,12	289.951,24	3	3	1	0	1	12,01
220071	Rua Ursulino Pinto de Carvalho, 128 Afog.	93	36	1	9.106.819,32	289.778,17	1	1	1	0	1	6,00
220072	Rua Dr. Adelino, 226.	93	36	1	9.106.896,62	289.628,62	2	3	1	1	1	11,87
220073	Rua Santos Araújo, 97.	90	36	2	9.106.473,31	289.604,11	3	3	3	1	1	17,26
220073	Rua Dr. Carlos Alberto Menezes, 89	90	36	2	9.106.475,67	289.436,76	3	3	1	0	1	10,30
220074	Rua Prof. Augusto W. Filho S/N	90	36	2	9.106.153,03	289.829,72	3	3	2	1	1	14,00
220074	Rua 5 de Novembro, 133. Afogados	90	36	2	9.106.271,67	289.762,43	3	3	1	1	1	12,40
220074	Rua 5 de Novembro, 126. Afogados	90	36	2	9.106.302,85	289.838,11	3	3	1	1	1	12,40
220074	Rua 5 de Novembro, 111 Afogados	90	36	2	9.106.275,44	289.782,42	3	3	1	1	1	12,00
220075	Rua Emília Torreão, 97.	90	36	3	9.106.178,63	289.251,29	3	3	1	0	1	11,86
220075	Rua Aprígio Alves, 80.	90	37	3	9.106.067,61	289.421,86	3	2	1	0	1	8,46
220075	Rua Aprígio Alves, 117.	90	37	3	9.106.034,58	289.442,35	3	2	1	0	1	8,46
220075	R Quitério Inácio / R 5 de Novembro (esq	90	36	101	9.106.249,15	289.651,48	3	3	3	1	1	17,00
220079	Rua Turiacu, 591. Afogados	90	37	3	9.106.071,11	288.935,42	1	2	1	0	1	11,00
220080	Rua Cerro Negro, 64.	90	37	3	9.106.079,42	289.362,99	2	2	1	0	1	8,49
220081	Rua Santo Cristo, 322.	90	37	3	9.106.191,97	289.166,36	2	2	1	0	1	11,67
220081	Rua Santo Cristo, 537	90	37	3	9.106.146,26	288.956,85	1	2	1	0	1	11,67
220081	Rua Turiacu, 21. Afogados	90	37	3	9.106.097,68	288.854,68	2	2	1	0	1	8,23
220081	Rua Olímpio Chacon, 96. Afogados	90	36	3	9.106.178,15	289.362,97	3	3	1	0	1	7,05
220081	Rua Benjamim Torreão, 91. Afogados	90	36	3	9.106.282,35	289.346,85	3	3	1	0	1	6,30
220081	Rua Odilon Tucuman, 34 Afogados	90	36	3	9.106.293,04	289.037,61	3	3	1	1	1	11,00
220081	Av. São Miguel 893 Afogados	90	36	3	9.106.307,55	289.039,54	3	3	3	1	1	17,00
220082	Rua Maestro Nelson Ferreira, 164.	90	36	3	9.105.923,00	288.611,00	2	3	1	0	1	8,82
220082	Rua Carlos Pena Filho, 88. Afogados	90	36	3	9.106.242,23	288.780,53	2	3	1	0	1	12,19
220082	Rua Desembargador Dirceu Borges, 293.	90	38	149	9.105.966,00	288.392,00	2	3	1	0	1	9,60
220082	Rua Terezinha Lima, 304. Afogados	90	36	149	9.106.714,47	288.300,95	2	3	1	0	1	12,26

**APÊNDICE A - Banco de Dados : Localização e caracterização das áreas dos imóveis pesquisados. Folha 03/16**

Setor Censit.	Imóvel Pesquisado	Localização			Coordenadas			Caracterização da Área*				
		Zona tráfego	UDH 2000	UDH (1991)	Norte	Este	Infra-estrutura	Regular. da Ocupação	Função da Via	Uso do Solo	Topografia	Largura Rua m
220082	Rua Terezinha Lima, 317.	90	36	2	9.106.000,00	288.450,19	2	3	1	0	1	12,26
220082	Rua Madres Silva, 154. Afogados	90	36	2	9.106.155,36	288.543,74	3	3	1	0	1	11,50
220084	Rua Dr. Rorenildo Rocha Leão, 83.	90	38	2	9.106.486,45	288.686,23	1	1	1	0	1	4,44
220084	Travessa Lauro Sodré, 121.	90	38	2	9.106.428,85	288.626,74	2	1	1	0	1	5,63
220084	Rua Lauro Sodré, 70.	90	38	2	9.106.351,83	288.602,68	2	1	1	0	1	11,61
220091	Rua Antônio Carneiro, 363.	89	38	138	9.105.600,09	287.836,66	2	3	1	0	1	11,86
220091	Rua Soldado Graciliano, 64.	89	36	138	9.105.679,25	287.778,60	2	3	1	0	1	11,77
220103	Av. José Rufino, 968. Jiquiá	87	37	138	9.105.477,93	287.031,95	3	3	3	1	1	16,00
220129	Rua Parari, 38. Areias	87	40	21	9.105.490,03	286.818,03	2	2	1	0	1	3,72
220129	Rua Parari, 10. Areias	87	40	21	9.105.512,69	286.788,74	2	2	1	0	1	3,72
220130	Rua Barros Sobrinho, 241. Estância	87	40	21	9.105.497,19	286.951,25	2	3	2	0	1	10,92
220131	Av. José Rufino, 2881. Barro	85	42	30	9.104.971,41	285.343,16	2	3	3	1	1	16,13
220131	Av. José Rufino, 3411.	85	42	30	9.105.230,32	284.855,40	2	3	3	1	1	15,97
220134	Rua Padre Diogo Rodrigues, 80. Areias	86	42	31	9.105.567,88	286.396,63	2	3	1	0	1	11,61
220137	Rua Coronel Seara, 162. Barro	86	42	31	9.105.361,00	286.511,00	2	2	1	0	1	10,25
220138	Av. José Rufino, 1807.	86	42	29	9.104.957,65	286.382,91	2	3	3	1	1	15,97
220140	Rua Queira Deus, 136. Sucupira	85	46	30	9.104.863,78	283.976,05	2	1	1	0	1	8,50
220140	Rua Queira Deus, 43. Sucupira	85	46	30	9.104.931,83	283.915,77	2	1	1	0	1	8,50
220140	Rua Queira Deus, 130.	85	46	30	9.104.865,67	283.968,91	2	1	1	0	1	8,50
220156	Rua Augusto Bamberg de Melo, 45. Tejiú	85	42	228	9.105.209,88	285.116,27	1	3	1	0	1	12,00
220156	Rua José Catuite de Almeida, 105. Barro	85	42	228	9.105.151,61	285.421,03	2	3	1	0	1	5,29
220156	Rua Barros Rêgo, 77. Barro	98	42	228	9.105.459,06	284.833,71	2	3	1	0	1	11,21
220157	Av. Falcão Lacerda, 67. Tejiú	85	46	228	9.105.115,00	284.252,00	2	3	3	1	1	16,10
220157	Av. Falcão Lacerda, 593. Tejiú	85	46	228	9.104.948,16	283.762,79	2	3	3	1	1	16,10
220157	Av. Falcão Lacerda, 561. Tejiú	85	46	228	9.104.963,42	283.791,12	2	3	3	1	1	16,10
220157	Rua da Alegria, 67.	85	46	30	9.104.869,16	283.705,67	2	3	1	0	0	4,35
220157	Rua Travessa do Pacheco, s/n.	85	46	30	9.104.750,61	283.782,12	2	3	1	0	0	4,23
220158	Rua Tutóia, 50. Coqueiral	198	46	228	9.104.963,32	283.648,00	2	2	1	1	0	9,34
220158	Rua Tutóia, 196.	198	42	228	9.105.046,83	283.590,13	2	3	1	1	0	4,88

**APÊNDICE A - Banco de Dados : Localização e caracterização das áreas dos imóveis pesquisados.**

Folha 04/16

Setor Censit.	Imóvel Pesquisado	Localização			Coordenadas			Caracterização da Área*					Largura Rua m
		Zona tráfego	UDH 2000	UDH (1991)	Norte	Este	Infra - estrutura	Regular. da Ocupação	Função da Via	Uso do Solo	Topografia		
220158	Rua Suzano, 147.	198	46	228	9.104.950,99	283.599,53	2	2	2	1	0	0	4,34
220158	Travessa 11to, s/n.	198	42	83	9.104.959,67	283.355,87	2	2	2	1	0	0	7,07
220161	Rua Papa João XXVIII, 254.	100	42	228	9.105.263,02	283.916,42	2	3	3	1	0	1	11,97
220166	Rua Conrado, 281. Coqueiral	198	42	83	9.105.116,33	283.245,35	2	2	2	1	0	1	8,66
220166	Rua Alto do Céu, s/n.	198	42	83	9.104.394,07	283.354,00	2	2	2	1	0	0	4,72
220166	Rua Sussuarana, s/n	198	42	83	9.105.073,85	283.387,33	2	2	2	1	0	0	2,12
220174	Rua João Ferreira, 162. Tejipió	100	42	136	9.105.712,66	284.246,66	2	3	3	1	0	1	11,02
220198	Rua Damasco,94. Jardim São Paulo	96	43	136	9.106.076,01	286.512,23	2	3	3	1	0	1	11,27
220200	Rua Major Felício	96	43	136	9.106.120,06	286.093,41	2	3	3	1	0	1	12,50
220201	Rua Realeza, 370.	96	43	136	9.105.957,82	286.060,34	1	3	3	1	0	1	12,55
220202	Rua Artur Barreto Lins, 170. J. São Paulo	96	43	136	9.106.166,00	286.055,19	1	3	3	1	0	1	12,22

\* Infra-estrutura: (1) Rua em Terra; (2) Rua Pavimentada; (3) Completa. Regularidade: (1) Informal; (2) ZEIS e (3) Regular; Função da Via: (1) Local, (2) Coletora e (3) Principal; Uso do Solo: (0) Residencial e (1) Comercial; Topografia: (0) Acidentada e (1) Plana.

**APÊNDICE A - Banco de Dados - Características Sócio-econômicas das Áreas Pesquisadas** **Folha 05/16**

Setor Censitário	Localização	IDHM 2000	IDH 1991	Sócio-econômicas da zona				Índice Motori. (hab/vei)	Índice de Homicídios (/10000hab)	Taxa de Crescimento (a.a)	
				Renda Média Fam. SM	Renda Média capita. SM	Renda em s.m	Dens. (hab/ha)				
180057	Rua Imperial, 98. São José	0,700	0,634	5,67	1,44	511,83	3,39	3,68	9,50	0,578	-15,800%
180057	Rua Imperial, 160 São José	0,700	0,634	5,67	3,19	511,83	3,39	3,68	9,50	0,578	-15,800%
180058	Av. Sul , 881	0,700	0,634	5,67	1,70	229,20	1,52	7,83	9,50	0,578	-0,680%
180058	Rua Imperial, 1009	0,700	0,634	5,67	1,70	229,20	1,52	7,83	9,50	0,578	-0,680%
180059	Rua da Concórdia, 754, São José	0,700	0,634	5,67	1,53	290,25	1,92	40,21	9,50	0,578	-2,130%
180059	Rua da Concórdia,s/n. São José	0,700	0,634	5,67	1,53	290,25	1,92	40,21	9,50	0,578	-2,130%
180059	Rua Lambari, 77 São José	0,700	0,634	5,67	1,53	290,25	1,92	40,21	9,50	0,578	-2,130%
180062	Travessa da rua Cabo Eutrópio, s/n.	0,632	0,524	4,43	1,67	204,71	1,36	56,10	11,00	2,482	12,700%
180062	Travessa Nantes,127.	0,632	0,524	4,43	1,67	204,71	1,36	56,10	11,00	2,482	12,700%
180063	Travessa João Meira Lins, 24.	0,632	0,524	4,43	1,50	99,24	0,66	239,92	11,00	2,482	-8,450%
180063	Rua João Meira Lins, 59.	0,632	0,524	4,43	1,50	99,24	0,66	239,92	11,00	2,482	-8,450%
180066	Beco dos Caducos, s/n.	0,632	0,524	4,43	1,29	183,50	1,22	221,89	11,00	2,482	0,620%
180066	Rua do Cabo Eutrópio, 28.	0,632	0,524	4,43	1,29	183,50	1,22	221,89	11,00	2,482	0,620%
180068	Rua Buriti, 45. Cabanga	0,632	0,634	4,43	0,96	80,17	0,53	20,96	11,00	0,200	-12,650%
180070	Rua Marandópolis, 36.	0,632	0,524	1,97	0,58	142,01	0,94	163,56	12,20	2,482	1,600%
180073	Beco do Cabo Eutrópio, 120.	0,632	0,524	1,97	0,61	211,87	1,40	279,39	12,20	2,482	1,600%
180073	Beco do Cabo Eutrópio, 366.	0,632	0,524	1,97	0,61	211,87	1,40	279,39	12,20	2,482	1,600%
180073	Travessa do Cabo Eutrópio, 28.	0,632	0,524	1,97	0,61	211,87	1,40	279,39	12,20	2,482	1,600%
180075	Av. Joana Bezerra, s/n	0,632	0,524	1,97	0,61	211,87	1,40	83,55	12,20	2,482	0,170%
220001	Rua Rocha Pombo, 384	0,776	0,671	4,04	1,20	401,84	2,66	157,53	20,90	0,643	-0,940%
220001	Rua José Gomes de Moura, 460. Jiquiá	0,776	0,671	4,04	1,20	401,84	2,66	157,53	20,90	0,643	-0,940%
220002	Av. Recife, 473. Estância	0,776	0,671	2,92	0,68	399,78	2,65	127,01	7,21	0,560	-0,612%
220004	Rua André Vieira de Melo, 164 Jiquiá	0,776	0,671	4,04	1,15	350,11	2,32	158,65	20,90	0,643	-0,470%
220009	Av. Recife, 59. Jiquiá	0,776	0,671	8,33	2,85	190,12	1,26	149,45	6,96	0,643	-2,040%
220047	Rua Bernadete Xavier, 76. Mangueira	0,776	0,641	3,39	0,91	265,32	1,76	403,54	12,65	0,382	0,500%
220050	Rua João Elísio, 125	0,736	0,641	3,39	0,93	301,04	1,99	245,87	12,65	0,382	-5,200%
220053	Rua Alexandre R.Ferreira, 280. Mangueira	0,736	0,641	3,39	0,95	274,10	1,82	278,91	12,65	0,382	-0,870%
220053	Trav. Alexandre R.Ferreira,25. Mangueira.	0,736	0,641	3,39	0,95	274,10	1,82	278,91	12,65	0,382	-0,870%
220053	Rua Alexandre R.Ferreira, 246. Mangueira	0,736	0,641	3,39	0,95	274,10	1,82	278,91	12,65	0,382	-0,870%
220056	Rua Conselheiro Furtado, 49. Afogados	0,817	0,674	3,39	1,01	425,49	2,82	136,68	12,65	0,830	-3,440%
220059	Rua 3 de Agosto, 117.	0,817	0,674	3,39	0,92	257,43	1,70	384,02	12,65	0,830	0,340%



## APÊNDICE A - Banco de Dados - Características Sócio-econômicas das Áreas Pesquisadas

Setor Censitário	Localização	Sócio-econômicas da zona										Índice de Homicídios (/10000hab)	Taxa de Crescimento (a.a)
		IDHM 2000	IDH 1991	Renda Média Fam. SM	Renda Média capita. SM	Renda per capita. SM	Renda do chefe da família	Renda em s.m	Dens. (hab/ha)	Índice Motori. (hab/vel)			
220059	Rua 3 de Agosto, 45.	0,817	0,674	3,39	0,92	257,43	1,70	384,02	12,65	0,830	0,340%		
220060	Rua João Leite, 418. Afogados	0,736	0,641	3,39	1,07	536,35	3,55	82,41	12,65	0,830	-2,920%		
220067	Rua Demócrito Cavalcante, 237	0,817	0,777	5,97	1,94	452,95	3,00	74,04	5,29	0,830	-2,630%		
220069	Rua Félix Peixoto, 109.	0,817	0,777	5,97	1,94	338,19	2,24	63,40	5,29	0,830	0,150%		
220071	Rua Ursulino Pinto de Carvalho, 128 Afogi	0,817	0,674	4,55	1,57	217,20	1,44	208,65	9,22	0,830	-1,900%		
220072	Rua Dr. Adelino, 226.	0,776	0,674	3,39	1,03	374,77	2,48	209,66	12,65	0,830	-1,199%		
220073	Rua Santos Araújo, 97.	0,776	0,777	6,00	2,14	541,39	3,59	37,29	8,25	0,830	-4,185%		
220073	Rua Dr. Carlos Alberto Menezes, 89	0,736	0,777	7,00	2,49	541,39	3,59	37,29	8,25	0,830	-4,185%		
220074	Rua Prof. Augusto W. Filho S/N	0,736	0,777	6,00	2,45	574,30	3,80	70,64	8,25	0,830	-2,120%		
220074	Rua 5 de Novembro, 133. Afogados	0,736	0,777	6,00	2,45	574,30	3,80	70,64	8,25	0,830	-2,120%		
220074	Rua 5 de Novembro, 126. Afogados	0,736	0,777	6,00	2,45	574,30	3,80	70,64	8,25	0,830	-2,120%		
220074	Rua 5 de Novembro, 111 Afogados	0,817	0,777	6,00	2,45	574,30	3,80	70,64	8,25	0,830	2,062%		
220075	Rua Emilia Torreão, 97.	0,817	0,777	6,00	2,01	574,80	3,81	108,10	8,25	0,830	-2,814%		
220075	Rua Aprígio Alves, 80.	0,817	0,684	6,00	2,01	475,82	3,15	108,10	8,25	0,830	-2,814%		
220075	Rua Aprígio Alves, 117.	0,736	0,684	6,00	2,01	475,82	3,15	108,10	8,25	0,830	-2,814%		
220075	R Quitério Inácio / R 5 de Novembro (esq	0,817	0,777	6,00	1,53	475,82	3,15	108,10	8,25	0,830	0,171%		
220079	Rua Turiaçu, 591. Afogados	0,817	0,684	6,00	1,74	360,85	2,39	201,86	8,25	0,830	-1,037%		
220080	Rua Cerro Negro, 64.	0,766	0,684	6,00	1,69	378,85	2,51	188,96	8,25	0,830	-3,413%		
220081	Rua Santo Cristo, 322.	0,766	0,684	6,00	1,69	327,43	2,17	148,79	8,25	0,830	0,294%		
220081	Rua Santo Cristo, 537	0,766	0,684	6,00	1,69	327,43	2,17	148,79	8,25	0,830	0,294%		
220081	Rua Turiaçu,21. Afogados	0,766	0,684	6,00	1,69	327,43	2,17	148,79	8,25	0,830	0,294%		
220081	Rua Olímpio Chacon, 96. Afogados	0,817	0,684	6,00	1,85	327,43	2,17	148,79	8,25	0,830	0,294%		
220081	Rua Benjamim Torreão, 91. Afogados	0,817	0,684	6,00	1,85	327,43	2,17	148,79	8,25	0,830	0,294%		
220081	Rua Odilon Tucuman, 34 Afogados	0,817	0,684	6,00	1,53	327,43	2,17	148,79	8,25	0,830	0,294%		
220081	Av. São Miguel 893 Afogados	0,817	0,684	6,00	1,53	327,43	2,17	148,79	8,25	0,830	0,294%		
220082	Rua Maestro Nelson Ferreira, 164.	0,817	0,684	5,00	2,22	1.111,34	7,36	69,58	8,25	0,643	-0,581%		
220082	Rua Carlos Pena Filho, 88. Afogados	0,817	0,684	6,00	2,67	1.111,34	7,36	70,58	8,25	0,830	-0,581%		
220082	Rua Desembargador Dirceu Borges, 293.	0,736	0,777	5,00	2,22	1.111,34	7,36	69,58	8,25	0,643	-0,581%		
220082	Rua Terezinha Lima, 304. Afogados	0,817	0,777	6,00	2,67	1.111,34	7,36	70,58	8,25	0,643	-0,581%		
220082	Rua Terezinha Lima, 317.	0,817	0,777	6,00	2,67	1.111,34	7,36	70,58	8,25	0,643	-0,581%		
220082	Rua Madres Silva, 154. Afogados	0,736	0,777	6,00	2,67	1.111,34	7,36	70,58	8,25	0,830	-0,581%		

## APÊNDICE A - Banco de Dados - Características Sócio-econômicas das Áreas Pesquisadas

Setor Censitário	Localização	Sócio-econômicas da zona										Índice de Homicídios (/10000hab)	Taxa de Crescimento (a.a)
		IDHM 2000	IDH 1991	Renda Média Fam. SM	Renda Média per capita. SM	Renda do chefe da família	Renda em s.m	Dens. (hab/ha)	Índice Motori. (hab/vei)	Dens. (hab/ha)			
220084	Rua Dr. Rorenildo Rocha Leão, 83.	0,736	0,777	6,00	2,00	394,03	2,61	123,45	8,25	0,830	-0,394%		
220084	Travessa Lauro Sodré, 121.	0,736	0,777	6,00	2,00	394,03	2,61	123,45	8,25	0,830	-0,394%		
220084	Rua Lauro Sodré, 70.	0,736	0,777	6,00	2,00	394,03	2,61	123,45	8,25	0,830	-0,394%		
220091	Rua Antônio Carneiro, 363.	0,736	0,675	8,33	2,37	697,19	4,62	114,48	6,96	0,500	0,231%		
220091	Rua Soldado Graciliano, 64.	0,736	0,675	8,33	2,37	697,19	4,62	114,48	6,96	0,500	0,231%		
220103	Av. José Rufino, 968. Jiquiá	0,709	0,675	7,14	1,88	685,65	4,54	129,69	9,50	0,643	-0,100%		
220129	Rua Parari, 38. Areias	0,817	0,775	7,14	1,76	398,20	2,64	221,57	9,50	1,279	0,090%		
220129	Rua Parari, 10. Areias	0,817	0,775	7,14	1,76	398,20	2,64	221,57	9,50	1,279	0,090%		
220130	Rua Barros Sobrinho, 241. Estância	0,817	0,775	7,14	1,76	536,95	3,56	144,47	9,50	0,560	0,194%		
220131	Av. José Rufino, 2881. Barro	0,799	0,605	4,59	0,98	1.013,21	6,71	91,11	13,89	0,400	-1,079%		
220131	Av. José Rufino, 3411.	0,799	0,605	6,18	1,32	1.013,21	6,71	32,40	13,89	0,789	-1,079%		
220134	Rua Padre Diogo Rodrigues, 80. Areias	0,799	0,666	6,18	1,44	298,44	1,98	170,50	7,52	1,279	-1,035%		
220137	Rua Coronel Seara, 162. Barro	0,799	0,666	6,18	1,44	830,50	5,50	62,00	7,52	0,400	-0,548%		
220138	Av. José Rufino, 1807.	0,799	0,774	6,18	1,35	830,50	5,50	62,00	7,52	0,400	-0,548%		
220140	Rua Queira Deus, 136. Sucupira	0,668	0,605	4,59	1,07	358,89	2,38	67,10	13,89	0,510	0,700%		
220140	Rua Queira Deus, 43. Sucupira	0,668	0,605	4,59	1,07	358,89	2,38	67,10	13,89	0,510	0,700%		
220140	Rua Queira Deus, 130.	0,668	0,605	4,59	1,07	358,89	2,38	67,10	13,89	0,510	0,700%		
220156	Rua Augusto Bamberg de Melo, 45. Tejipi	0,799	0,700	4,59	1,07	590,87	3,91	53,27	13,89	0,789	0,030%		
220156	Rua José Catuite de Almeida, 105. Barro	0,799	0,700	4,59	1,07	590,87	3,91	53,27	13,89	0,400	0,030%		
220156	Rua Barros Rêgo, 77. Barro	0,799	0,700	4,55	1,06	590,87	3,91	53,27	9,22	0,400	0,030%		
220157	Av. Falcão Lacerda, 67. Tejipió	0,668	0,700	4,59	1,20	802,93	5,32	77,79	13,89	0,789	-0,464%		
220157	Av. Falcão Lacerda, 593. Tejipió	0,668	0,700	4,59	1,20	802,93	5,32	77,79	13,89	0,789	-0,464%		
220157	Av. Falcão Lacerda, 561. Tejipió	0,668	0,700	4,59	1,20	802,93	5,32	77,79	13,89	0,789	-0,464%		
220157	Rua da Alegria, 67.	0,668	0,605	4,59	1,20	802,93	5,32	77,79	13,89	0,451	-0,464%		
220157	Rua Travessa do Pacheco, s/n.	0,668	0,605	4,59	1,20	802,93	5,32	77,79	13,89	0,451	-0,464%		
220158	Rua Tutóia, 50. Coqueiral	0,668	0,700	4,00	0,92	503,75	3,34	114,48	15,75	0,451	2,454%		
220158	Rua Tutóia, 196.	0,668	0,700	4,00	0,92	503,75	3,34	114,48	15,75	0,451	2,454%		
220158	Rua Suzano, 147.	0,668	0,700	4,00	0,92	503,75	3,34	114,48	15,75	0,451	2,454%		
220158	Travessa 1lto, s/n.	0,799	0,640	4,00	1,05	503,75	3,34	114,48	15,75	0,451	2,454%		
220161	Rua Papa João XXVIII, 254.	0,799	0,700	6,88	1,71	556,03	3,68	157,34	8,61	0,546	2,656%		
220166	Rua Conrado, 281. Coqueiral	0,799	0,640	4,00	1,05	396,04	2,62	77,08	15,75	0,451	0,668%		

**APÊNDICE A - Banco de Dados - Características Sócio-econômicas das Áreas Pesquisadas**

Setor Censitário	Localização	IDHM 2000	IDH 1991	Sócio-econômicas da zona				Renda em s.m	Dens. (hab/ha)	Índice Motori. (hab/veí)	Índice de Homicídios (/10000hab)	Taxa de Crescimento (a.a)
				Renda Média Fam. SM	Renda Média per capita. SM	Renda do chefe da família	Renda Média per capita. SM					
220166	Rua Alto do Céu, s/n.	0,799	0,640	4,00	1,05	396,04	2,62	77,08	15,75	0,451	0,668%	
220166	Rua Sussuarana, s/n	0,799	0,640	4,00	1,05	396,04	2,62	77,08	15,75	0,451	0,668%	
220174	Rua João Ferreira, 162. Tejiptó	0,799	0,728	6,88	1,71	673,08	4,46	114,21	8,61	0,789	-0,136%	
220198	Rua Damasco,94. Jardim São Paulo	0,813	0,728	2,92	0,68	934,64	6,19	98,33	7,21	0,620	-1,047%	
220200	Rua Major Felício	0,813	0,728	2,92	0,68	747,21	4,95	153,42	7,21	0,620	-1,997%	
220201	Rua Realeza, 370.	0,813	0,728	2,92	0,68	517,56	3,43	126,82	7,52	0,620	-2,328%	
220202	Rua Artur Barreto Lins, 170. J. São Paulo	0,813	0,728	2,92	0,68	399,78	2,65	127,01	7,21	0,620	-0,612%	

**APÊNDICE A - Banco de Dados - Características e Avaliação dos Bens Pesquisados**

**Folha 09/16**

Localização	Tipo	Idade	Padrão Constr.	Estado Cons.	Área Constr. m <sup>2</sup>	Frete Princ. m	Área terreno m <sup>2</sup>	Valor do Imóvel R\$	Valor da Constr. R\$	Depreci. R\$	Valor Atual da Edificação R\$	Valor do Terreno	Valor Atual por R\$/m <sup>2</sup>
Rua Imperial, 98. São José	Terreno					5,50	140,00	30.000,00				30.000,00	178,57
Rua Imperial, 160 São José	Casa	50	Mínimo		4	140,00	142,00	45.000,00	64.522,64	51.618,11	12.904,53	32.095,47	226,02
Av. Sul, 881	Galpão	40	Baixo		4	300,00	300,00	100.000,00	138.262,80	95.899,08	42.363,72	57.636,28	192,12
Rua Imperial, 1009	Casa	50	Baixo		4	378,00	189,00	110.000,00	174.211,13	104.526,68	69.684,45	40.315,55	213,31
Rua da Concórdia, 754, São José	Galpão	50	Baixo		4	300,00	300,00	180.000,00	138.262,80	110.610,24	27.652,56	152.347,44	507,82
Rua da Concórdia, s/n. São José	Galpão	50	Baixo	4,5	1.225,00	40,00	3.400,00	2.500.000,00	563.745,00	450.996,00	112.749,00	2.387.251,00	702,13
Rua Lambari, 77 São José	Galpão	50	Baixo		4	1.815,00	1.815,00	800.000,00	707.850,00	566.280,00	141.570,00	658.430,00	362,77
Travessa da rua Cabo Eutrópio, s/n.	Casa	12	Mínimo		4	56,00	90,00	5.500,00	8.500,00	6.800,00	3.400,00	2.100,00	23,33
Travessa Nantes, 127.	Casa	8	Mínimo		4	51,00	51,00	3.000,00	9.000,00	7.200,00	1.800,00	1.200,00	24,00
Travessa João Meira Lins, 24.	Casa	10	Baixo		4	85,00	45,00	5.000,00	17.000,00	13.600,00	3.400,00	1.600,00	35,56
Rua João Meira Lins, 59.	Casa	20	Baixo		4	70,00	70,00	5.500,00	14.000,00	11.200,00	2.800,00	2.700,00	38,57
Beco dos Caducos, s/n.	Casa	10	Mínimo		4	52,00	90,00	4.000,00	8.000,00	6.400,00	2.400,00	2.000,00	22,22
Rua do Cabo Eutrópio, 28.	Casa	15	Mínimo		4	69,00	5,11	6.000,00	5.000,00	7.000,00	5.600,00	2.400,00	34,29
Rua Buriiti, 45. Cabanga	Casa	30	Baixo	3,5	93,00	6,46	160,00	60.000,00	45.455,98	20.473,37	24.982,61	35.017,39	176,83
Rua Marandópolis, 36.	Casa	10	Mínimo		4	55,00	55,00	4.500,00	11.000,00	8.250,00	2.750,00	1.750,00	31,82
Beco do Cabo Eutrópio, 120.	Casa	10	Mínimo		4	45,00	75,00	6.000,00	9.000,00	5.850,00	3.150,00	2.850,00	38,00
Beco do Cabo Eutrópio, 366.	Casa	11	Mínimo		4	65,00	150,00	6.000,00	12.000,00	9.600,00	2.400,00	3.600,00	24,00
Travessa do Cabo Eutrópio, 28.	Casa	10	Mínimo		3	46,00	100,00	5.000,00	9.200,00	6.900,00	2.300,00	2.700,00	27,00
Av. Joana Bezerra, s/n	Terreno					15,00	590,00	40.000,00				40.000,00	67,80
Rua Rocha Pombo, 384	Casa	30	Baixo		4	124,00	285,00	45.000,00	62.181,29	37.458,01	24.723,28	20.276,72	71,15
Rua José Gomes de Moura, 460. Jiquiá	Casa	20	Baixo		4	210,00	530,00	80.000,00	96.909,54	51.090,71	45.818,83	34.181,17	64,49
Av. Recife, 473. Estância	Casa	50	Baixo		4	140,00	2.100,00	200.000,00	68.428,36		13.685,67	186.314,33	88,72
Rua André Vieira de Melo, 164 Jiquiá	Casa	20	Normal	3,0	197,00	7,44	274,00	80.000,00	86.169,97	28.263,75	57.906,22	22.093,78	80,63
Av. Recife, 59. Jiquiá	Casa	27	Normal	3,5	170,00	4,40	132,00	70.000,00	105.452,36	47.495,74	57.956,62	12.043,38	64,40
Rua Bernadete Xavier, 76. Mangueira	Casa	15	Mínimo	2,5	35,00	4,00	70,00	16.000,00	15.309,39	3.184,35	12.125,03	3.874,97	55,36
Rua João Elisio, 125	Casa	20	Mínimo	2,5	110,00	5,00	170,00	50.000,00	55.160,82	15.445,03	39.715,79	10.284,21	60,50
Rua Alexandre R.Ferreira, 280. Mangueira	Casa	40	Mínimo		4	65,00	163,00	24.000,00	32.595,03	22.607,91	9.987,12	14.012,88	85,97
Trav. Alexandre R.Ferreira, 25. Mangueira.	Casa	20	Mínimo		4	34,00	70,00	12.000,00	14.871,97	6.936,29	7.935,69	4.064,31	58,06
Rua Alexandre R.Ferreira, 246. Mangueira	Casa	20	Mínimo		4	115,00	200,00	40.000,00	57.668,13	30.402,64	27.265,49	12.734,51	63,67
Rua Conselheiro Furtado, 49. Afogados	Casa	15	Mínimo		4	33,00	140,00	13.000,00	14.434,56	7.136,45	7.298,12	5.701,88	61,54

**APÊNDICE A - Banco de Dados - Características e Avaliação dos Bens Pesquisados**

**Folha 10/16**

Localização	Tipo	Idade	Padrão Constr.	Estado Cons.	Área Constr. m <sup>2</sup>	Frete Princ. m	Área terreno m <sup>2</sup>	Valor do Imóvel R\$	Valor da Constr. R\$	Depreci. R\$	Valor Atual da Edificação R\$	Valor do Terreno	Valor Atual por R\$/m <sup>2</sup>
Rua 3 de Agosto, 117.	Casa	25	Mínimo	3	65,00	4,43	120,00	28.500,00	28.431,72	11.099,74	17.331,97	11.168,03	80,57
Rua 3 de Agosto, 45.	Casa	25	Mínimo	3	60,00	6,63	110,00	25.000,00	26.244,66	10.245,92	15.998,74	9.001,26	81,83
Rua João Leite, 418. Afogados	Casa	25	Normal	3	100,00	9,81	155,00	40.000,00	48.877,40	19.081,74	29.795,66	10.204,34	65,83
Rua Demócrito Cavalcante, 237	Casa	45	Normal	4,5	100,00	9,83	194,00	30.000,00	62.030,80	22.500,00	7.500,00	22.500,00	115,98
Rua Félix Peixoto, 109.	Casa	35	Baixo	3,5	148,00	10,00	159,00	50.000,00	68.209,65	39.779,87	28.429,78	21.570,22	135,66
Rua Ursulino Pinto de Carvalho, 128 Afogados	Casa	40	Mínimo	4,5	55,63	6,00	101,00	18.000,00	27.289,57	19.452,01	7.837,57	10.162,43	100,62
Rua Dr. Adellino, 226.	Casa	40	Normal	3,5	93,00	6,99	153,00	40.000,00	60.672,46	39.461,37	21.211,09	18.788,91	122,80
Rua Santos Araújo, 97.	Casa	40	Baixo	3,5	107,00	7,31	116,38	40.000,00	62.422,52	40.599,60	21.822,91	18.177,09	156,19
Rua Dr. Carlos Alberto Menezes, 89	Casa	40	Baixo	3	140,00	9,39	234,00	45.000,00	64.522,64	39.797,56	24.725,08	20.274,92	86,64
Rua Prof. Augusto W. Filho S/N	Casa	30	Normal	3,0	180,00	14,00	435,00	122.000,00	117.430,56	53.924,11	63.506,45	58.493,55	127,81
Rua 5 de Novembro, 133. Afogados	Casa	35	Baixo	3,5	160,00	6,33	104,00	45.000,00	73.740,16	43.005,26	30.734,90	14.265,10	137,16
Rua 5 de Novembro, 126. Afogados	Casa	40	Baixo	4,0	86,00	5,16	86,00	25.000,00	42.034,56	29.256,06	12.778,51	12.221,49	142,11
Rua 5 de Novembro, 111 Afogados	Casa	40	Baixo	4,0	50,00	4,00	54,00	17.500,00	28.941,25	20.073,65	8.867,60	8.632,40	159,86
Rua Emilia Torreão, 97.	Casa	35	Alto	2,0	232,00	11,62	375,00	150.000,00	168.844,73	81.720,85	87.123,88	62.876,12	171,79
Rua Aprígio Alves, 80.	Casa	35	Baixo	2,5	86,00	5,53	90,00	25.000,00	39.635,34	19.912,79	19.722,54	5.277,46	58,64
Rua Aprígio Alves, 117.	Casa	40	Baixo	3,5	180,00	7,19	285,00	45.000,00	82.957,68	53.955,68	29.002,00	15.998,00	53,33
R Quitério Inácio / R 5 de Novembro (esq.)	Terreno						500,00	120.000,00				120.000,00	240,00
Rua Turiaçu, 591. Afogados	Casa	30	Baixo	4,0	100,00	13,00	500,00	46.000,00	46.087,60	27.763,17	18.324,43	27.675,57	49,07
Rua Cerro Negro, 64.	Casa	37	Baixo	3	140,00	6,88	150,00	40.000,00	64.522,64	38.661,97	25.860,67	14.139,33	94,26
Rua Santo Cristo, 322.	Casa	30	Baixo	3,5	155,00	4,75	128,00	42.000,00	71.435,78	32.174,68	35.717,89	6.282,11	49,08
Rua Santo Cristo, 537	Casa	35	Mínimo	4,5	65,00	8,71	200,00	16.000,00	28.431,72	20.470,83	7.960,88	8.039,12	40,20
Rua Turiaçu, 21. Afogados	Casa	25	Mínimo	4,0	38,00	6,00	47,00	7.000,00	16.621,62	9.361,30	4.155,40	2.844,60	60,52
Rua Olímpio Chacon, 96. Afogados	Casa	35	Baixo	3,0	105,00	7,09	120,00	38.000,00	51.321,27	27.426,09	23.895,18	14.104,82	117,54
Rua Benjiamim Torreão, 91. Afogados	Casa	40	Baixo	3	100,00	5,91	100,00	35.000,00	48.877,40	26.120,08	22.757,32	12.242,68	122,43
Rua Odilon Tucuman, 34 Afogados	Casa	25	Normal	2,5	150,00	12,00	250,00	105.000,00	97.858,80	33.350,28	64.508,52	40.491,48	161,97
Av. São Miguel 893 Afogados	Casa	30	Baixo	3,5	350,00	12,00	350,00	135.000,00	161.306,60	94.074,01	67.232,59	67.767,41	193,62
Rua Maestro Nelson Ferreira, 164.	Casa	25	Baixo	3,0	95,00	5,88	136,00	40.000,00	43.783,22	17.092,97	26.690,25	13.309,75	97,87
Rua Carlos Pena Filho, 88. Afogados	Casa	35	Baixo	3,5	220,00	13,59	417,00	65.000,00	101.392,72	59.132,23	42.260,49	22.739,51	54,53
Rua Desembargador Dirceu Borges, 293.	Casa	30	Baixo	3,5	128,00	11,48	360,00	55.000,00	58.992,13	34.404,21	24.587,92	30.412,08	84,48
Rua Terezinha Lima, 304. Afogados	Casa	30	Normal	3,5	120,00	12,58	300,00	65.000,00	78.287,04	35.260,48	43.026,56	21.973,44	73,24

**APÊNDICE A - Banco de Dados - Características e Avaliação dos Bens Pesquisados**

**Folha 11/16**

Localização	Tipo	Idade	Padrão Constr.	Estado Cons.	Área Constr. m <sup>2</sup>	Frete Princ. m	Área terreno m <sup>2</sup>	Valor do Imóvel R\$	Valor da Constr. R\$	Depreci. R\$	Valor Atual da Edificação R\$	Valor do Terreno	Valor Atual por R\$/m <sup>2</sup>
Rua Terezinha Lima, 317.	Casa	35	Normal	4	105,00	10,21	230,00	40.000,00	68.501,16	44.169,55	24.331,61	15.668,39	68,12
Rua Madres Silva, 154. Afogados	Casa	35	Normal	2,5	95,00	7,50	175,00	45.000,00	58.929,26	29.606,06	29.323,20	15.676,80	89,58
Rua Dr. Rorenildo Rocha Leão, 83.	Casa	40	Baixo	4	85,00	4,07	150,00	20.000,00	39.174,46	27.171,41	12.003,05	7.996,95	53,31
Travessa Lauro Sodré, 121.	Casa	50	Baixo	4	100,00	5,10	119,00	25.000,00	46.087,60	31.966,36	14.121,24	10.878,76	91,42
Rua Lauro Sodré, 70.	Casa	35	Normal	2,5	137,00	10,09	137,00	45.000,00	66.962,04	33.641,73	33.320,31	11.679,69	85,25
Rua Antônio Carneiro, 363.	Casa	40	Mínimo	5,0	83,00	10,41	182,00	16.000,00	0,00	0,00	0,00	16.000,00	87,91
Rua Soldado Graciliano, 64.	Casa	30	Normal	3	140,00	15,00	295,00	65.000,00	86.843,12	46.408,96	40.434,16	24.565,84	83,27
Av. José Rufino, 968. Jiquiá	Casa	35	Normal	2,0	255,00	12,00	690,00	220.000,00	185.583,65	82.993,01	102.590,64	117.409,36	170,16
Rua Parari, 38. Areias	Casa	45	Baixo	4,0	120,00	9,58	227,00	23.000,00	55.305,12	41.147,01	14.158,11	8.841,89	38,95
Rua Parari, 10. Areias	Casa	5	Baixo	2,0	35,00	6,02	75,00	15.500,00	14.889,84	1.786,78	13.103,06	2.396,94	31,96
Rua Barros Sobrinho, 241. Estância	Casa	40	Normal	3,5	147,00	11,75	369,00	60.000,00	91.185,28	58.358,58	32.826,70	27.173,30	73,64
Av. José Rufino, 2881. Barro	Casa	50	Normal	4,5	450,00	55,56	4.500,00	700.000,00	293.576,40	65.499,70	22.066,74	57.933,26	142,51
Av. José Rufino, 3411.	Casa	45	Baixo	4,0	190,00	13,68	621,00	80.000,00	87.566,44	49.746,96	30.906,34	14.093,66	93,29
Rua Padre Diogo Rodrigues, 80. Areias	Casa	40	Baixo	3,0	175,00	13,50	354,00	45.000,00	80.653,30	49.746,96	30.906,34	14.093,66	39,81
Rua Coronel Seara, 162. Barro	Casa	35	Normal	2,5	170,00	11,55	360,00	85.000,00	105.452,36	52.979,27	52.473,09	32.526,91	90,35
Av. José Rufino, 1807.	Casa	50	Normal	4,5	190,00	24,00	1.400,00	170.000,00	87.566,44	70.053,15	17.513,29	152.486,71	83,08
Rua Queira Deus, 136. Sucupira	Casa	50	Mínimo	4,0	160,00	9,60	207,37	20.000,00	69.985,76	55.988,61	13.997,15	6.002,85	28,95
Rua Queira Deus, 43. Sucupira	Casa	28	Mínimo	3,5	80,00	2,48	121,00	20.000,00	34.992,88	17.468,45	17.524,43	2.475,57	20,46
Rua Queira Deus, 130.	Casa	50	Baixo	3	75,00	5,65	100,00	20.000,00	32.805,83	16.376,67	16.429,16	3.570,84	35,71
Rua Augusto Bamberg de Melo, 45. Tejió	Casa	30	Baixo	2,5	75,00	9,00	145,00	35.000,00	43.754,10	18.271,71	25.482,39	9.517,61	65,64
Rua José Catuite de Almeida, 105. Barro	Casa	25	Baixo	2,5	115,00	9,95	260,00	68.000,00	57.668,13	19.653,30	38.014,83	29.985,17	115,33
Rua Barros Rêgo, 77. Barro	Casa	30	Normal	3	259,00	11,07	511,00	120.000,00	160.659,77	73.774,97	86.884,80	33.115,20	64,80
Av. Falcão Lacerda, 67. Tejió	Casa	40		4	170,00	13,23	500,00	60.000,00	85.248,54	59.128,39	26.120,15	33.879,85	67,76
Av. Falcão Lacerda, 593. Tejió	Casa	30	Normal	3,0	115,00	5,12	210,00	60.000,00	75.025,08	31.330,47	43.694,61	16.305,39	77,64
Av. Falcão Lacerda, 561. Tejió	Casa	40	Baixo	4,0	79,00	5,12	210,00	25.000,00	34.555,47	23.967,67	10.587,80	14.412,20	68,63
Rua da Alegria, 67.	Casa	41	Normal	2	85,00	4,50	90,00	25.000,00	55.453,32	33.405,08	22.048,24	2.951,76	32,80
Rua Travessa do Pacheco, s/n.	Casa	40	Baixo	4	82,00	8,50	180,00	17.000,00	37.791,83	26.605,45	11.186,38	5.813,62	32,30
Rua Tutóia, 50. Coqueiral	Casa	40	Mínimo	3,0	66,00	2,66	70,00	12.000,00	28.869,13	20.346,96	8.522,17	3.477,83	49,68
Rua Tutóia, 196.	Casa	50	Baixo	3	210,00	8,95	240,00	60.000,00	91.856,31	53.423,63	38.432,68	21.567,32	89,86
Rua Suzano, 147.	Casa	35	Normal	2,5	127,00	7,51	284,00	45.000,00	55.551,20	27.908,92	27.642,28	17.357,72	61,12
Travessa 1lto, s/n.	Casa	50	Baixo	4	75,00	8,07	177,00	20.000,00	34.565,70	22.122,05	12.443,65	7.556,35	42,69

**APÊNDICE A - Banco de Dados - Características e Avaliação dos Bens Pesquisados** **Folha 12/16**

Localização	Tipo	Idade	Padrão Constr.	Estado Cons.	Área Constr. m <sup>2</sup>	Frente Princ. m	Área terreno m <sup>2</sup>	Valor do Imóvel R\$	Valor da Constr. R\$	Depreci. R\$	Valor Atual da Edificação R\$	Valor do Terreno	Valor Atual por R\$/m <sup>2</sup>
Rua Papa João XXVIII, 254.	Casa	30	Normal	3	115,00	11,25	200,00	47.000,00	71.335,42	32.757,22	38.578,20	8.421,80	42,11
Rua Conrado, 281. Coqueiral	Casa	40	Baixo	3,5	110,00	9,18	180,00	25.000,00	48.115,21	31.294,13	16.821,08	8.178,92	45,44
Rua Alto do Céu, s/n.	Casa	50	Baixo	4	80,00	8,17	135,00	20.000,00	36.870,08	23.596,85	13.273,23	6.726,77	49,83
Rua Sussuarana, s/n	Casa	50	Baixo	4	70,00	5,64	140,00	20.000,00	32.261,32	20.647,24	11.614,08	8.385,92	59,90
Rua João Ferreira, 162. Teijipó	Terreno					34,49	4.500,00	120.000,00				120.000,00	29,96
Rua Damasco,94. Jardim São Paulo	Casa	40	Normal	3,00	135,00	18,83	600,00	88.000,00	83.741,58	51.651,81	32.089,77	55.910,23	93,18
Rua Major Felício	Terreno					56,00	3.450,00	340.000,00				340.000,00	98,55
Rua Realeza, 370.	Casa	40	Baixo	4,5	52,00	12,24	300,00	25.000,00	26.865,59	20.009,49	6.856,10	18.143,90	60,48
Rua Artur Barreto Lins, 170. J. São Paulo	Casa	15	Baixo	4,5	100,00	10,69	170,00	27.000,00	46.087,60	29.496,06	16.591,54	10.408,46	61,23

**APÊNDICE A - Banco de Dados - Indicadores de Acessibilidade** **Folha 13/16**

Localização	Acesso ao Transporte Público				Destino da Viagem			Viagens ao CBD			
	Estação	Distância (m)	Tempo a pé (min)	Topogr./Piso	Distância Média (m)	Tempo (min)	Tempo (O/D)	Dist. Ao CBD (km)	Tempo Médio (min)	Dist a favela (m)	Dist ao nó (km)
Rua Imperial, 98. São José	Recife	700,00	10,50	1	1.764,00	21,28	17,00	1,12	17,00	770	1,12
Rua Imperial, 160 São José	Recife	758,00	11,40	1	1.764,00	21,28	16,00	1,05	16,00	735	1,05
Av. Sul , 881	Joana Bezerra	780,00	11,70	1	1.764,00	21,28	25,00	1,71	25,00	217	0,50
Rua Imperial, 1009	Joana Bezerra	694,00	10,40	1	1.764,00	21,28	28,00	1,84	28,00	144	0,64
Rua da Concórdia, 754, São José	Recife	320,00	4,80	1	1.764,00	21,28	12,50	0,85	12,50	763	0,85
Rua da Concórdia,s/n. São José	Recife	275,00	4,10	1	1.764,00	21,28	9,50	0,62	9,50	946	0,62
Rua Lambari, 77 São José	Recife	250,00	3,80	1	1.764,00	21,28	12,60	0,92	12,60	596	0,92
Travessa da rua Cabo Eutrópio, s/n.	Joana Bezerra	750,00	11,30	1	3.520,00	20,89	34,60	3,26	34,60	0	1,07
Travessa Nantes,127.	Joana Bezerra	725,00	10,90	1	3.520,00	20,89	34,90	3,23	34,90	0	1,17
Travessa João Meira Lins, 24.	Joana Bezerra	90,00	1,40	1	3.520,00	20,89	25,00	2,70	25,00	0	0,08
Rua João Meira Lins, 59.	Joana Bezerra	47,00	0,70	1	3.520,00	20,89	24,30	2,65	24,30	0	0,10
Beco dos Caducos, s/n.	Joana Bezerra	790,00	11,90	1	3.520,00	20,89	37,75	4,46	37,75	0	1,23
Rua do Cabo Eutrópio, 28.	Joana Bezerra	650,00	9,80	1	3.520,00	20,89	35,65	4,47	35,65	0	1,43
Rua Buriti, 45. Cabanga	Joana Bezerra	626,00	9,40	1	3.520,00	20,89	34,60	3,14	34,60	190	0,63
Rua Marandópolis, 36.	Joana Bezerra	714,00	10,70	1	3.095,00	21,47	34,30	3,31	34,30	0	0,79
Beco do Cabo Eutrópio, 120.	Joana Bezerra	672,00	10,10	1	3.095,00	21,47	33,70	3,27	33,70	0	0,81
Beco do Cabo Eutrópio, 366.	Joana Bezerra	680,00	10,20	1	3.095,00	21,47	33,80	3,28	33,80	0	0,79
Travessa do Cabo Eutrópio, 28.	Joana Bezerra	702,00	10,50	1	3.095,00	21,47	34,10	3,30	34,10	0	0,83
Av. Joana Bezerra, s/n	Joana Bezerra	550,00	8,30	1	3.095,00	21,47	31,90	2,88	31,90	171	0,60
Rua Rocha Pombo, 384	Sta. Luzia	450,00	6,80	1	3.987,00	26,84	40,30	7,11	40,30	119	0,38
Rua José Gomes de Moura, 460. Jiquiá	Sta. Luzia	518,00	7,80	1	3.987,00	26,84	41,30	7,18	41,30	225	0,32
Av. Recife, 473. Estância	Sta. Luzia	550,00	8,30	1	4.449,00	24,50	45,30	9,06	45,30	122	0,18
Rua André Vieira de Melo, 164 Jiquiá	Sta. Luzia	133,00	2,00	1	3.987,00	26,84	34,30	6,79	34,30	0	0,39
Av. Recife, 59. Jiquiá	Sta. Luzia	416,00	6,20	1	4.934,00	24,10	39,30	7,07	39,30	183	0,32
Rua Bernadete Xavier, 76. Mangueira	Mangueira	464,00	7,00	1	3.559,00	25,94	38,30	5,96	38,30	0	1,90
Rua João Elísio, 125	Mangueira	480,00	7,20	1	3.559,00	25,94	38,30	5,98	38,30	0	1,88
Rua Alexandre R.Ferreira, 280. Mangueira	Mangueira	168,00	2,50	1	3.559,00	25,94	33,30	5,67	33,30	0	1,39
Trav. Alexandre R.Ferreira,25. Mangueira.	Mangueira	237,00	3,60	1	3.559,00	25,94	34,30	5,74	34,30	0	2,03
Rua Alexandre R.Ferreira, 246. Mangueira	Mangueira	174,00	2,60	1	3.559,00	25,94	31,90	5,66	31,90	0	1,34
Rua Conselheiro Furtado, 49. Afogados	Ipiranga	505,00	7,60	1	3.559,00	25,94	36,45	5,12	36,45	0	0,73



## APÊNDICE A - Banco de Dados - Indicadores de Acessibilidade

Localização	Acesso ao Transporte Público			Destino da Viagem pela (O/D)			Viagens ao CBD			
	Estação	Distância (m)	Tempo a pé (min)	Topogr./Piso	Distância Média (m)	Tempo (min)	Dist. Ao CBD (km)	Tempo Médio (min)	Dist a favela (m)	Dist ao nó (km)
Rua 3 de Agosto, 117.	Ipiranga	1.030,00	15,50	1	3.559,00	25,94	5,65	45,45	0	1,46
Rua 3 de Agosto, 45.	Ipiranga	967,00	14,50	1	3.559,00	25,94	5,58	44,45	0	1,39
Rua João Leite, 418. Afogados	Mangueira	288,00	4,30	1	3.559,00	25,94	5,79	35,30	0	1,55
Rua Demócrito Cavalcante, 237	Afogados	522,00	7,80	1	4.959,00	24,88	4,33	34,85	340	1,46
Rua Félix Peixoto, 109.	Afogados	380,00	5,70	1	4.959,00	24,88	4,19	31,85	123	0,73
Rua Ursulino Pinto de Carvalho, 128 Afogado	Afogados	266,00	4,00	1	3.559,00	25,94	4,05	29,85	0	0,66
Rua Dr. Adelino, 226.	Ipiranga	693,00	10,40	1	3.559,00	25,94	5,31	40,45	72	0,54
Rua Santos Araújo, 97.	Afogados	458,00	6,90	1	3.407,00	22,79	4,26	34,85	104	0,48
Rua Dr. Carlos Alberto Menezes, 89	Ipiranga	683,00	10,20	1	3.407,00	22,79	5,30	39,45	229	0,66
Rua Prof. Augusto W. Filho S/N	Afogados	650,00	9,80	1	3.407,00	22,79	4,48	35,95	350	0,25
Rua 5 de Novembro, 133. Afogados	Afogados	602,00	9,00	1	3.407,00	22,79	4,41	35,85	312	0,21
Rua 5 de Novembro, 126. Afogados	Afogados	563,00	8,40	1	3.407,00	22,79	4,37	34,85	388	0,13
Rua 5 de Novembro, 111 Afogados	Afogados	550,00	8,30	1	3.407,00	22,79	4,40	36,50	333	0,17
Rua Emília Torreão, 97.	Afogados	721,00	10,80	1	3.407,00	22,79	4,53	37,85	150	0,41
Rua Aprígio Alves, 80.	Ipiranga	796,00	11,90	1	3.407,00	22,79	5,41	41,45	0	0,68
Rua Aprígio Alves, 117.	Afogados	805,00	12,10	1	3.407,00	22,79	4,61	39,85	0	0,68
R Quitério Inácio / R 5 de Novembro (esq.)	Afogados	750,00	11,30	1	3.407,00	22,79	4,60	40,50	171	0,46
Rua Turiaçu, 591. Afogados	Mangueira	960,00	14,40	1	3.407,00	22,79	6,45	46,30	0	1,36
Rua Cerro Negro, 64.	Ipiranga	755,00	11,30	1	3.407,00	22,79	5,27	38,75	0	0,78
Rua Santo Cristo, 322.	Mangueira	1.249,00	18,70	1	3.407,00	22,79	6,74	51,30	0	1,11
Rua Santo Cristo, 537	Mangueira	928,00	13,90	1	3.407,00	22,79	6,42	45,30	0	1,44
Rua Turiaçu, 21. Afogados	Mangueira	884,00	13,30	1	3.407,00	22,79	6,38	45,30	0	1,33
Rua Olimpio Chacon, 96. Afogados	Ipiranga	599,00	9,00	1	3.407,00	22,79	5,21	38,45	44	0,67
Rua Benjamim Torreão, 91. Afogados	Ipiranga	433,00	6,50	1	3.407,00	22,79	5,48	33,95	41	0,73
Rua Odilon Tucuman, 34 Afogados	Ipiranga	480,00	7,20	1	3.407,00	22,79	5,00	34,65	176	1,00
Av. São Miguel 893 Afogados	Ipiranga	430,00	6,50	1	3.407,00	22,79	5,05	33,95	116	0,97
Rua Maestro Nelson Ferreira, 164.	Mangueira	833,00	12,50	1	3.407,00	22,79	6,63	43,30	361	1,80
Rua Carlos Pena Filho, 88. Afogados	Mangueira	800,00	12,00	1	3.407,00	22,79	6,30	43,30	69	1,46
Rua Desembargador Dirceu Borges, 293.	Mangueira	583,00	8,70	1	3.407,00	22,79	6,44	40,30	460	1,57
Rua Terezinha Lima, 304. Afogados	Mangueira	549,00	8,20	1	3.407,00	22,79	6,05	39,30	411	1,89

## APÊNDICE A - Banco de Dados - Indicadores de Acessibilidade

Localização	Acesso ao Transporte Público			Destino da Viagem pela (O/D)			Viagens ao CBD			
	Estação	Distância (m)	Tempo a pé (min)	Topogr./Piso	Distância Média (m)	Tempo (min)	Dist. Ao CBD (km)	Tempo Médio (min)	Dist a favela (m)	Dist ao nó (km)
Rua Terezinha Lima, 317.	Mangueira	550,00	8,30	1	3.407,00	22,79	6,05	39,30	418	1,89
Rua Madres Silva, 154. Afogados	Mangueira	490,00	7,40	1	3.407,00	22,79	5,99	38,30	447	1,66
Rua Dr. Rorenilo Rocha Leão, 83.	Mangueira	300,00	4,50	1	3.407,00	22,79	5,79	33,80	0	1,44
Travessa Lauro Sodré, 121.	Mangueira	317,00	4,80	1	3.407,00	22,79	5,80	34,10	0	1,47
Rua Lauro Sodré, 70.	Mangueira	444,00	6,70	1	3.407,00	22,79	5,92	36,00	0	1,31
Rua Antônio Carneiro, 363.	Sta. Luzia	743,00	11,10	1	4.934,00	24,10	7,40	44,30	314	1,37
Rua Soldado Graciliano, 64.	Sta. Luzia	627,00	9,40	1	4.934,00	24,10	7,28	40,70	383	0,94
Av. José Rufino, 968. Jiquiá	Sta. Luzia	695,00	10,40	1	3.507,00	27,87	7,36	44,30	92	0,54
Rua Parari, 38. Areias	Werneck	759,00	11,40	1	3.507,00	27,87	8,17	46,90	0	0,58
Rua Parari, 10. Areias	Werneck	820,00	12,30	1	3.507,00	27,87	8,23	47,90	0	0,59
Rua Barros Sobrinho, 241. Estância	Werneck	662,00	9,90	1	3.507,00	27,87	8,07	44,90	50	0,45
Av. José Rufino, 2881. Barro	Tejipió	1.007,00	15,10	1	6.003,00	37,41	10,82	55,40	320	0,48
Av. José Rufino, 3411.	Tejipió	443,00	6,60	1	6.003,00	37,41	10,25	45,40	469	1,08
Rua Padre Diogo Rodrigues, 80. Areias	Werneck	346,00	5,20	1	3.897,00	27,54	7,73	39,90	100	1,00
Rua Coronel Seara, 162. Barro	Werneck	544,00	8,20	1	3.897,00	27,54	8,32	48,90	180	1,11
Av. José Rufino, 1807.	Werneck	911,00	13,70	1	3.897,00	27,54	8,32	48,90	650	1,15
Rua Queira Deus, 136. Sucupira	Coqueiral	626,00	9,40	0	6.003,00	37,41	11,37	48,80	150	1,68
Rua Queira Deus, 43. Sucupira	Coqueiral	541,00	8,10	0	6.003,00	37,41	11,30	49,40	88	1,60
Rua Queira Deus, 130.	Coqueiral	621,00	9,30	0	6.003,00	37,41	11,37	48,70	148	1,68
Rua Augusto Bamberg de Melo, 45. Tejipió	Barro	680,00	10,20	1	6.003,00	37,41	9,19	46,30	180	0,35
Rua José Catuíte de Almeida, 105. Barro	Barro	438,00	6,60	1	6.003,00	37,41	9,65	54,30	60	0,10
Rua Barros Rêgo, 77. Barro	Tejipió	530,00	8,00	1	3.128,00	22,37	10,34	47,40	70	0,76
Av. Falcão Lacerda, 67. Tejipió	Tejipió	192,00	2,90	1	6.003,00	22,37	10,30	42,40	690	1,33
Av. Falcão Lacerda, 593. Tejipió	Coqueiral	309,00	4,60	1	6.003,00	37,41	11,07	45,40	166	1,78
Av. Falcão Lacerda, 561. Tejipió	Coqueiral	352,00	5,30	1	6.003,00	37,41	11,11	46,40	198	1,74
Rua da Alegria, 67.	Coqueiral	352,00	5,30	0	6.003,00	37,41	11,10	44,70	0	2,25
Rua Travessa do Pacheco, s/n.	Coqueiral	497,00	7,50	0	6.003,00	37,41	11,24	46,90	0	2,35
Rua Tutóia, 50. Coqueiral	Coqueiral	170,00	2,60	0	6.870,00	34,75	10,81	53,40	160	1,95
Rua Tutóia, 196.	Coqueiral	75,00	1,10	0	6.870,00	34,75	10,81	40,50	255	2,05
Rua Suzano, 147.	Coqueiral	168,00	2,50	0	6.870,00	34,75	11,47	41,90	265	1,95















## ANEXO C – QUESTIONÁRIO DA PESQUISA DE CAMPO

<b>Entrevistador:</b>		<b>Data:</b>
<b>Localização</b>		
Rua		Bairro
Cidade	Zona Tráfego	UDH
Norte (UTM)		Este (UTM)
<b>Características da Área</b>		
<b>Infraestrutura</b>		
Água	Esgoto	Pavimentação
Iluminação	Drenagem	Energia
<b>Estrutura urbana</b>		
Favela	Loteam. Regular	Loteam. Irregular
<b>Topografia da área</b>		
Plana	Acidentada	Alagável
<b>Sócio-econômicas</b>		
IDH	Densidade	Índice de Motorização.
<b>Tipo do Imóvel</b>		
<b>Casa p/ Vender</b>	<b>Casa p/ Alugar</b>	<b>Terreno p/ Vender</b>
Área Construída (m <sup>2</sup> )	Área Construída	Área (m <sup>2</sup> )
Valor R\$	Valor R\$	Valor R\$
Idade Aparente (anos)		Testada (m)
Estado de Conservação		
Padrão da edificação.	Padrão da edific.	Topografia
<b>Acesso ao Transporte Público</b>		
Distância (m)	Tempo a pé (min)	Condições
<b>Destino das Viagens</b>		
Dist. Média (km)	Dist. ao CBD (km)	Tempo Médio (min)



---

**ANEXO 2 - CUSTOS DO SINAPI - PERNAMBUCO**


---

Tabela 647 - Custo de projeto m<sup>2</sup> por tipo de projeto e padrão de acabamento

Unidade da Federação		Pernambuco					
Variável	TIPO DE PROJETO	Padrão	Custo de projeto			Média	
			mai/05	jun/05	jul/05		
			R\$/m <sup>2</sup>				
CP.1-2Q.....46	Casa popular, 1 pavimento, varanda, sala, 2 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Normal	528,85	529,87	533,84	530,85	
CP.1-2Q.....46	Casa popular, 1 pavimento, varanda, sala, 2 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Baixo	397,76	399,23	402,3	399,76	
CP.1-2Q.....46	Casa popular, 1 pavimento, varanda, sala, 2 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Mínimo	336,00	336,13	339,19	337,11	
CP.1-2Q.....40	Casa popular, 1 pavimento, sala, 2 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Normal	592,8	593,85	598,31	594,99	
CP.1-2Q.....40	Casa popular, 1 pavimento, sala, 2 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Baixo	445,67	447,28	450,66	447,87	
CP.1-2Q.....40	Casa popular, 1 pavimento, sala, 2 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Mínimo	376,96	377,07	380,41	378,15	
CR.1-2Q.....62	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 2 quartos, circulação, banheiro, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Normal	585,15	586,04	590,81	587,33	
CR.1-2Q.....62	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 2 quartos, circulação, banheiro, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Baixo	449,07	450,34	454,15	451,19	
CR.1-2Q.....62	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 2 quartos, circulação, banheiro, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Mínimo	385,34	385,28	389,04	386,55	
CR.1-3Q....104	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 3 quartos, circulação, banheiro, lavabo, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Alto	589,08	590,44	594,84	591,45	
CR.1-3Q....104	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 3 quartos, circulação, banheiro, lavabo, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Normal	500,95	502,02	505,69	502,89	
CR.1-3Q....104	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 3 quartos, circulação, banheiro, lavabo, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Baixo	375,96	377,28	380,09	377,78	

Tabela 647 - Custo de projeto m <sup>2</sup> por tipo de projeto e padrão de acabamento						
Unidade da Federação		Pernambuco				
Variável	TIPO DE PROJETO	Padrão	Custo de projeto			Média
			mai/05	jun/05	jul/05	
			R\$/m <sup>2</sup>			
CR.1-4Q....122	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 4 quartos, circulação, 2 banheiros, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Alto	558,74	560,04	564,18	560,99
CR.1-4Q....122	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 4 quartos, circulação, 2 banheiros, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Normal	476,25	477,4	480,86	478,17
CR.1-4Q....122	Casa residencial, 1 pavimento, varanda, sala, 4 quartos, circulação, 2 banheiros, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Baixo	354,53	355,88	358,48	356,30
CP.1-1Q.....30	Casa popular, 1 pavimento, sala, 1 quarto, circulação, banheiro e cozinha	Normal	642	642,95	648,04	644,33
CP.1-1Q.....30	Casa popular, 1 pavimento, sala, 1 quarto, circulação, banheiro e cozinha	Baixo	480,63	482,3	486,06	483,00
CP.1-1Q.....30	Casa popular, 1 pavimento, sala, 1 quarto, circulação, banheiro e cozinha	Mínimo	410,14	410,31	413,97	411,47
CP.2-3Q.....56	Casa popular, 2 pavimentos, sala, 3 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Normal	543,8	544,58	548,36	545,58
CP.2-3Q.....56	Casa popular, 2 pavimentos, sala, 3 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Baixo	440,49	441,44	444,29	442,07
CP.2-3Q.....56	Casa popular, 2 pavimentos, sala, 3 quartos, circulação, banheiro e cozinha	Mínimo	385,42	385,49	388,19	386,37
CR.2-2Q.....81	Casa residencial, geminada, 2 pavimentos, sala, 2 quartos, circulação, banheiro, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Normal	475,98	476,43	479,79	477,40
CR.2-2Q.....81	Casa residencial, geminada, 2 pavimentos, sala, 2 quartos, circulação, banheiro, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Baixo	387,52	388,39	390,91	388,94
CR.2-2Q.....81	Casa residencial, geminada, 2 pavimentos, sala, 2 quartos, circulação, banheiro, cozinha, área de serviço, quarto e WC de empregada	Mínimo	336,87	336,85	339,26	337,66

Fonte: IBGE - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil

## ANEXO 3 –

Tabela II-3 - Assentamentos Informais na Área de Influência do Metrô.

Assentamento Informal	Área (m <sup>2</sup> )	População	Domicílios	Densidade (hab/ha)
Barro	289.605,20	<b>5000</b>	1250	172,65
Vila Brasil	45.200,00	<b>2000</b>	500	442,48
Espólio do Estevinho	24.425,10	<b>1000</b>	250	409,41
Coque	614.300,00	<b>14500</b>	3625	236,04
Vila do Papel	24.800,00	<b>1200</b>	300	483,87
Vila do Motorista	15.439,23	<b>1000</b>	250	647,70
Cabeça de Vaca	31.234,03	<b>960</b>	240	307,36
Rua Alfredo Vieira de Melo	7.825,37	<b>200</b>	50	255,58
Carligeiro	28.925,41	<b>1200</b>	300	414,86
Capuá	89.700,00	<b>3200</b>	800	356,74
Travessa Ayres Belo	4.775,74	<b>200</b>	50	418,78
Iraque	83.172,00	<b>3520</b>	880	423,22
Escorregou Tá Dentro	6.464,91	<b>240</b>	60	371,24
Estrada dos Remédios/Rosemblit	3.552,17	<b>240</b>	60	675,64
Estrada dos Remédios/Rosemblit 2	55.521,79	<b>240</b>	60	43,23
Marrom Glacê	64.871,91	<b>720</b>	180	110,99
Padre Miguel	52.132,15	<b>960</b>	240	184,15
Vila São Miguel	211.627,39	<b>400</b>	100	18,90
Mangueira	503.599,18	<b>12000</b>	3000	238,28
Campo do Piolho	31.357,37	<b>720</b>	180	229,61
Poço da Mangueira	34.040,23	<b>640</b>	160	188,01
João Leite	6.614,45	<b>400</b>	100	604,74
Lauro Sodré	45.856,44	<b>1800</b>	450	392,53
Félix	10.276,68	<b>400</b>	100	389,23
Estância 2	32.251,72	<b>120</b>	30	37,21
Av. Central/Jequiá	9.625,15	<b>180</b>	45	187,01
Beirinha/Av. Central	11.454,77	<b>400</b>	100	349,20
Travessa São Miguel	4.100,00	<b>400</b>	100	975,61
Vila Yolanda/Jequiá	11.835,78	<b>440</b>	110	371,75
Belém de Maria	2.517,85	<b>120</b>	30	476,60
Vila do Siri	9.672,30	<b>200</b>	50	206,78
Vila La Roque	5.800,00	<b>300</b>	75	517,24
Areias	263.508,81	<b>5000</b>	1300	189,75
Jardim São Paulo /Linha do Metrô	14.000,00	<b>350</b>	80	250,00
<b>TOTAIS</b>	<b>2.650.083,13</b>	<b>60250</b>	<b>15105</b>	<b>227,35</b>

Fonte: Estudo da Evolução da Habitação Informal na RMR. (2004)

## ANEXO 4

**Domicílios Formais e Informais na Área do Metrô por UER (1984)**

<b>UER</b>	<b>Número de Domicílios Informais</b>	<b>Total de Domicílios</b>
1600 São José	423	998
1625 Mustardinha - Mangueira	16	471
1630 Mangueira - Jiquiá -Mustardinha	0	737
1635 Afogados - Ipiranga - S. Miguel	89	1114
1640 Coque	2679	2679
1645 São José - Coque	429	429
1650 Estância - Jardim São Paulo	21	693
1660 Mangueira - Ipiranga	317	1443
1665 Vila São Miguel	622	1727
1670 Afogados - Mangueira	212	1148
1675 Centro Comercial de Afogados	48	1199
1680 São José - Cabanga	0	130
1685 São José	328	565
1690 Estância - Areias	310	1630
2100 Coqueiral - Totó	51	2030
2110 Barro - Areias	50	1107
2115 Jardim São Paulo	117	2603
2120 Jardim São Paulo	91	1211
2125 Barro - Areias	29	583
2130 Jardim São Paulo	8	258
2135 Werneck - Jardim São Paulo	0	497
2140 Coqueiral	26	1035
2145 Tejipió	10	978
2150 Bcomex	6	592
<b>TOTAL</b>	<b>5881</b>	<b>25857</b>
<b>Percentual de Domicílios Informais</b>		<b>22,75%</b>

Fonte: GEONORD, Caracterização do Uso do Solo (1984)