

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
ÁREA DE TRANSPORTES E GESTÃO DAS INFRAESTRUTURAS URBANAS

MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO DA COSTA

**REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-
OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO
(RECIFE)**

RECIFE

2012

MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO DA COSTA

**REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-
OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO
(RECIFE)**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, na Área de Transportes e Gestão das Infraestruturas Urbanas, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

Orientador:

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado

RECIFE

2012

Catálogo na fonte
Bibliotecário Vimário Carvalho da Silva, CRB-4 / 1204

C837r

Costa, Maria de Fátima Gusmão da.

Redes de transporte coletivo e eficiência físico-operacional: o corredor Abdias de Carvalho. - Recife: A Autora, 2012.

223 folhas, il., color., mapas, gráfs., tabs.

Orientador: Prof. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, 2012.

Inclui Referências bibliográficas, listas de figuras, de tabelas, de gráficos, de abreviaturas e siglas, além de apêndice e anexos.

1. Engenharia Civil. 2. Transporte Coletivo. 3. Interface territorial. 4. Solo Urbano. 5. Sistema de transporte. I. Dourado, Anísio Brasileiro de Freitas (orientador). II. Título.

624 CDD (22. ed.)

UFPE

BCTG/2014-033

Maria de Fátima Gusmão da Costa

**REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-
OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO (RECIFE)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da
Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de
Mestre em Engenharia Civil.

Aprovada em: 29/02/2012.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Anísio Brasileiro de Freitas Dourado (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Norma Lacerda Gonçalves (Examinador Externo)
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof.^a Dr.^a Maria Leonor Alves Maia (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

O transporte exerce uma das duas maiores influências construtoras das nações – a educação sendo a outra – básicas para tudo o mais.

(COLLIN BUCHANAN)

Dedico este trabalho a meus pais, Manoel Arthur (in memoriam) e Gisélia, a minhas filhas, Natália, Marília e Cecília, e a meu “anjo”, amigo e professor Dirac Moutinho Cordeiro, pelos incentivos e confiança em mim depositados.

AGRADECIMENTOS

A Deus – Pai, Filho e Espírito Santo –, por me dar forças e saúde para enfrentar mais uma etapa de minha vida e por iluminar meus passos nesta árdua caminhada.

À Maria, minha Mãe Santíssima, sempre atenta a interceder, quando o vinho em minha casa acaba.

À Santa Rita de Cássia, porque o impossível fica mais fácil de acontecer.

A minha querida mãe Gisélia, por sua amorosa presença e dedicação, porque não importa minha idade, sempre mãe!

A meu pai Manoel Arthur (*in memoriam*), pela educação que me foi proporcionada e por me ensinar que perseverança é uma força interior que se chama Jesus Cristo.

A minhas filhas Natália, Marília e Cecília, porque Deus existe em cada uma delas.

A minhas irmãs Ana Cristina e Mônica, pela paciência, incentivos e valiosas orientações no decorrer do trabalho.

A meus irmãos Arthur e Alfredo, de quem me orgulho muito.

A meus familiares, por todo amor e carinho.

Ao professor e orientador Anísio Brasileiro, pela pessoa humana que me foi revelada.

Ao amigo, professor e orientador Dirac Cordeiro, a quem devo os resultados deste trabalho. “Sem palavras” para demonstrar meus sinceros agradecimentos.

Ao amigo Cícero Suliano, por sua inestimável colaboração; porque Deus também atua através das pessoas.

Ao Consórcio Grande Recife, nas pessoas de seus diretores, a quem agradeço pela confiança e todo apoio na realização deste trabalho.

À Andréa, secretária do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, pela atenção, paciência e organização administrativa.

Ao amigo Alfredo Bandeira, pelo apoio e compreensão nas minhas ausências.

Aos amigos Eduardo Costa, Jorge Paiva, Káthia Sena e Márcia Medeiros, pela amizade, incentivos e companheirismo nos momentos difíceis.

Ao amigo Marco Aurélio Pena, pela boa convivência durante as longas noites de trabalho.

Enfim, a todos os “anjos” que me ajudaram direta ou indiretamente, agradeço a Deus por eles!

RESUMO

REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO (RECIFE)

Esta dissertação objetiva conhecer as variáveis de interesse da relação rede-território que atuam no processo de crescimento das cidades metropolitanas do Século XXI, partindo do pressuposto fundamental da Geografia do Transporte: *o transporte como o elemento central na estruturação do espaço urbano*. Sob o enfoque geográfico e dialético, tais variáveis apresentam-se como interface territorial determinante do poder estruturador das redes de transporte coletivo e dizem respeito a sua eficiência físico-operacional nas dinâmicas urbanas de corredores teoricamente desconectados e excluídos de sua rede de mobilidade. Com ênfase no Sistema Estrutural Integrado (SEI), este estudo empírico situa o Corredor Abdias de Carvalho no contexto da Região Metropolitana do Recife (RMR), onde se investiga: (i) sua eficiência físico-operacional, em termos de *tempo-resposta* e *métricas dos percursos*; e (ii) o grau de atratividade do uso e ocupação do solo urbano, em termos de *conectividade*, *fluxo* e *amplitude espacial*. As reflexões apóiam-se na complementaridade de métodos qualitativos e quantitativos com base na teoria do *Materialismo Histórico-Dialético* e no *Modelo Inferencial de Eficiência* desenvolvido por Cordeiro (2012). Os resultados desta pesquisa indicam haver uma sinergia fortemente negativa da dialética rede-território no Corredor Abdias de Carvalho, pela ausência/deficiência do poder estruturador da rede SEI na organização de suas atividades e funções urbanas, embora mostrem sua real capacidade físico-operacional para operar como um corredor de transporte de sua rede estrutural integrada.

Palavras-chave: Rede-Território; Interface Territorial; Uso e Ocupação do Solo Urbano; Crescimento Urbano; Sistema de Transporte Público; Eficiência Físico-Operacional.

ABSTRACT

COLLECTIVE TRANSPORT NETWORKS AND PHYSICS EFFICIENCY AND OPERATIONAL: THE CORRIDOR ABDIAS DE CARVALHO (RECIFE)

The aim of the present study is to know the interest variables of the relationship network-territory that operate in the growth process of the 21st Century metropolitan cities with the fundamental assumption of the Geography of Transportation: *transportation as the central element in the urban space organization*. Under the geographical and dialectic approach, such variables appear as territorial interface that determine the structurer power of collective transport networks. They relate to the physics efficiency and operational of the networks in the urban dynamics of corridors theoretically excluded and disconnected from its network of mobility. With an emphasis on the Integrated Structural System (ISS), this empirical study situates the Corridor Abdias de Carvalho in the context of the Recife Metropolitan Region (RMR) and investigates: (i) its physics efficiency and operational, in terms of *response-time* and *metrics pathways*; and (ii) the degree of attractiveness of the use and urban land occupation, in terms of *connectivity*, *flow*, and *spatial amplitude*. The complementary nature of qualitative and quantitative methods supports the reflections and that are based on the theory of *Historical and Dialectical Materialism* and on the *Inferential Model of Efficiency* developed by Cordeiro (2012). The results of this research indicate there is a strongly negative synergy of dialectics network-territory in the Corridor Abdias de Carvalho by the absence/disability of the structurer power the ISS network in the organization of their activities and urban functions, although it is shown its physics real capability and operational to operate as one transport corridor of its integrated structural network.

Keywords: Network-Territory; Territorial Interface; Use and Urban Land Occupation; Urban Growth; Public Transportation System; Physics Efficiency and Operational.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura 1.1 – Interface Territorial da Dialética <i>Cidade x Transporte</i>	19
Figura 1.2 – Modelo Teórico de Rede Estrutural Integrada na Forma de Expansão Urbana Rádio-Concêntrica.....	23
Figura 1.3 – Lógica Estrutural da Dialética <i>Cidade x Transporte</i>	26
Figura 1.4 – Relação Causal das Variáveis.....	28

CAPÍTULO 2

Figura 2.1 – Mudança Qualitativa da Dialética <i>Cidade x Transporte</i>	38
Figura 2.2 – Métricas Euclidiana e Retangular.....	45
Figura 2.3 – Territórios de Serviço e Região de Distribuição.....	48
Figura 2.4 – Problema de Distribuição de Serviço.....	49
Figura 2.5 – Valores da Métrica em Função da Geometria da Zona.....	50
Figura 2.6 – Formato em Círculo – Métrica Euclidiana.....	53
Figura 2.7 – Formato em Quadrado com Giro de 45° – Métrica Metropolitana.....	53

CAPÍTULO 3

Figura 3.1 – Funções Urbanas da Tríade <i>Cidade-Transporte-Trânsito</i>	63
Figura 3.2 – O Objeto de Pesquisa (Substância) e o seu Atributo (Predicado).....	71
Figura 3.3 – Axioma da Relação <i>Cidade x Transporte</i>	72
Figura 3.4 – Plano Geral de Análise.....	73
Figura 3.5 – Transformações Qualitativas de Interface Territorial (Parte I).....	75
Figura 3.6 – Medindo Interface Territorial: Indicador <i>Tipo de Impacto</i>	76
Figura 3.7 – Poder Relacional Rede-Território.....	79
Figura 3.8 – Transformações de Interface Territorial (Parte II).....	83
Figura 3.9 – Acessibilidade Urbana: Interface da Tríade <i>Cidade-Transporte-Trânsito</i>	84
Figura 3.10 – Medida de Interface Territorial Rede-Território.....	91
Figura 3.11 – Modelo de Indicadores em Interface Territorial Rede-Território.....	91
Figura 3.12 – Matriz de Correlação Espacial Transporte x Uso do Solo.....	94

CAPÍTULO 4

Figura 4.1 – Lógica Configuracional das Redes de Transporte Coletivo.....	109
Figura 4.2 – Soluções Integradas em Redes Metropolitanas.....	117
Figura 4.3 – Intervenções no Sistema Viário Metropolitano – Anos 2012 e 2020 Modelo Operacional do SEI da Estratégia Seleccionada – 2020.....	118
Figura 4.4 – Linhas de Crescimento Urbano da RMR.....	119

CAPÍTULO 5

Figura 5.1 – Sistema Viário Metropolitano – RMR.....	122
Figura 5.2 – Imagem Satélite do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho.....	123
Figura 5.3 – Contexto Teórico do Estudo.....	125

Figura 5.4 – Sistema Metroviário do Recife.....	128
Figura 5.5 – Modelo Físico-Operacional da Rede do SEI/STPP.....	131
Figura 5.6 – Configuração da Malha Estrutural da Rede do SEI/STPP.....	132
Figura 5.7 – Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP/RMR).....	134
Figura 5.8 – Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho.....	135
Figura 5.9 – Mapa do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho na Estrutura Viária Principal da RMR.....	136
Figura 5.10 – Delimitação da Área-Objeto do Estudo.....	136
Figura 5.11 – Grandes Vetores de Expansão Metropolitana – Ano 1970.....	141
Figura 5.12 – Uso e Ocupação do Solo no Bairro de Torrões.....	143
Figura 5.13 – Imagem Satélite do Entorno da Estação do Metrô de Mangueira.....	143
Figura 5.14 – Trechos Diferenciados de Uso e Ocupação do Solo Urbano.....	144
Figura 5.15 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Trecho 2).....	145
Figura 5.16 – Dinâmicas Territoriais do Bairro de Afogados.....	145
Figura 5.17 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Trecho 3).....	146
Figura 5.18 – Uso e Ocupação do Solo Urbano (Trecho 4).....	146
Figura 5.19 – Uso Institucional e Tipologia Residencial.....	146
Figura 5.20 – Mapa Esquemático dos Corredores de Interesse.....	148
Figura 5.21 – Tipologia Construtiva na Av. Domingos Ferreira.....	149
Figura 5.22 – Mapa de Densidade Geográfica das Linhas de Transporte Coletivo.....	153
Figura 5.23 – Mapa de Distribuição de Renda da População do Recife.....	155

CAPÍTULO 6

Figura 6.1 – Mapa das Zonas de Distribuição de Serviço (<i>ZDi</i>).....	157
Figura 6.2 – Transformação Qualitativa das Variáveis M_{T1} e M_{T2}	169
Figura 6.3 – Matriz de Correlação Espacial Transporte x Uso/Ocupação do Solo.....	171
Figura 6.4 – Aderência Espacial da Unidade Dialética <i>Cidade x Transporte</i> Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho.....	172

CAPÍTULO 7

Figura 7.1 – Interconexões das Redes Modernas.....	178
--	-----

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 5

Quadro 5.1 – Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP/RMR) Distribuição da Demanda de Pico por Corredor de Transporte.....	126
Quadro 5.2 – Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP/RMR) Dados Operacionais.....	127
Quadro 5.3 – Perfil dos Bairros contidos na Área-Objeto do Estudo.....	137
Quadro 5.4 – Dados Operacionais das Linhas que Circulam na Área-Objeto do Estudo.....	152

CAPÍTULO 6

Quadro 6.1 – Dados Espaciais da Zona de Distribuição (<i>ZDi</i>).....	159
Quadro 6.2 – Resultado das Métricas das Zonas de Distribuição (<i>ZDi</i>).....	161
Quadro 6.3 – Dados das Zonas Geográficas (Bairros).....	164
Quadro 6.4 – Dados Agregados por Corredor.....	164
Quadro 6.5 – Sub-Índices do Conjunto das Variáveis de Interesse.....	165
Quadro 6.6 – Análise de Regressão e de Variância da Equação (<i>Mp versus Mj</i>).....	166
Quadro 6.7 – Grau de Atratividade do Uso e Ocupação do Solo Urbano Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho.....	169

CAPÍTULO 7

Quadro 7.1 – Resumo dos Resultados da Pesquisa.....	181
---	-----

LISTA DE GRÁFICOS

CAPÍTULO 6

Gráfico 6.1 – Nível de Similaridade entre as Zonas de Distribuição (<i>ZDi</i>) Corredor Caxangá.....	162
Gráfico 6.2 – Nível de Similaridade entre as Zonas de Distribuição (<i>ZDi</i>) Corredor Abdias de Carvalho.....	162
Gráfico 6.3 – Nível de Similaridade entre as Zonas de Distribuição (<i>ZDi</i>) Todas as Zonas entre Si.....	162
Gráfico 6.4 – Equação da Linearidade entre <i>Mp</i> e os <i>Mj</i>	166

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

Tabela 2.1 – Resumo dos Resultados das Métricas Estudadas.....	54
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos
CBTU – Companhia Brasileira de Trens Urbanos
CMT – Consórcio de Transporte Metropolitano
CONDEPE – Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco
CTTU – Companhia de Trânsito e Transporte Urbano
D – Distância de Distribuição do Serviço
DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito
E(TR) – Valor Esperado do Tempo-Resposta
E(TV) – Valor Esperado do Tempo de Viagem
EBTU – Empresa Brasileira de Transportes Urbanos
EMTU – Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos
FIDEM – Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPEA – Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
LUOS – Lei de Uso e Ocupação do Solo
ME – Métrica Euclidiana
MM – Métrica Metropolitana
MR – Métrica Retangular
NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos
PCR – Prefeitura da Cidade do Recife
PDI – Plano de Desenvolvimento Integrado
PDTU – Plano Diretor de Transportes Urbanos
PITU – Plano Integrado de Transporte Urbano
RMR – Região Metropolitana do Recife
RPA – Região Politico-Administrativa
SC – Sistema Complementar
SEI – Sistema Estrutural Integrado
SEMOB – Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana
SERFHAU – Serviço Federal de Habitação e Urbanismo
STCP – Sistema de Transporte Complementar de Passageiros
STPP – Sistema de Transporte Público de Passageiros
TMR – Tempo Máximo Resposta
TR – Tempo-Resposta
TV – Tempo de Viagem
ZD – Zona de Distribuição
ZEIS – Zona Especial de Interesse Social

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE GRÁFICOS

LISTA DE TABELAS

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO.....	16
1.1 UNIVERSO DA PESQUISA.....	21
1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	22
1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS.....	24
1.4 CONSTRUÇÃO DA HIPÓTESE.....	25
1.5 INDICAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	27
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	28
CAPÍTULO 2. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DA PESQUISA.....	31
2.1 <i>MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO</i>	33
2.2 ANÁLISE E ESTATÍSTICAS ESPACIAIS.....	41
2.2.1 Análise Espacial de Áreas: Enfoque no <i>Modelo Inferencial de Eficiência</i>.....	42
CAPÍTULO 3. PODER ESTRUTURADOR DAS REDES DE TRANSPORTE	
COLETIVO.....	57
3.1 INTERFACE URBANA DA GEOGRAFIA DO TRANSPORTE.....	62
3.1.1 Estratégias Metodológicas de Mensuração do Fenômeno.....	70
3.2 PODER RELACIONAL REDE-TERRITÓRIO.....	77
3.2.1 Campo do Poder Estruturador das Redes.....	80
3.3 MODELO DE INDICADORES EM INTERFACE TERRITORIAL.....	81
3.3.1 Conjunto das Variáveis de Interesse.....	86
3.3.1.1 Indicador de Impacto <i>Interface Territorial</i>	89
3.3.1.2 Indicador do Potencial Indutor de Crescimento Urbano.....	93

CAPÍTULO 4. CIDADES METROPOLITANAS E SUAS DINÂMICAS TERRITORIAIS.....	95
4.1 LÓGICA ESTRUTURAL DOS ESPAÇOS CONSTRUÍDOS.....	97
4.2 LÓGICA CONFIGURACIONAL DAS REDES DE TRANSPORTE COLETIVO.....	104
4.2.1 Modelo Conceitual da Rede de Transporte Coletivo do SEI/STPP.....	110
4.3 (DES) ARTICULAÇÃO DA TRÍADE <i>CIDADE-TRANSPORTE-TRÂNSITO</i>	115
4.3.1 Desafios do Novo PDTU/RMR.....	118
CAPÍTULO 5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO.....	121
5.1 SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS (STPP/RMR).....	124
5.1.1 Sistema Complementar (SC).....	128
5.1.2 Sistema Estrutural Integrado (SEI).....	129
5.2 CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO.....	134
5.2.1 Gênese de seu Sistema Espacial.....	138
5.2.2 Uso e Ocupação do Solo Urbano.....	141
5.2.3 Rede de Mobilidade/Acessibilidade.....	148
5.2.3.1 Condições de Transporte e Trânsito.....	150
5.2.3.2 Caracterização de seu <i>Espaço de Fluxos</i>	153
CAPÍTULO 6. APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	156
6.1 EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL DO CORREDOR DE TRANSPORTE.....	156
6.2 GRAU DE ATRATIVIDADE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO.....	163
6.3 <i>INTERFACE TERRITORIAL: A MEDIDA DO FENÔMENO DO ESTUDO</i>	166
6.3.1 Validação da Hipótese da Pesquisa.....	173
CAPÍTULO 7. CONCLUSÕES.....	177
REFERÊNCIAS.....	183
APÊNDICE.....	191
ANEXO 01.....	201
ANEXO 02.....	203
ANEXO 03.....	205

1. INTRODUÇÃO

Esta dissertação propõe discutir a relação *Cidade x Transporte*, vista como dois elementos complementares, mas conflitantes, que ao longo de sua evolução se entrecruzam e se influem numa relação indiscutível e complexa que passa pela compreensão profunda das dinâmicas territoriais em que se inserem os meios de transporte. Compreender esse *binômio imperfeito* (Miralles-Guasch, 2002), que envolve conceitos de mobilidade e de transportes como instrumentos urbanos, é sem dúvida o grande desafio das metrópoles e cidades do Século XXI que vivem em intenso processo de modificação de suas dinâmicas urbanas, principalmente “remodeladas” pelos mecanismos da globalização que estabelecem novas relações na formatação do espaço e alteram profundamente o cenário e o cotidiano da vida urbana, nela inserida a importante necessidade da locomoção (Lefebvre, 1999).

Para Castells (2003), pensar a cidade pela sua complexidade e pela multiplicidade de suas faces pode ter infinitas abordagens. É impossível uma construção linear. É impossível refletir sobre o fenômeno urbano sem levar em conta os aspectos humanos e sociais, pois “é o homem que continuamente constrói e reconstrói essa teia e esse espaço, segundo suas necessidades e, muitas vezes, seus caprichos”. E a cidade como ambiente construído passa a ser um território “produzido” e “consumido” pelas práticas sociais a partir das relações de poder. No contexto da globalização, torna-se “o palco de conflitos de interesses que materializam, nos lugares, o confronto entre o espaço local, aquele ‘vivido por todos os vizinhos’ e o espaço global, habitado por um processo racionalizador e um conteúdo ideológico de origem distante e que chegam a cada lugar com os objetos e as normas estabelecidos para servi-los” (Santos, 1998).

Em paralelo, o sistema de transporte coletivo, até então planejado mais em função de linhas com objetivo de atender às demandas, começa a ser entendido como estruturas em redes com base na expansão das redes de comunicação e energia. Estas passam a veicular relações a distância através da conectividade, cobrem inteiramente grandes superfícies e se infiltram em todos os lugares, enquanto que os territórios perdem sua materialidade e sua continuidade para se abstraírem em representações mentais de múltiplas análises (Offner & Pumain, 1996). Cada região dessa rede é representada por uma espécie de nó entrelaçado (vértice) e com cada fio (aresta), eferente e (ou) aferente, que cruza e junta a totalidade ou partes do conjunto dos outros nós (Raffestin, 1996, *apud* Offner & Pumain, 1996). Leibniz

(1982, *apud* Offner & Pumain, 1996), em seus trabalhos, sempre teve a preocupação de multiplicar estas junções e cruzamentos através de combinação/composição na rede, e assim ligar cada ponto a todos os outros por todos os caminhos possíveis.

Consideradas um fenômeno urbano moderno, as redes técnicas surgem de um novo paradigma adotado como solução às necessidades oriundas das relações socioespaciais cada vez mais desiguais e segregadas que se estabelecem no âmbito das cidades metropolitanas. Nelas os transportes coletivos ocupam um lugar a parte e funcionam *como elementos-chave da dinâmica de estado dos territórios, independentemente do nível geográfico em que atuam, pois é difícil imaginar um território sem redes de transporte coletivo na medida em que ambos constituem o suporte, a condição e a manifestação concreta das trocas de toda natureza que eles geram* (Offner & Pumain, 1996).

Para Raffestin (1996, *apud* Offner & Pumain, 1996), um dos pioneiros a se debruçar sobre o assunto, quando se trata de *rede e território* realidade e metáfora estão em interface; assim como a palavra “rede” em seu conjunto de coisas abstratas pode ser empregada para formar uma malha ou tecido que *aos poucos vem influenciando a vida dos indivíduos*, a palavra “território” assume igualmente dois sentidos: é tanto utilizada para expressar a materialidade geográfica quanto para refletir uma área do pensamento. O espaço, nesta perspectiva, não está sujeito a um sistema de propósitos e não é objeto de um sistema ativo de intenções, mas é oferecido e disponível para a projeção e predição de novos sistemas. Estes conceitos, cuja riqueza é inegável, se encontram entre si e formam um sistema que, no seu entender, *se levaria tempo para descobrir todas estas interfaces entre o concreto e o abstrato das redes e territórios*, em virtude da grande dificuldade existente em teorizar o ciclo de articulação *espaço-rede-território* realizado pelos grupos humanos, num processo de territorialização que recai nas organizações e arranjos espaciais.

O problema, no entanto, reside não na falta de definições dos termos que são por demais usados pelos cientistas, mas de uma definição genérica, como uma “lei de composição progressiva” ou uma “lei de continuidade”, que reflita com verossimilhança a relação entre os conceitos de espaço, rede e território. Todavia, teóricos como Dupuy, O. Blum e J. Matznetter, e outros referendados por Potrykowski & Taylor (1984), vêm atribuindo uma especial importância ao estudo das relações técnicas entre o transporte e o meio geográfico, considerando, por exemplo, até que ponto o meio condiciona o traçado das rotas de comunicação e a gênese da rede de transporte. No Brasil, existem inúmeros trabalhos acadêmicos relacionados aos aspectos urbanísticos das cidades, entretanto, poucos estudos até

então desenvolvem esta temática numa visão totalizante e pouca ênfase se tem dado ao papel estruturador das redes de transporte coletivo nos espaços urbanos, em seus diversos modos e em suas várias tecnologias.

No vasto campo em que se insere esta dissertação, encontrar um objeto que mereça ser investigado cientificamente e que tenha condições de ser formulado e delimitado em função da pesquisa certamente não é um trabalho simples diante da escassez científica do tema e da enorme complexidade que envolve a questão. Segundo Potrykowski & Taylor (1984), *não é fácil definir a problemática da geografia do transporte em breves palavras*. O campo da Geografia do Transporte é amplo e abarca tanto a problemática das vias quanto do tráfego sobre elas, ou seja, contempla a direção e o tipo de transporte. Ademais, tratado como fenômeno e/ou processo no espaço, o transporte não parece ser algo muito preocupante aos pesquisadores, especialistas e técnicos do setor e as questões relacionadas diretamente aos seus aspectos geográficos são mais consideradas como uma condição “*sea nequanon*” de sua existência, e, portanto, relegadas a segundo plano na lista dos problemas.

Assim, contrapondo-se aos enfoques tradicionais que privilegiam os aspectos técnicos e econômicos dos transportes urbanos e diante de todos os pormenores envolvidos na discussão *Cidade x Transporte*, a presente investigação trata de um enfoque geográfico e dialético da relação rede-território, envolvendo as áreas de planejamento urbano (forma urbana e uso/ocupação do solo), planejamento da circulação (sistema viário e de circulação) e planejamento dos transportes (topologia e tipologia da rede). Objetiva-se principalmente apreender como se dá esta relação do transporte com o meio urbano através da identificação de *interface territorial*, que corresponde ao conjunto das variáveis de interesse que atuam dialeticamente no processo de crescimento urbano ou metropolitano, determinando o poder estruturador das redes de transporte coletivo na organização das atividades e funções urbanas. Em última instância, diz respeito à eficiência físico-operacional das redes estruturais e integradas inseridas nas dinâmicas urbanas de corredores metropolitanos de transporte.

Por conseguinte, tratar de *interface territorial* da relação rede-território não constitui uma tarefa fácil, pois a problemática a ser investigada consiste na dificuldade em compreender e identificar os fatores fundamentais desta relação que, de acordo com Miralles-Guasch (2002), têm sua origem no novo paradigma conceitual que se organiza na interação entre a mobilidade e a disposição na localização das atividades e funções urbanas. Uma interação que, segundo ela, *se desenvolve por meio da interseção de fatores que determinam e que ao mesmo tempo são determinados, que atuam e que experimentam um efeito de ‘feed-*

back', dentro de uma complexidade de combinações que não são nem reconduzidas e nem reduzidas a um modelo teórico. Na Figura 1.1, pode-se melhor visualizar a representação gráfica deste objeto do estudo no contexto da relação *Cidade x Transporte*, cuja dialética se insere num ciclo espaço-temporal que condiciona e explica as características e o papel das redes de transporte coletivo no âmbito das cidades metropolitanas.

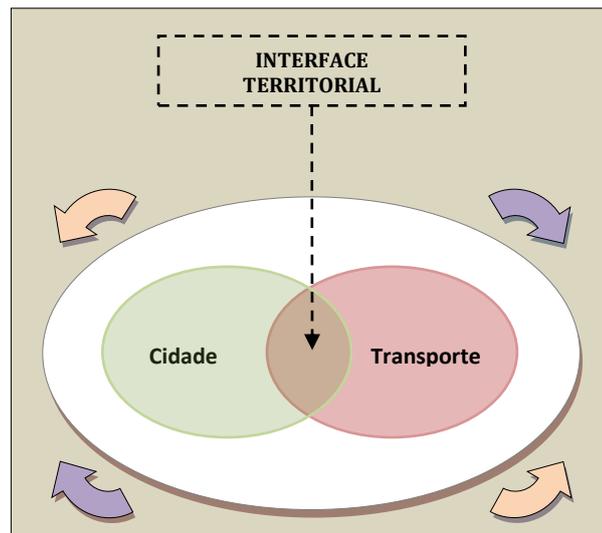


Figura 1.1: INTERFACE TERRITORIAL DA DIALÉTICA CIDADE X TRANSPORTE
 “Uma relação recíproca e circular no tempo” – Fonte: A autora

Pelo conhecimento de interface territorial determinante do poder estruturador das redes de transporte coletivo, acredita-se ser possível a interpretação teórica dos fatos empiricamente observados no estudo de caso e que, em boa medida, pode indicar a ocorrência de *aderência espacial* entre o Sistema Estrutural Integrado (SEI/STPP) e o Corredor Abdias de Carvalho. Este é investigado de forma comparativa a outros dois corredores de transporte da Região Metropolitana do Recife (RMR), valendo-se de dois enfoques metodológicos: (i) analisando sua *eficiência físico-operacional* como um provável corredor estrutural da rede do SEI/STPP, em termos de *tempo-resposta* e *métricas dos percursos*; e, (ii) verificando o grau de atratividade do uso/ocupação do solo de suas áreas urbanas envolventes, em termos de *conectividade, fluxo e amplitude espacial*.

Considerando à complementaridade entre métodos qualitativos e quantitativos, são então desenvolvidos instrumentos capazes de mensurar a subjetividade envolvida na dialética *Cidade x Transporte* com base nas leis fundamentais do *Materialismo Histórico-Dialético*, aplicado aos problemas urbanos, e pelo estabelecimento de um ferramental analítico apropriado ao problema da pesquisa que, visando gerar resultados generalizáveis, permite a

construção de um modelo de indicadores em interface territorial rede-território. Ademais, pode também auxiliar no planejamento, avaliação e monitoramento de planos, programas e projetos governamentais de forma a garantir a obtenção dos resultados esperados.

Em suma, a questão desenvolvida nesta pesquisa refere-se ao crescimento urbano como efeito presumível de *interface territorial* que, como um indicador simbólico, representa a variável-resposta criada para medir o fenômeno do estudo – *o poder estruturador das redes de transporte coletivo decorrente de sua eficiência físico-operacional* – o qual pode ser expresso pela seguinte pergunta - condutora relativa ao caso investigado: **em que medida as variáveis de interesse, identificadas em interface territorial da rede de transporte coletivo do SEI/STPP, determinam seu poder estruturador nas dinâmicas de crescimento urbano do Corredor Abdias de Carvalho?**

Preliminarmente, para tentar esclarecer essa pergunta é necessário entender *interface territorial* não como algo isolado em relação ao espaço urbano, mas definido, de um lado, pelas posturas de planejamento e controle do desenho da cidade e de outro, pela gestão dos sistemas de transporte coletivo que, a partir da incorporação de princípios, regras e conceitos, configuram-se geograficamente no espaço metropolitano de acordo com o projeto físico-operacional de suas redes.

No contexto da RMR, entende-se que a existência de áreas intrametropolitanas e corredores radiais de transporte não contemplados pela rede do SEI/STPP, requer especial atenção dos diversos atores que exercem seu “poder” no território e dele fazem uso, política e economicamente, ao longo do tempo, pois *são esses atores que produzem o território, composto por malhas, nós e redes, partindo da realidade inicial dada que é o espaço, passando à implantação de novos recortes e ligações* (Raffestin, 1996, *apud* Offner & Pumain, 1996). Trata-se, enfim, não de estudar unicamente o território em si, mas o território vivido e usado, como enfatiza Milton Santos:

O território não é apenas o conjunto de sistemas naturais e de sistemas de coisas superpostas. O território tem que ser entendido como território usado, não território em si. O território usado é o chão mais a identidade. A identidade é o sentimento de pertencer àquilo que nos pertence. O território é o fundamento do trabalho, o lugar de residência, das trocas materiais e espirituais e do exercício da vida (Santos, 1997).

Finalmente, para o desenvolvimento da pesquisa, são consideradas as três premissas básicas descritas a seguir:

A primeira admite a existência da relação *Cidade x Transporte*, ressaltando “a passagem de um axioma unívoco para um biunívoco com a valorização dos efeitos

territoriais dos transportes urbanos, onde a localização das atividades também pode ser analisada como uma possível consequência dos modelos de transporte” (Miralles-Guasch, 2002). Em outras palavras, destaca que a correlação transporte-estrutura urbana tem um caráter biunívoco, de modo que as ações produzidas no primeiro geram impactos na segunda e vice-versa.

Admitindo como verdade teórica o fato de que *“o sistema de transporte público afeta o contexto urbano interferindo na organização e estruturação do espaço urbano” (EBTU, 1988), a segunda premissa considera a força indutora do transporte coletivo no vetor de crescimento urbano – aqui entendida como o poder estruturador decorrente de sua eficiência físico-operacional – conforme consubstanciada na premissa anunciada pela ANTP (1999): “o transporte público como única alternativa viável para estruturar o desenvolvimento urbano das cidades brasileiras”.*

A terceira premissa deste trabalho se baseia na articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito* como solução estratégica capaz de mudar a cidade cada vez mais individualista e consumista. Preconiza-se que a intensificação do diálogo entre as autoridades governamentais na definição de políticas públicas nas áreas de transporte, trânsito e controle de uso/ocupação do solo, por influírem direta ou indiretamente no desempenho da relação *Cidade x Transporte*, representa o “estado desejável” de interação entre os componentes da referida trilogia que, em última análise, constituem um sistema integrado de mobilidade urbana. Como afirma a ANTP (1999): *a gestão deste complexo sistema de relações se traduz em torno de três grandes eixos de ação – desenvolvimento urbano, transporte e trânsito – que devem ser trabalhados de forma coordenada, dada a sua grande interação.*

1.1 UNIVERSO DA PESQUISA

Constitui sujeito desta investigação a rede do Sistema Estrutural Integrado (SEI), pertencente ao Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife (STPP/RMR), com ênfase nos aspectos geográficos de sua estrutura físico-operacional e à cobertura espacial de sua rede de mobilidade. O estudo conceitual focaliza o Corredor Abdias de Carvalho, componente de um importante eixo rodoviário de integração do Estado de Pernambuco que, por se situar inteiramente dentro dos limites político-administrativos do Município do Recife, insere-se nas dinâmicas urbanas que regem mais diretamente o crescimento da forma e funções urbanas da Cidade Metropolitana do Recife.

O objeto do estudo, foco das discussões e descobertas, refere-se à *interface territorial* que rege a relação *Cidade x Transporte* e determina o poder estruturador do sujeito em questão, ou seja, da rede de transporte coletivo do SEI/STPP na organização das atividades e funções urbanas/metropolitanas, atuando incisivamente nas dinâmicas territoriais que impulsionam ou retraem o vetor de crescimento urbano em corredores de transporte estruturadores da RMR, como é o caso do Corredor Abdias de Carvalho e suas áreas urbanas envolventes. Num contexto histórico, político e cultural, são apresentados no Capítulo 5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO os aspectos configuracionais deste universo da pesquisa, considerando seu enfoque geográfico e dialético.

O Mapa 01 do Apêndice apresenta a macrolocalização da área-objeto do estudo – o Corredor Abdias de Carvalho – na mancha urbanizada da Região Metropolitana do Recife, onde se pode melhor visualizar seu potencial como vetor de expansão territorial na direção Leste/Oeste, apesar do mesmo não pertencer à malha viária estrutural da rede do SEI/STPP.

Sendo assim, esta pesquisa se insere no universo teórico das redes, onde se inclui a rede do SEI/STPP, que aqui é investigada sob o prisma geográfico de suas rotas e operação de suas linhas e dos movimentos espaciais das atividades de (re) produção humana realizados no território da Cidade Metropolitana do Recife. Sob este aspecto, caracteriza-se pela necessidade de um serviço de transporte público cada vez mais *totalizante* (integrado e abrangente espacialmente), pois “a grande parte da população reside em um município e desempenha suas atividades em outros locais da RMR” (Governo de Pernambuco, 1995).

A cidade-metrópole do Recife ultrapassava os limites de seu município e tornava-se uma cidade maior e mais complexa que exigia uma escala regional ao se tratar da produção e operação dos sistemas e serviços urbanos (CONDEPE/FIDEM, 2005).

1.2 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

O problema aqui investigado é centrado em corredores metropolitanos de transporte não contemplados pelas redes de transporte coletivo que atendem a uma dada região urbana. Localizados em setores intersticiais desatendidos pela lógica configuracional do modelo de sua estrutura físico-operacional, tais corredores parecem ficar sujeitos a dinâmicas territoriais próprias que restringem suas expectativas de crescimento urbano e “induzem a um sentimento de exclusão e marginalização de seus moradores” (Heitor, 2001). Sob este aspecto, a área-objeto do estudo representa bem a problemática em questão, apresentando-se teoricamente

“desconectada” do *Espaço de Fluxos* da RMR e “excluída” da lógica que rege as dinâmicas territoriais da Cidade Metropolitana do Recife.

Representando uma das *linhas de orientação* do crescimento urbano da RMR, o Corredor Abdias de Carvalho é aqui investigado, de um lado, pelas opções de planejamento adotadas pelo Estado e o arcabouço institucional regulador disponível, e de outro, pela identificação de interface territorial que qualifica e determina o poder estruturador da rede de transporte coletivo na organização de seu espaço urbano. A Figura 1.2 contextualiza graficamente a problemática em questão considerando o modelo teórico concebido para a rede do SEI/STPP e a forma de expansão urbana rádio-concêntrica da Cidade Metropolitana do Recife.

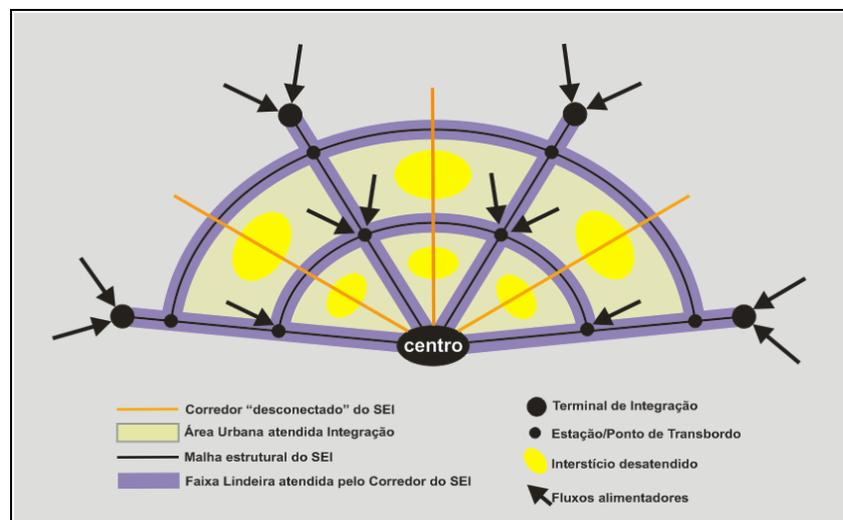


Figura 1.2: MODELO TEÓRICO DE REDE ESTRUTURAL INTEGRADA NA FORMA DE EXPANSÃO URBANA RÁDIO-CONCÊNTRICA. – Fonte: A autora.
Corredores metropolitanos teoricamente “desconectados” das redes de transporte coletivo

No âmbito desta dissertação, surgem então duas importantes indagações que conduzem e delimitam a pesquisa ao estudo de caso:

- No aporte teórico das redes, que critérios técnico-operacionais e características do meio urbano definem e condicionam a lógica configuracional da rede de transporte coletivo do SEI/STPP, restringindo ou ampliando seu raio de cobertura geográfica?
- Sem a presença ou pela deficiência da rede de transporte coletivo do SEI/STPP, que tem como um dos seus principais atributos ampliar a rede de mobilidade urbana da RMR, como vem ocorrendo o crescimento urbano em corredores metropolitanos teoricamente “desconectados” e “excluídos” da lógica que rege as dinâmicas territoriais da Cidade Metropolitana do Recife?

Questiona-se assim o poder estruturador da rede do SEI/STPP no Corredor Abdias de Carvalho e suas áreas urbanas envolventes, quando, pela ausência/deficiência de *conectividade* (integração), *fluxo* (intensidade das viagens) e *amplitude espacial* (cobertura geográfica) – atributos inerentes aos sistemas de transporte coletivo estruturados em redes –, sofrem enormes impactos nos padrões de acessibilidade e mobilidade urbana e parecem ficar teoricamente sujeitos a problemas de degradação física e vulnerabilidade de seus bairros, em termos de localização das atividades e funções urbanas/metropolitanas. Impulsionados na direção contrária ao vetor de crescimento urbano da região, a análise desses espaços construídos pode então revelar profundas implicações em seus padrões espaciais, o que reflete, em última instância, uma provável desarticulação da trilogia *Cidade–Transporte–Trânsito*.

1.3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Esta pesquisa tem como **objetivo geral** a apreensão da relação *Cidade x Transporte*, mais precisamente rede-território, no processo de crescimento urbano da Cidade Metropolitana do Recife, investigando o “poder” que o transporte público de passageiros exerce nas dinâmicas territoriais de construção e consolidação de seus eixos viários e suas respectivas áreas de influência operacional, aqui entendido como a força resultante representativa do grau de *aderência espacial* da dialética em questão. Com uma visão holística do problema e envolvendo vários atores e níveis de decisão, insere-se no contexto mais amplo das políticas públicas urbanas e diz respeito à tão esperada sinergia rede-território que – atravessando as características tecnológicas e de funcionamento de cada tipo de transporte – evidencia a “presença” do poder estruturador do Sistema Estrutural Integrado (SEI/STPP) no processo de organização territorial da Cidade Metropolitana do Recife.

No âmbito do estudo conceitual, o **objetivo principal** da pesquisa refere-se à identificação de interface territorial rede-território que, permeando a tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*, representa as variáveis de interesse que explicam e descrevem o fenômeno do estudo – *o poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP nas dinâmicas de crescimento urbano do Corredor Abdias de Carvalho*. Em outras palavras, objetiva-se investigar sua eficiência físico-operacional como um provável corredor estrutural do SEI/STPP, bem como conhecer o grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano em termos de *conectividade, fluxo e amplitude espacial*.

Finalmente, dentre os **objetivos específicos** desta dissertação, um diz respeito à característica peculiar do problema abordado, onde o surgimento de novas territorialidades não deve ser considerado como um simples produto da dialética rede-território, mas uma resultante do “poder” dos atores diretamente envolvidos pelos efeitos conjunturais históricos das forças atuantes em seu espaço urbano. Estas, muitas vezes sem o devido controle do poder público, interagem nas dinâmicas territoriais e direcionam o vetor de crescimento urbano em corredores metropolitanos “desconectados” das redes de transporte coletivo, conforme seus próprios interesses e necessidades.

Nesses termos, investigando a dialética *Cidade x Transporte* em um importante corredor metropolitano da RMR até então excluído das vantagens advindas da “presença” da rede do SEI/STPP, almeja-se chegar a resultados que possam corroborar com os pressupostos teóricos e contribuir ao desenvolvimento de estudos posteriores. Desvendar as estratégias e articulações socioespaciais motoras dessas dinâmicas há ainda muitas limitações, especialmente naqueles espaços que historicamente não vêm sendo o foco central do planejamento urbano da cidade, como verificado neste estudo de caso. Entretanto, a importância desta investigação se justifica porque, como afirma Miranda (2008) ao investigar a produção do espaço em áreas de transição rural-urbana na RMR (como se pode classificar a evolução desta área-objeto do estudo), elas “expressam hoje, forte convergência de interesses, processos e conflitos socioeconômicos, territoriais e ambientais”.

1.4 CONSTRUÇÃO DA HIPÓTESE

Com base nas premissas anteriormente enunciadas, são formulados dois axiomas biunívocos que norteiam a construção da hipótese da pesquisa, cujo fio-condutor corresponde à interface territorial determinante do poder estruturador das redes de transporte coletivo em uma dada região urbana. Segundo Lakatos (2009), “podem-se extrair hipóteses [verdades], por indução ou dedução lógica do contexto de uma teoria”. Como ciência, a *lógica* estuda e sistematiza a argumentação válida e constitui um instrumento fundamental para a compreensão do universo na busca de conhecimentos verdadeiros. Sendo assim, são extraídos¹ dois axiomas biunívocos que, considerados mais adequados ao contexto teórico da

¹ O raciocínio ou *inferência indutiva* tem o desígnio de ampliar o alcance dos conhecimentos num processo mental que se utiliza da experiência, onde “o antecedente [premissa] corresponde a dados e fatos particulares

pesquisa, são posteriormente validados a partir da verificação da hipótese da pesquisa e suas conexões com as premissas primárias²: (i) o primeiro parte de um enfoque físico-territorial da cidade que admite a capacidade do espaço em gerar/atrair demanda e induzir o crescimento urbano; e, (ii) o segundo considera o enfoque de análise em direção contrária, ou seja, no sistema de transporte público como vetor de crescimento urbano, especialmente em um eixo de transporte metropolitano como é o caso do corredor investigado.

Primeiro axioma biunívoco: *Um importante eixo metropolitano tem intensos usos e ocupações de solo diversificadas, gera grande movimentação de pessoas e mercadorias que demanda uma rede de transporte coletivo estruturada e integrada, capaz de atrair novos usos e ocupações, induzir seu crescimento urbano e influenciar as dinâmicas de expansão da cidade como um todo.*

Segundo axioma biunívoco: *Uma rede estrutural integrada de transporte coletivo amplia a rede de mobilidade no espaço urbano, potencializa grande movimentação de pessoas e mercadorias, atrai novos usos e ocupações e transforma o corredor em um importante eixo metropolitano de crescimento urbano, capaz de direcionar e influenciar as dinâmicas de expansão da cidade como um todo.*

Dessa maneira, pela inter-relação de seus elementos constituintes, pode-se definir a **lógica estrutural Cidade x Transporte** no contexto teórico da pesquisa, conforme esquema apresentado na Figura 1.3 a seguir:

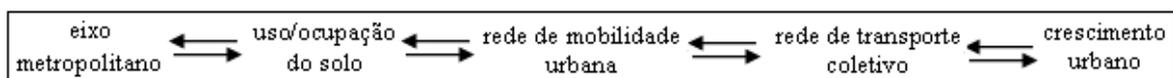


Figura 1.3: LÓGICA ESTRUTURAL DA DIALÉTICA CIDADE X TRANSPORTE

Fonte: A autora

Nessa linha de raciocínio, pela combinação das idéias no sentido interpretativo, pode-se finalmente definir a hipótese da pesquisa referente ao estudo conceitual, fundamentada nos dois axiomas biunívocos construídos anteriormente, na observação empírica dos fatos e no conhecimento da ausência/deficiência da rede de transporte coletivo do SEI/STPP no corredor investigado, doravante denominando de **Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho**:

e o conseqüente [conclusão] é uma afirmação mais geral". Em outras palavras, os argumentos indutivos aumentam o conteúdo das premissas com sacrifício da precisão (Lakatos, 2009).

² Na indução se todas as premissas são verdadeiras, a conclusão é provável mas não necessariamente verdadeira, pois a conclusão engloba informação não contida nas premissas (Fernandes, 2005).

Hipótese da Pesquisa: A rede do Sistema Estrutural Integrado (SEI/STPP) não representa a forma e a função urbana que desempenha o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho no contexto da Região Metropolitana do Recife (RMR), tendo em vista que seu poder estruturador não é determinante das dinâmicas territoriais verificadas ao longo de seu eixo e de seu entorno urbano, refletindo uma possível desarticulação da trilogia Cidade–Transporte–Trânsito.

1.5 INDICAÇÃO DAS VARIÁVEIS

Por se tratar de uma investigação que envolve situações tão complexas, onde diversos fatores podem interferir ou afetar o objeto em estudo, comprometendo a análise dos resultados da pesquisa, torna-se necessária a indicação das variáveis causais da dialética *Cidade x Transporte* que, como bem lembra Lakatos (2009), “devem ser definidas com clareza e objetividade e de forma operacional”. Neste sentido, considerando que um efeito não tem apenas uma causa, mas pode sofrer influência de vários fatores, e que este efeito responde ao estímulo dialeticamente tornando-se causa de outros efeitos que recaem na relação ($x \leftrightarrow y$), numa cadeia de ações e reações sucessivas no espaço e no tempo, são indicadas as seguintes variáveis causais da dialética *Cidade x Transporte*:

- **Variáveis antecedentes:** *condições culturais, socioeconômicas, geomorfológicas e ambientais do espaço geográfico.* Fatores determinantes que indicam uma influência eficaz e verdadeira sobre o sistema de transporte público de passageiros, as condições do meio urbano e os padrões das relações socioespaciais da população;
- **Variáveis independentes:** *tecnologia e custo.* Aquelas que influenciam, determinam ou afetam outras variáveis da dialética *Cidade x Transporte*, tanto em relação à eficiência físico-operacional das redes quanto aos processos de (re) produção dos espaços urbanos/metropolitanos;
- **Variáveis dependentes:** *espaço (distância) e tempo.* É o fator resposta que sofre influência direta dos avanços tecnológicos e dos custos pela incorporação de novos modos de transporte ao meio urbano, à medida que a cidade se desenvolve, aumenta de tamanho e as atividades urbanas se dispersam.

Em resumo, a *relação causal* das variáveis indicadas segue a representação esquemática da Figura 1.4:

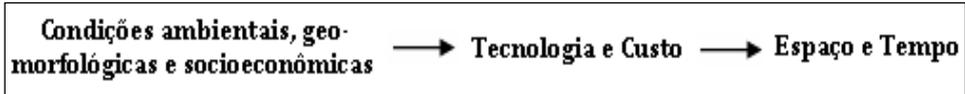


Figura 1.4: RELAÇÃO CAUSAL DAS VARIÁVEIS
(variáveis antecedentes → variáveis independentes → variáveis dependentes)
 Fonte: A autora

Sabendo ainda que existem outros fatores que interferem no fenômeno do estudo, Lakatos (2009) também sugere a indicação da *variável de controle*, a qual o investigador neutraliza ou anula propositalmente numa pesquisa, com a finalidade de impedir que interfira na análise dos demais fatores. Neste caso, as *variáveis de controle* referem-se às normas (leis, regulamentos, etc.) e dispositivos legais que regem a dialética em questão, tais como regulamentos dos serviços de transportes públicos, instrumentos de controle urbanístico, etc., sendo assim neutralizadas suas influências nas demais variáveis indicadas.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Esta pesquisa se desenvolve sobre dois pilares interdependentes que, dialogando sob as forças das variáveis de interesse, são responsáveis pela estruturação da forma e da função urbana das cidades metropolitanas do mundo atual: o primeiro diz respeito ao **Poder Estruturador das Redes de Transporte Coletivo** e o segundo, às **Dinâmicas de Crescimento Urbano**. Considerando o caso do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, o recorte temporal do estudo situa-se a partir do período 1980-1990, quando tem início uma série de transformações vinculadas ao Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP/RMR), “com impactos produzidos pelo conjunto de ações, especialmente pelo metrô, trem e pelas modificações tarifárias, no uso do solo e no ambiente urbano” (EMTU/Recife, 1985). Tal fato está documentado em relatório elaborado pelo Órgão Gestor, no ano de 1985, conforme descrito a seguir:

O biênio 1985/1986 certamente representará um marco na história do Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP) da Região Metropolitana do Recife (RMR). Durante este período profundas transformações terão ocorrido com este sistema que alterarão significativamente suas dimensões infra-estrutural, operacional, econômico-financeira e institucional (EMTU/Recife, 1985).

Este Capítulo 1. INTRODUÇÃO apresenta a temática onde se insere a pesquisa, seus objetivos e a problemática a ser investigada pela caracterização do universo empírico e o

objeto do estudo. Na tentativa de melhor compreender o problema, são identificadas as variáveis causais da relação *Cidade x Transporte* e construídos dois axiomas biunívocos fundamentados nas premissas enunciadas, chegando-se à hipótese da pesquisa pelo raciocínio lógico das idéias e constatação dos fatos empiricamente observados no estudo de caso.

No Capítulo 2. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DA PESQUISA, as reflexões se apóiam na complementaridade de métodos qualitativos e quantitativos que se revela estratégica à luz da teoria do *Materialismo Histórico-Dialético* e da *Análise e Estatísticas Espaciais sobre Dados Geográficos*, com enfoque no *Modelo Inferencial de Eficiência* desenvolvido por Cordeiro (2012) e aplicado ao transporte público na área-objeto do estudo. Recorre-se ainda ao método comparativo com outros dois corredores de transporte da RMR: o Corredor Caxangá (corredor estrutural do SEI/STPP e de ligação Leste/Oeste da RMR) e o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar (principal eixo viário de acesso ao bairro de Boa Viagem que, embora não pertencente à rede estrutural do SEI/STPP, abriga intensas atividades de comércio e serviço a nível metropolitano).

No Capítulo 3. PODER ESTRUTURADOR DAS REDES DE TRANSPORTE COLETIVO desenvolve-se estratégias metodológicas de mensuração do fenômeno pelo reconhecimento de sua interface no território da mobilidade urbana, considerando seu enquadramento disciplinar na Geografia do Transporte. Discute-se a existência do “poder” rede-território com base nos aportes teóricos de Raffestin, identificando-se no seu campo de forças as variáveis capazes de “ligar/desligar” a relação no âmbito restrito do fenômeno. Estas, por sua vez, se inserem em um conjunto de variáveis de interesse que, correlacionadas nas dimensões micro e macro do problema, compõem um modelo de indicadores em interface territorial, considerado capaz de inferir na “presença” do poder estruturador das redes de transporte coletivo e impulsionar suas dinâmicas de crescimento urbano na direção planejada.

O Capítulo 4. CIDADES METROPOLITANAS E SUAS DINÂMICAS TERRITORIAIS refere-se às dinâmicas de crescimento urbano, onde se inserem as redes de transporte coletivo. Num enfoque histórico, político e cultural, analisa-se a lógica estrutural dos espaços construídos com ênfase na evolução tecnológica dos deslocamentos humanos e na crescente complexidade da forma urbana. Do mesmo modo, discute-se a lógica configuracional das redes de transporte coletivo, apoiando-se na teoria das redes complexas, cujo elo conectivo situa-se nas áreas de planejamento e gestão urbanos.

O Capítulo 5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO enfoca o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho em âmbito global e local, descrevendo o processo histórico

de formação do seu tecido urbano, suas dinâmicas territoriais que retratam o uso/ocupação do solo urbano na área-objeto do estudo e sua rede de mobilidade/acessibilidade urbana. Em paralelo, numa abordagem sistêmica, são apresentadas as características físico-operacionais do Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP/RMR), com destaque ao Sistema Estrutural Integrado (SEI) e aos movimentos que abordem com maior profundidade seu poder estruturador na organização do espaço metropolitano, notadamente no corredor investigado.

O Capítulo 6. APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS estuda o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho sob o enfoque geográfico e dialético, analisando: (i) sua eficiência físico-operacional; e, (ii) o grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano. Pela matriz de correlação espacial transporte x uso do solo, obtém-se a variável *aderência espacial*, como um indicador simbólico do potencial indutor das dinâmicas de crescimento urbano no corredor em questão.

Finalmente, o Capítulo 7. CONCLUSÕES resume as discussões anteriores, ressaltando a importância em se conhecer o conjunto das variáveis de interesse rede-território, identificado no **Modelo de Indicadores em Interface Territorial**, e elaborado neste trabalho. Como “a categoria de máxima representação do evento”, este indicador agregado é então definido como medida de *conectividade, fluxo e amplitude espacial*, que denuncia a ausência/presença da rede de transporte coletivo do SEI/STPP por sua eficiência físico-operacional, sinalizando o “estado de qualidade” de sua rede de mobilidade no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho.

2. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DA PESQUISA

Reconhecendo a complexidade do fenômeno do estudo, são utilizadas duas abordagens metodológicas diferentes, mas não opostas – a *qualitativa* e a *quantitativa*. Enquanto a abordagem qualitativa é essencialmente descritiva e interpretativa, compreendendo e classificando os processos dinâmicos, analisando a interação de certas variáveis envolvidas, a abordagem quantitativa requer o auxílio a recursos métricos que empreguem técnicas de análise e estatísticas espaciais para descrever e explicar o fenômeno estudado. “A complementaridade entre esses dois métodos de pesquisa se revela estratégica, evidenciando uma inegável riqueza de análise da problemática estudada” (Serapioni, 2000).

Entendendo por método o modo de atividade do homem, no qual se unem as leis objetivas assimiladas com a atividade humana destinada a conceber o objeto e transformá-lo, Campos Filho (1999) aponta a teoria do *materialismo histórico-dialético* como o método qualitativo de pesquisa mais apropriado ao estudo de problemas urbanos na contemporaneidade, o que “remete à prática social e o transporte urbano é uma das atividades sociais mais intensas nos finais do século XX”. Pela interpretação das quatro *leis fundamentais* da dialética sugeridas por Lakatos (2009), são então desenvolvidas estratégias metodológicas de mensuração do fenômeno, considerando as novas tendências que aparecem nos estudos analíticos da Geografia do Transporte, as quais, segundo Potrykowski & Taylor (1984), procuram privilegiar as abordagens que dão destaque à interação espacial e à descrição dos traços estruturais das redes em relação ao crescimento urbano da cidade, tanto na macro quanto na micro escalas.

Sendo assim, a abordagem qualitativa do fenômeno aqui investigado parte da cidade como construção social, onde a distribuição espacial das atividades e funções urbanas cria *Espaço de Fluxos* que gera demanda de mobilidade. Esta, utilizando-se dos meios acessíveis ao seu deslocamento, exige uma rede de transporte urbano cada vez mais eficiente e geograficamente conectada às novas territorialidades, introduzidas pela crescente complexidade das dinâmicas territoriais verificadas a níveis local, regional e mundial.

O *método comparativo* é outro recurso também utilizado como estratégia de investigação, o qual se apóia na autocorrelação espacial das variáveis de interesse identificadas em interface territorial, relativas a outros dois corredores de transporte

selecionados conforme os propósitos da pesquisa. Entre outras vantagens, este método pode ser associado ao *método histórico* para uma melhor compreensão da evolução do objeto do estudo. Tal procedimento metodológico é confirmado por Lakatos (2009) ao considerar que este método *pode ser utilizado em todas as fases e níveis de investigação, sendo empregado em estudos qualitativos/quantitativos de largo alcance e de setores concretos da sociedade capitalista.*

A abordagem quantitativa do fenômeno utiliza o método de *Análise e Estatísticas Espaciais sobre Dados Geográficos*, recorrendo ao *Modelo Inferencial de Eficiência*, desenvolvido por Cordeiro (2012), como um ferramental rigoroso que permite quantificar a qualidade do atendimento de transporte no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho e suas áreas urbanas envolventes, em termos de *tempo-resposta* e *métricas dos percursos* (como variáveis de interesse que bem refletem o nível de eficiência físico-operacional existente no corredor). Neste caso, a análise comparativa dos dados é realizada com o Corredor Caxangá, onde se evidenciam as diferenças funcionais que desempenham na rede (um sendo corredor estrutural e o outro não), mas se consideram fundamentalmente suas similaridades em termos de proximidade geográfica e traçado geométrico de seus eixos rodoviários, os quais apontam na mesma diretriz de crescimento Leste/Oeste imposta à forma urbana da Cidade Metropolitana do Recife.

Por sua vez, a investigação do grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, em termos de *conectividade* (integração), *fluxo* (intensidade das viagens) e *amplitude espacial* (cobertura geográfica), utiliza a metodologia desenvolvida no Capítulo 3. **PODER ESTRUTURADOR DAS REDES DE TRANSPORTE COLETIVO**, pela correlação espacial de algumas variáveis de interesse identificadas no **Modelo de Indicadores em Interface Territorial** e selecionadas conforme os objetivos da pesquisa. A análise comparativa, neste caso, é realizada com o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar, onde se evidenciam suas semelhanças relativas à funcionalidade operacional que desempenham na rede de transporte coletivo do SEI/STPP (ambos não são corredores estruturais), mas se consideram fundamentalmente as visíveis diferenças existentes em termos de uso/ocupação do solo ao longo de seus eixos rodoviários (um possui alta atratividade e o outro não) e de seus traçados geométricos, os quais apontam para direções de crescimento distintas (um na diretriz Norte/Sul e o outro na diretriz Leste/Oeste) impostas à forma urbana da RMR.

Finalmente, considerando que as situações de vulnerabilidade na área-objeto do estudo formam “*clusters*” que se caracterizam por sua homogeneidade na tipologia socioespacial, a utilização do *Índice Global de Moran* – IGM permite avaliar a dependência espacial para cada variável de interesse selecionada, revelando que sua distribuição não se dá de forma aleatória ao longo do corredor, mas pela formação de aglomerações espaciais de valores similares baixos e elevados. Neste caso, o IGM é definido como um indicador simbólico *tipo de impacto* (I_p), com valores arbitrados numa escala intervalar [-1, +1], o qual sinaliza o “estado de qualidade” do transporte em cada corredor analisado, pelos atributos nominais “ausente”, “médio” e “presente”, conforme apresentado no referido Capítulo 3.

Assim, inferindo-se em interface territorial da dialética *Cidade x Transporte*, pretende-se então verificar sua representatividade nas dinâmicas de uso e ocupação do solo urbano do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, capaz de evidenciar a **ausência/presença do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP**, decorrente de sua eficiência físico-operacional, objetivo principal desta dissertação. Deste modo, é feito um levantamento de dados em fontes primárias, secundárias e documentais, em forma impressa e virtual, com pesquisas em obras literárias e de referência, teses e dissertações acadêmicas, jornais de divulgação da época, artigos científicos disponíveis em periódicos e internet, entrevistas individuais e pesquisas de campo, as quais se constituem na *triangulação* das diferentes abordagens e técnicas empregadas neste estudo que envolve tanto dados quantitativos como qualitativos.

2.1 MATERIALISMO HISTÓRICO-DIALÉTICO

Formulado na Grécia, no século VI a.C., o Materialismo é uma doutrina filosófica que admite como realidade apenas a matéria, partindo do princípio que as relações sociais são inteiramente interligadas às forças produtivas. Derivada do grego *dialektos*, a dialética passa a ser a forma de discutir uma *tese* por meio de uma argumentação capaz de definir e distinguir claramente os conceitos envolvidos na discussão (Konder, 1985). Pela contraposição e contradição de idéias, surgem outras idéias (*antítese*) que trazem à tona todas as incongruências das concepções vulgares ou falsas, e assim por diante, até se chegar à verdade dos fatos ou fenômenos (*síntese*). Assim, diz-se que a dialética é a *negação da negação*, onde a *tese* (afirmação ou situação inicialmente dada) é negada por sua *antítese* (negação da afirmação) por meio das contradições que se apresentam; do conflito entre tese e antítese

surge a *síntese*, que é uma situação nova que carrega dentro de si elementos resultantes desse embate (Lakatos, 2009). Por sua vez, “a síntese torna-se uma nova tese, que contrasta com uma nova antítese, gerando uma nova síntese, em um processo em cadeia infinito [cíclico]” (Oliveira, 2002).

Na acepção moderna, esse instrumento de reflexão propõe analisar e interpretar a realidade objetiva como essencialmente contraditória e em permanente transformação, cuja dinamicidade é cada vez mais sentida nos tempos atuais, onde o processo de globalização acelera as grandes metamorfoses no espaço enquanto *totalidade*. Sob este aspecto, “as grandes transformações que se iniciaram, tornaram evidente que emergia um novo período histórico, caracterizado, sobretudo, pela complexidade, instantaneidade e movimento, tornando a descrição e comparação insuficientes como método” (Sousa & Silva, 2010). Para Santos (2006), “a interpretação da atualidade nestes tempos acelerados é prejudicada pelo tropel dos eventos que desmente verdades estabelecidas e desmancha o saber”. A grande problemática que se coloca a todo tempo é: como construir uma matriz teórica e metodológica que permita compreender essa realidade que se transforma a cada instante.

No âmbito desta dissertação, acredita-se ser possível compreender por meio do *materialismo histórico-dialético* a subjetividade existente na relação *Cidade x Transporte* como reflexo da realidade objetiva pesquisada, admitindo-se que esta relação é socialmente determinada e que as transformações ocorridas em um determinado momento histórico, a partir do desenvolvimento das forças produtivas (variáveis independentes ou explicativas), geram transformações que incidem tanto em sua estrutura como nos sistemas a ela relacionados. Contudo, pela amplitude do tema, esta pesquisa limita-se a apresentar a dialética da geografia da rede de transporte coletivo do SEI/STPP no território urbano (rede-território) da RMR, fundamentada na descrição, interpretação e reflexão de um dos aspectos mais contraditórios e dinâmicos da complexa realidade da Cidade Metropolitana do Recife: a mobilidade espacial humana.

Na tentativa de unificar as várias abordagens existentes sobre esse método de interpretação do estado dinâmico e totalizante da realidade humana, Lakatos (2009) aponta a seguir quatro *leis fundamentais* da dialética, pelas quais é possível se avaliar a consistência e consequente validação do enquadramento do método ao contexto da pesquisa.

a) Ação recíproca, unidade polar ou “tudo se relaciona”

Esta lei consiste em se analisar os fatos ou fenômenos “do ponto de vista das condições que os determinam e, assim, os explicam”, tendo em vista que estes não podem ser considerados fora de um contexto histórico, social, político, econômico, etc. [...] Para encaminhar uma solução, o homem se defronta, inevitavelmente com problemas interligados, pois “todos os aspectos da realidade prendem-se por laços necessários e recíprocos”. Assim, os diversos aspectos da realidade se entrelaçam e, em diferentes níveis, dependem uns dos outros, de modo que “as coisas não existem isoladas, destacadas uma das outras e independentes, mas como um todo unido, coerente” (Lakatos, 2009; Konder, 1985).

A situação de *interdependência* ou *ação recíproca* intrinsecamente contraditória presente no fenômeno do estudo – **o poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP** – conduz sua investigação num contexto mais amplo dos fenômenos circundantes, porque “qualquer fenômeno, não importa em que domínio da natureza, pode ser convertido num contrassenso quando considerado fora das condições que o cercam” (Lakatos, 2009).

Para se trabalhar dialeticamente com o conceito de totalidade na relação *Cidade x Transporte*, torna-se então necessário se definir qual a visão de conjunto requerida pela problemática em questão, ou seja, qual o nível de aprofundamento da pesquisa, considerando que a compreensão dialética da totalidade não quer dizer todos os fatos nem todas as partes, mas a relação entre as partes e o todo e as partes entre si. Como afirma Konder (1985) – “a totalidade é apenas um *momento* de um processo de totalização que nunca alcança uma etapa definitiva e acabada” – admite-se assim que o *nível de totalização* no âmbito do fenômeno aqui investigado deve corresponder aos **padrões das relações socioespaciais**. Por esta razão, “se necessita partir das relações sociais para compreender os transportes urbanos, entender a origem das relações sociais, de suas diferenças temporais, ou seja, de encará-las como processos históricos, de modo a podermos situá-las dentro do estudo do transporte urbano (Campos Filho, 1999).

b) Mudança dialética, negação da negação ou “tudo se transforma”

Esta lei parte do princípio que “existe um encadeamento dos processos de forma não circular, mas espiral, onde tudo sofre uma transformação concentrada e progressiva” (Oliveira, 2002). Isto significa que tudo tem uma história e que nada é imutável. E, se nada interromper essa seqüência, as fases se sucedem, necessariamente, sob o domínio de forças internas (*autodinamismo*) e operam-se por meio das contradições ou mediante a negação de uma coisa – essa negação se refere à transformação das coisas (Lakatos, 2009). Para Konder

(2009), como o novo está sempre surgindo e as contradições estão constantemente ultrapassando os limites da sua compreensão, o sujeito, na dialética, não pode deixar de ter no *infinito* uma referência fundamental. “A *infinitude* é a categoria que lhe permite entender o real como efetivamente inesgotável, irreduzível ao saber”.

Considerando a necessidade de se conhecer cientificamente a “verdade do todo” no contexto desta pesquisa, pretende-se chegar à *síntese* da dialética *Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho x Rede do SEI/STPP* pela confrontação da hipótese da pesquisa (proposição positiva ou *tese*) com os resultados estatísticos obtidos. Por meio de suas contradições ou mediante a possível negação desta hipótese, esta primeira proposição (*tese*) poderá ser transformada em sua contrária, constituindo-se na segunda fase do processo dialético (segunda proposição ou *antítese*), pois como afirma Lakatos (2009), “a negação é o ponto de partida de transformação das coisas em seu contrário”.

Em seguida, deve-se então validar ou refutar essa segunda proposição (*antítese*) – aqui denominada de “hipótese reformulada” – à luz das premissas (“verdades teóricas” da realidade pesquisada). Para Konder (1985), “esse movimento geral da realidade não é absurdo, não se esgota em contradições irracionais, ininteligíveis, nem se perde na eterna repetição do conflito entre teses e antíteses, entre afirmações e negações”, [...] porque tanto a tese (afirmação) quanto a antítese (negação da afirmação) não prevalecem no processo dialético, mas ambas são superadas pela síntese (considerada como a conclusão da pesquisa), que é a negação da tese e antítese por intermédio de uma proposição positiva superior – a obtida por meio de uma dupla negação, o que não significa o restabelecimento da afirmação primitiva (*tese*) que teoricamente a conduziria de volta ao ponto de partida.

Em resumo, pela *negação da negação*, deve ocorrer mudança dialética da relação *Cidade x Transporte*, onde sob o domínio de suas forças internas (*autodinamismo*) e da capacidade do sujeito de apreender o *novo* e a *contradição*, a “verdade absoluta” das premissas passa a ser repensada e engendradora de novas coisas ou propriedades – uma nova forma que suprime e contém, ao mesmo tempo, suas primitivas propriedades e situa-se num nível mais elevado de abstração. “O resultado é algo positivo” (Lakatos, 2009).

c) Passagem da quantidade à qualidade ou mudança qualitativa

Esta lei considera a passagem do estado quantitativo ao qualitativo das coisas, quer seja uma mudança contínua, lenta ou descontínua (através de “saltos”). Parte do princípio que “em certos graus de mudança quantitativa, produz-se, subitamente, uma conversão

qualitativa” (Politzer *et al.*, 1979, *apud* Lakatos, 2009), cuja ocorrência obedece a uma lei natural, e portanto, não se dá ao acaso. Em consequência, ela é previsível, objetiva e material porque a mudança das coisas não pode ser indefinidamente quantitativa. Para a ciência, trata-se então de conhecer: quais são as mudanças de quantidade necessárias para que se produza dada mudança de qualidade? Em que momento ocorre mudança qualitativa da realidade objetiva investigada? Em outras palavras, depende do reconhecimento, pelo sujeito, da formação ininterrupta da novidade qualitativa e da sua capacidade de se orientar no quadro das contradições com que se defronta e que inevitavelmente o envolvem.

Para Lakatos (2009) é preciso também se considerar qual o *motor* dessa mudança, capaz de transformar quantidade em qualidade ou uma qualidade em outra, sabendo-se que na dialética o processo de desenvolvimento das coisas passa das mudanças quantitativas insignificantes e latentes para as mudanças aparentes e radicais, as mudanças qualitativas. Por vezes, as mudanças qualitativas não são graduais, mas rápidas, súbitas, e se operam por saltos de um estado a outro; essas mudanças não são contingentes, mas necessárias; são o resultado da acumulação de mudanças quantitativas insensíveis e graduais.

Entretanto, isto não quer dizer que todas as mudanças qualitativas se operam em forma de crises, explosões súbitas. Há casos em que a passagem para a qualidade nova é realizada através de mudanças graduais, como as que ocorrem na dialética *Cidade x Transporte*, onde a questão da temporalidade deve ser incorporada numa dimensão de longo prazo, *pois as transformações ocorridas em determinado período vão acrescentando complexidade a cada uma das etapas subseqüentes de consolidação do território urbano* (Miralles-Guasch, 2002).

Como *totalidade*, Konder (1985) também observa que essas transformações *qualitativamente* novas da realidade acontecem num ritmo bem mais lento do que o percebido entre as partes e depende do nível de *totalização* (abrangência) exigido pelo conjunto de problemas que o pesquisador se defronta. Ademais, quando se trata da relação aqui investigada, depende fundamentalmente das formas de intervenção mais diretamente ligadas à trilogia *Cidade-Transporte-Trânsito* que, como *motor do processo de desenvolvimento das coisas* e sua interação com as forças sociais e políticas, produz, conforme o nível de sua articulação, um cenário de qualidade *positiva* ou *negativa* desta realidade objetiva.

De acordo com Konder (1985), “é necessário reconhecer a mudança qualitativa dessa *totalidade*, para extrair todas as consequências que se impunham no plano estratégico [...]”. Portanto, tendo em vista a essência do movimento considerado, destaca-se neste estudo a importância de se conhecer quais os valores limítrofes (superior e inferior) das variáveis de

interesse identificadas na dialética *Cidade x Transporte* (interface territorial) e que são determinantes da passagem gradual e contínua do seu estado quantitativo ao qualitativo, pois de acordo com Lakatos (2009), “isto acontece com toda a realidade: se ela muda, é por ser, *em essência*, algo diferente dela”.

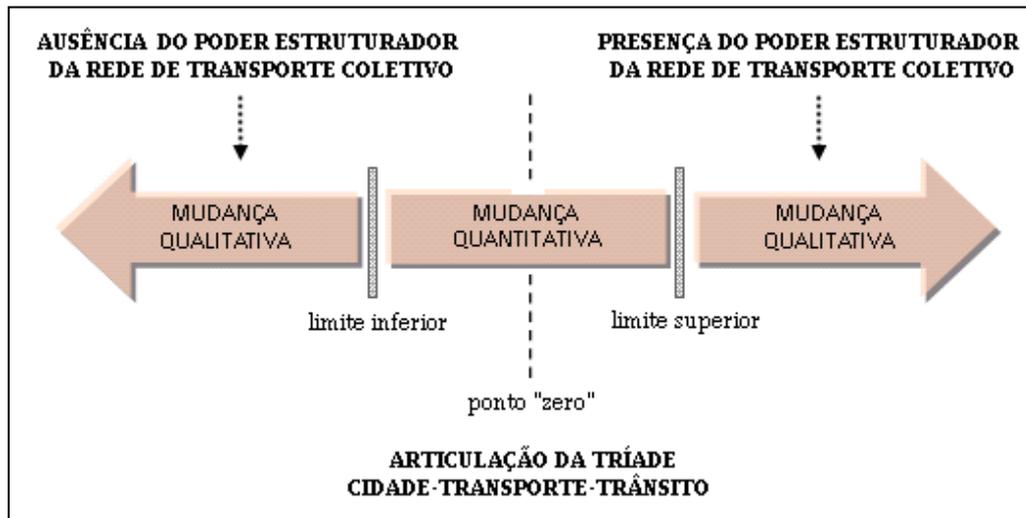


Figura 2.1: MUDANÇA QUALITATIVA DA DIALÉTICA *CIDADE x TRANSPORTE*
Fonte: A autora

Para melhor elucidar essa questão, a Figura 2.1 ilustra o momento de transição do estado quantitativo/qualitativo que denuncia a **ausência/presença do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP**, onde os valores próximos a zero indicam uma autocorrelação não significativa entre as variáveis de interesse, enquanto que, para os valores extremos, pode existir uma autocorrelação fortemente positiva (ou negativa) que impulsiona (ou retrai) as dinâmicas de crescimento urbano de uma dada região. Neste caso, pode-se dizer que há ocorrência de *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* em ambas as direções (direita e esquerda) indicadas pelas setas representadas na figura, ou seja, acima ou abaixo dos valores limites estimados, a partir dos quais se supõe que aconteça a mudança qualitativa da dialética em questão. O resultado deve revelar o potencial indutor de crescimento urbano do corredor investigado e suas áreas envolventes, a depender da (des) articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*.

d) Interpenetração dos contrários, contradição ou luta dos contrários

Considerando que toda realidade incorre em movimento, e que o movimento, sendo universal, assume as formas quantitativas e qualitativas, necessariamente ligadas entre si e

que se transformam uma na outra, esta lei parte do princípio que os objetos e os fenômenos da natureza supõem contradições internas – porque todos têm um lado negativo e um lado positivo; um passado e um futuro. Estas contradições internas são inovadoras porque é a luta entre o que perece e o que se desenvolve [...] que os transforma em algo novo. Como diz Lakatos (2009), é a luta desses contrários que constitui o conteúdo interno do processo de desenvolvimento, da conversão das mudanças quantitativas em mudanças qualitativas, considerando que a característica do desenvolvimento dialético é prosseguir através de negações. Por sua vez, “essa ligação recíproca dos contrários, assume um sentido particularmente importante quando, em dado momento do processo os contrários se convertem um no outro”.

Contudo, não se trata de uma simples adição de propriedades de duas coisas opostas, uma simples mistura de contrários, pois isto seria um obstáculo ao desenvolvimento, mas sim de uma *união dialética*, a qual, no seu entender, “é condicionada, temporária, passageira, relativa”. Ademais, “a luta dos contrários, que, reciprocamente, se excluem, é absoluta, como absolutos são o desenvolvimento e o movimento”, o que não impede que sejam iguais e constituam partes de um mesmo todo, apresentando-os em sua unidade indissolúvel. A contradição dialética, portanto, “é uma inclusão (plena e concreta) dos contraditórios um no outro e, ao mesmo tempo, uma exclusão ativa” (Politzer *et al.*, 1979, *apud* Lakatos, 2009).

Nesses termos, estudando as contradições como princípio de desenvolvimento da dialética *Cidade x Transporte*, o pesquisador se depara com duas realidades objetivas distintas (rede-território) que apresentam seu corpo de conhecimentos próprios, suas leis (*autodinamismo*) e contradições internas, capazes de transformar continuamente cada uma delas, porque do contrário “a dialética estaria negando a si própria” (Lakatos, 2009).

Por sua vez, o homem, como sujeito do conhecimento e da práxis, intervém conforme sua visão de mundo nessas duas realidades instáveis e dinâmicas, que por sua interdependência e reciprocidade, interagem fortemente e tornam-se parte indissolúvel de um todo coeso e coerente, onde a força resultante é maior do que a soma das partes que a constituem. Logo, não se trata da soma dos valores quantitativos de suas forças individuais, mas, pelo modo de se articularem e de constituírem uma totalidade, seus elementos individuais assumem características que não teriam, caso permanecessem fora do conjunto (perspectiva *totalizante* da dialética).

Assim, os elementos da dialética *Cidade x Transporte* se transformam numa única realidade objetiva, cujos principais produtos podem ser percebidos, por exemplo, pelas

condições de mobilidade, desenvolvimento e qualidade de vida no amplo contexto urbano em que se inserem. Afinal, a dialética – maneira de pensar elaborada em função da necessidade de se reconhecer a constante emergência do novo na realidade humana – negar-se-ia a si mesma, caso cristalizasse ou coagulasse suas sínteses, recusando-se a revê-las, mesmo em face de situações modificadas. Por sua vez, a modificação do todo só se realiza, de fato, após um acúmulo de mudanças nas partes que o compõem. Processam-se alterações setoriais, quantitativas, até que se alcança um ponto crítico que assinala a transformação qualitativa da totalidade.

Em resumo, a análise desta relação à luz do *Método Histórico-Dialético* possibilita melhor entendimento sobre o objeto do estudo e avaliação do enquadramento teórico-metodológico ao contexto da pesquisa. Por sua natureza, essas duas realidades sofrem um processo contínuo de mudanças que trazem sérias implicações ao espaço geográfico em que se inserem, o que condiciona a localização das atividades e funções urbanas à presença da rede de transporte coletivo (e vice-versa). A luta destes contrários, em determinado momento do processo de desenvolvimento, os converte numa *unidade dialética* – mudanças qualitativas –, onde as rupturas aparentes e radicais que se procedem são resultados da acumulação de mudanças quantitativas insensíveis e graduais ocorridas ao longo do tempo.

Sob esse aspecto, Alan Altshuler (1979, *apud* Miralles-Guasch, 2002) refere-se a uma “debilidade metodológica” dos trabalhos que pretendem estudar os efeitos territoriais dos meios de transporte urbano – postulados como elemento que pode valorizar e potencializar determinadas condições territoriais dentro de um contexto urbano –, os quais contemplam os fenômenos num “período temporal breve”, parecendo indiscutível que os modelos de trânsito, o volume e os meios de transporte são conseqüências da distribuição geográfica das atividades. Se o arco temporal de análise se amplia, o transporte se converte num fator representativo da forma e das funções urbanas, sobretudo ao se considerar o conceito de acessibilidade como condição vital no momento de se decidir o lugar a se localizar.

Assim sendo, com base nas leis fundamentais da dialética, defende-se que, ao alcançar o “ponto crítico” (limites superior e inferior) que assinala a passagem qualitativa da totalidade, a relação *Cidade x Transporte* atinge um nível de abstração tal que pode ser percebido pela ocorrência de *aderência espacial* entre as suas partes (rede-território), identificada por interface territorial determinante de seu poder estruturador na organização do espaço urbano. Por sua vez, esse poder estruturador das redes de transporte é entendido como reflexo da articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito* que, teoricamente partindo de um

ponto “zero” (vide Figura 2.1), pode produzir uma dialética fortemente positiva (ou seja, induzir o vetor das dinâmicas de crescimento urbano) ou fortemente negativa (quando este aponta na direção contrária, criando regiões urbanas estagnadas ou subdesenvolvidas). No entanto, neste caso, não quer dizer necessariamente que há desarticulação da tríade, pois, por alguma razão estratégica, esta condição pode refletir um planejamento integrado e coordenado específico para determinado corredor ou área urbana da cidade. Em ambas as situações (positiva ou negativa), porém, acredita-se que essas mudanças qualitativas acontecem quando ocorre *aderência espacial* da dialética em questão.

2.2 ANÁLISE E ESTATÍSTICAS ESPACIAIS

De acordo com Potrykowski & Taylor (1984), a análise espacial vem sendo tradicionalmente utilizada nos estudos topológicos das redes de transporte como método de investigação científica que, *a princípio se limitava em elaborar e descrever os mapas, tabelas de distâncias, em analisar os movimentos, em calcular os diferentes índices de densidade da rede e a construir as isócronas. [...] sua evolução tem experimentado mudança radical.* Para Serrano & Valcarce (2000, *apud* Ferreira & Raia Jr., 2010), “o desafio da análise espacial é medir o grau de associação espacial entre observações de uma ou mais variáveis”, reduzindo a complexidade do espaço a um conjunto de elementos passíveis de serem descritos, selecionados com rigor a partir do tipo de problema investigado (Heitor, 2001).

No Brasil, segundo Ferreira & Raia Jr (2010), a análise e estatísticas espaciais são empregadas com mais frequência sob os enfoques de mobilidade urbana e transporte público, dentre outros como saúde, qualidade de vida, acidentes de trânsito, distribuição populacional, etc. Por lidarem com dados *ambientais* e *socioeconômicos*, referem-se a um conjunto de procedimentos encadeados cuja finalidade é a escolha de um modelo inferencial que considere explicitamente os relacionamentos espaciais presentes no fenômeno. Trata-se, enfim, de um problema onde a ênfase é mensurar propriedades e relacionamentos levando em conta a localização espacial do fenômeno de forma explícita.

Pode-se então definir análise espacial como um procedimento de estudo dos padrões espaciais que, utilizando ferramentas de geostatística, permite descrever a distribuição das variáveis de estudo, identificar situações atípicas, não só em relação ao tipo de distribuição, mas também em relação aos vizinhos, e buscar a existência de padrões na distribuição espacial e de dependência espacial presentes no fenômeno. Neste sentido, um problema que

faz parte da análise espacial de dados geográficos requer o conhecimento do território “como um todo e não em partes distintas, pois essas partes relacionam-se fazendo com que uma determinada porção de terreno tenha características únicas, as quais são avaliadas e definidas de modo a equacionar as ações ótimas a concretizar sobre esse mesmo território” (Aniceto *et al.*, 2010).

Assim sendo, considerando que não existe uma sociedade a-espacial nem espaço a-social (Hillier & Hanson, 1984, *apud* Heitor, 2001), são destacadas três características comuns observadas na população estudada: (i) a primeira inferência estatística refere-se ao aspecto físico-operacional do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho; (ii) a segunda diz respeito ao conjunto de observações representativo do uso e ocupação do solo urbano em sua área de influência; e, (iii) a terceira inferência refere-se à questão fundamental da relação *Cidade x Transporte*, em termos de mobilidade espacial da população residente na área de estudo.

2.2.1 Análise Espacial de Áreas: Enfoque no Modelo Inferencial de Eficiência

Como método escolhido, este modelo de Análise Espacial é aplicado aos corredores de transporte da Abdias de Carvalho e da Caxangá, sendo ambos analisados de forma comparativa segundo suas características físico-operacionais em termos de *tempo-resposta (TR)* e de *métricas de seus percursos (D)*. As áreas delimitadas pelo estudo de caso constituem a amostra selecionada da totalidade das observações abrangidas pela população, através da qual se faz um juízo ou inferência sobre o fenômeno investigado – *o poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP*. Objetiva-se pesquisar sobre o nível de eficiência do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho por suas similaridades com o Corredor Caxangá em termos de proximidade geográfica e de seu traçado geométrico. Admite-se que os valores calculados e fixados para esse corredor estrutural são considerados como parâmetros referenciais de análise e interpretação dos resultados encontrados para o corredor investigado.

Segundo Nicolay (2003), os modelos decisórios de localização apresentam o estudo de variáveis envolvendo tanto o mercado privado quanto o setor público. Enquanto o setor privado busca atender à demanda pelo benefício econômico em um contexto de competição, o setor público busca minimizar a distância dos beneficiados ao ponto da prestação de serviço. Entretanto, ambos procuram resolver o problema de optar por uma localização para uma

instalação que represente a melhor posição geográfica possível a partir de uma rede existente ou não. Os problemas de localização, portanto, correspondem a uma busca pelas mínimas distâncias e redução do tempo de deslocamento, dado um espaço de soluções.

Bitencourt (2005), por sua vez, explica que um dos aspectos mais importantes no planejamento de uma rede de transporte é a definição da localização dos pontos que a constituem e para os quais é possível demarcar sua posição geográfica de forma a reduzir os custos, minimizar o tempo de viagem, maximizar a satisfação do usuário ou otimizar estratégias adotadas. Para ele, o interesse maior é estudar a base teórica existente e modelos que busquem minimizar custos e otimizar resultados sobre localização para confrontá-los com dados e experiências reais, em particular observando o papel das redes de transporte coletivo nesse processo.

Para abordar essas questões, Câmara *et al.* (2004) sugerem que o primeiro passo é escolher o modelo inferencial a ser utilizado, considerando a hipótese de que as áreas são diferenciadas e que cada uma delas possui “identidade própria”. Do ponto de vista estatístico, isto significa que cada área apresenta uma distribuição de probabilidade distinta das demais, o chamado *modelo espacial discreto*. A estreita relação entre os dados, especialmente quando se tratam de indicadores sociais que apresentam autocorrelação espacial global e local, pode ampliar consideravelmente a capacidade de compreensão do fenômeno investigado, considerando os tipos de dados característicos em *áreas com contagens e pontos agregados*.

Assim sendo, por tentar otimizar os percursos e minimizar a variável *tempo de viagem* (TV) no planejamento de uma rede de serviços, o modelo inferencial sobre o nível de eficiência do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho envolve a *análise espacial de áreas*, cuja localização dos eventos está associada a áreas delimitadas por figuras geométricas, generalizadas por polígonos fechados, onde se supõe haver homogeneidade interna, ou seja, mudanças importantes só ocorrem nos limites. Caso que ocorre com frequência quando se lida com eventos agregados por municípios, bairros ou setores censitários, onde não se dispõe da localização exata dos eventos, mas de um valor estimado por área (Câmara *et al.*, 2004).

a) O modelo teórico desenvolvido por Cordeiro (2012)

Cordeiro (2012), ao investigar um modelo de transporte para atendimento pré-hospitalar móvel em uma região urbana, afirma que “uma das formas mais simples para definição dos formatos das zonas de atendimentos é formatar as zonas em figuras próximas de um círculo e quadrados, plotando o estabelecimento hospitalar no centro da figura de modo a

conseguir o menor tempo de viagem”. Como lembra o autor, pela geometria euclidiana, dentre todos os quadriláteros de mesmo perímetro o quadrado é a figura plana que estabelece a menor distância entre dois pontos dentro dele. A idéia de distância entre dois pontos é formalizada e generalizada pela matemática através do conceito de métrica. Um espaço onde há uma distância ou métrica definida é chamado de espaço métrico. Estatisticamente, pode-se definir que a métrica é a regra matemática que define como calcular a separação entre dois eventos.

Por sua vez, a distância é uma medida sempre positiva e tem a propriedade de que a distância de um ponto *A* até um ponto *B* é idêntica à distância de *B* até o ponto *A*. Entendida usualmente como sendo “o espaço entre dois pontos” ou, conforme Michaelis (2010), “a extensão retilínea do espaço entre pessoas ou objetos”, quando se fala de distância entre dois pontos da superfície da Terra, então a distância é o menor comprimento entre as possíveis trajetórias sobre esta superfície, que parte do primeiro ponto atingindo o segundo (Geodésia). Como destaca Cordeiro (2012), “em aplicações práticas, é comum definir a distância entre dois pontos na Terra como o comprimento da trajetória utilizada por determinado meio de transporte”. Assim, fala-se em distância da rede urbana e rodoviária, distância ferroviária ou distância aérea.

Para Bitencourt (2005), uma característica importante na análise de problemas de localização é a **restrição de percurso**, pois “quando há condicionantes de caminho entre dois pontos de uma cadeia de suprimentos, fica-se diante de uma rede, onde os nós são os pontos já mencionados e os caminhos são os arcos da rede”. Neste caso, a análise espacial de rede representa os problemas de localização sob um sistema de transporte em uma malha já definida, onde se têm determinadas as possibilidades de percursos. Como aponta o autor, a otimização destes percursos em uma rede é abordada por meio da *teoria dos grafos*, não sendo, contudo, objeto do estudo desta dissertação.

Para Pizzolato (2003, *apud* Bitencourt, 2005), “quando não há restrição de percurso, pode-se dizer que há um conjunto infinito de itinerários entre dois pontos situados num mesmo plano”. Este tipo de *análise sem restrição de percurso* se presta, por exemplo, para localização de instalações petrolíferas no mar ou para a definição de pontos de distribuição de serviços elétricos, telefônicos e de água. Entretanto, para áreas geográficas amplas como a Região Metropolitana do Recife (RMR), onde os pontos a serem determinados podem ser cidades, Pizzolato (2003, *apud* Bitencourt, 2005) recomenda que se agreguem os dados, simplificando a análise e encontrando respostas menos precisas, porém mais rápidas. Neste

tipo de análise espacial, conhecida como *análise agregada sem restrições de percurso*, o primeiro passo para a localização dos pontos que formam a rede é a definição da métrica a ser utilizada para mensurar as *distâncias* (D) entre estes pontos (Bitencourt, 2005).

As métricas espaciais são modelos simplificados para realizar estimativas de distâncias geométricas entre pontos que, através de coeficientes de correção, podem ficar bem próximas das distâncias reais e, através da distribuição física, são apresentadas as restrições de capacidade e tempo normalmente encontradas em problemas reais. Como parte de soluções de problemas de transporte e distribuição que geralmente demandam respostas rápidas, “as métricas mais utilizadas são a Métrica Euclidiana e a Métrica Retangular” (Bitencourt, 2005).

A **Métrica Euclidiana** (ME) utiliza-se do princípio de que o caminho mais curto entre dois pontos é uma reta e a mensuração desta reta provém da geometria básica desenvolvida por Euclides (Pizzolato, 2003, *apud* Bitencourt, 2005). Cordeiro (2012) destaca que, apesar de ser a métrica ideal, pois trata das medidas reais dos espaços euclidianos, e conseqüentemente apresenta excelentes resultados nas aplicações, há algumas inconveniências computacionais com o uso da métrica euclidiana já que envolve o cálculo de quadrados e raízes.

Por sua vez, a **Métrica Retangular** (MR) é mais abordada em rede de artérias urbanas por ser mais colinear com os traçados perpendiculares dos vetores que constituem as rotas dos caminhos, ruas e avenidas. A Métrica Retangular é referenciada por autores norte-americanos como Métrica de Manhattan ou **Métrica Metropolitana** (MM), devido ao delineamento da rede urbana de transportes da Ilha de Manhattan na cidade de “New York” (Cordeiro, 2012; Bitencourt, 2005). De acordo com Cordeiro (2012), quando aplicada a pontos do espaço discreto, esta métrica assume que, para ir de um ponto A para um ponto B , só é possível andar nas direções dos eixos principais do sistema de coordenadas onde o ponto está definido (não é permitido andar nas direções diagonais). As duas distâncias entre dois pontos nas métricas euclidiana e retangular podem ser definidas conforme demonstrado na Figura 2.2.

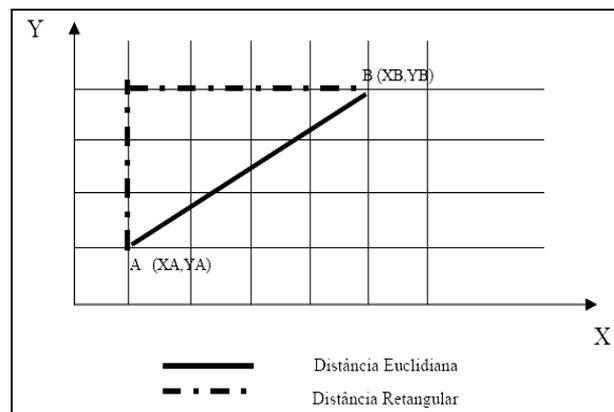


Figura 2.2: MÉTRICAS EUCLIDIANA E RETANGULAR

Fonte: Bitencourt, 2005.

Desse modo, seguindo as recomendações apresentadas por Cordeiro (2012) para o estudo das métricas, considera-se a região urbana aqui investigada como uma única zona de distribuição (ZD_i), de densidade populacional média (d) e área (i), representando uma área de serviço onde se situa um posto de atendimento a que se denomina de *terminal de serviço de transporte coletivo*. Para fazer a aproximação do formato da ZD_i de área A_i conhecida, admite-se que a representação da ZD_i pode ter vários formatos de figuras geométricas planas: um círculo, um quadrado, quadrante de um círculo geométrico, entre outras. Nestes casos, a instalação do *terminal de serviço* também pode ocupar várias posições dentro da figura geométrica.

Considerando v a *velocidade média operacional* de uma linha de transporte coletivo, a qual se admite a mínima estimada devido às precárias condições comumente apresentadas pelas vias alimentadoras ao seu respectivo corredor de transporte, ou por este percurso ser realizado, por exemplo, na hora do “*rush*”; e ainda, considerando D a variável aleatória que explica o percurso da linha do ponto (A) onde se situa *terminal de serviço* a qualquer ponto (B) da figura geométrica abrangente de ZD , então a distância D_{AB} pode ser calculada de duas maneiras: a primeira por meio da Métrica Euclidiana (ME) e a segunda pela Métrica Retangular (MR) ou Métrica Metropolitana (MM), que são dadas pelas equações (1) e (2):

Métrica Euclidiana (ME):

$$DME_{AB} = [(X_A - X_B)^2 + (Y_A - Y_B)^2]^{1/2} \quad (1)$$

Métrica Retangular (MR) ou Metropolitana (MM):

$$DMR_{AB} = |X_A - X_B| + |Y_A - Y_B| \quad (2)$$

Sendo:

DME_{AB} = Distância Métrica Euclidiana do ponto A até o ponto B .

DMR_{AB} = Distância Métrica Retangular ou Metropolitana do ponto A até o ponto B .

(X_A, Y_A) = Coordenadas x e y do ponto A .

(X_B, Y_B) = Coordenadas x e y do ponto B .

As equações (1) e (2) representam, portanto, o cálculo da *distância* (D) do percurso efetuado entre os nós A e B . De acordo com Cordeiro (2012), a primeira equação (ME) é mais fácil de ser calculada nas figuras círculo e quadrante (círculo geométrico) enquanto a segunda (MR) é mais fácil na figura do quadrado, visto que as coordenadas (X_A , Y_A) são também variáveis aleatórias independentes. Entretanto, alguns autores apresentam outros tipos de métricas para a mensuração de distância entre pontos que, segundo Bitencourt (2005), podem ser utilizadas com maior eficácia conforme as características de algumas malhas de transporte.

De acordo com Cordeiro (2012), é a Métrica Metropolitana a que mais se aproxima do percurso real, pois “em levantamentos topográficos sempre se toma os eixos coordenados cartesianos paralelos às direções das vias ou ruas principais da *zona de distribuição* (ZD_i) considerada”. Na prática, uma rede de transporte raramente tem um trajeto entre dois pontos em forma de uma linha reta ou de forma retangular tão clássica quanto à calculada da Ilha de Manhattan. Normalmente, as distâncias efetivas entre pontos são maiores que a distância euclidiana já que esta é a distância mínima. Então, para se inferir distâncias usando a ME ou MR , procura-se ajustá-las às distâncias efetivas, empregando um fator de correção.

Considerando a base teórica na produção de superfícies a partir dos dados de áreas, o modelo de transporte destinado a medir o nível de eficiência do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho propõe uma formatação para sua área de influência que, representando uma única região urbana de atendimento e tendo em seu centro geométrico a instalação de *um terminal de serviço*, deve avaliar a otimização da oferta de transporte coletivo em função das variáveis dependentes *tempo* (de viagem) e *espaço* (distância percorrida). No entanto, em função de suas características geométricas e pela grande extensão territorial que apresenta este corredor de transporte, torna-se inviável tratar toda esta região urbana da cidade como sendo uma única zona de distribuição de serviço, onde o rebatimento sobre o *tempo máximo resposta* (TMR) pode comprometer de forma significativa sua eficiência como corredor estrutural da rede do SEI/STPP.

A modelagem abordada, portanto, trata a área urbana desta pesquisa estratificada em *zonas de distribuição* (ZD), onde para cada uma é alocado um *terminal de serviço* de interesse do modelo, definido em função da minimização do *tempo máximo resposta* (TMR) – tempo máximo entre a saída do ponto inicial (origem) e a chegada ao ponto final (destino). Faz-se então necessário construir ou adequar os modelos existentes de modo a estabelecer uma relação matemática entre o *tempo de viagem* (TV) e as características geométricas das *zonas de distribuição* (ZD). Para Cordeiro (2012), dependendo do nível do problema, pode-se

utilizar os modelos geométricos que determinam a estimativa da variável aleatória TV considerando a localização do terminal de serviço e sua população, sendo esta explicada por uma função uniformemente distribuída em toda a *zona de distribuição (ZD)* onde se situa o terminal.

Em seu artigo sobre “*Strategies for Sizing Service Territories*”, Rosenfield *et al.* (1989) desenvolvem um modelo de uma rede de serviço considerando o custo de distribuição “*versus*” o custo das instalações (facilidades). No entender destes autores, são os elementos facilitadores (infraestruturais) que conduzem os serviços de percurso, onde um *menor número de facilidades reduz a eficiência do serviço exigindo mais tempo de viagem em seus atendimentos diários*. Com base neste conceito, o artigo focaliza o problema de determinação de um território de serviço de uma empresa, caso que ocorre em distribuição individual ponto-a-ponto como os serviços postais, telefônicos ou transportes, por exemplo.

Considerando que um território de serviço é uma área de localização central a partir da qual algum tipo de distribuição ou atendimento é feito para seus clientes e admitindo que cada território deve possuir facilidades que servem como base central de serviço, Rosenfield *et al.* (1989) explicam que o problema de determinação de território de serviço (*zona de distribuição*) requer a definição do número e da localização das instalações (que, no caso desta dissertação, são os *terminais de serviço de transporte coletivo*). Segundo estes autores, *quanto mais instalações são adicionadas e a organização do sistema tornar-se menos centralizada, elevam-se os custos fixos do serviço*; mas, operando mais próximo do atendimento, *o nível de eficiência do serviço também se eleva compensando o aumento dos custos fixos*, o que permite menos operador e veículo. Logo, “a descentralização contribui com menos unidades de serviço para uma mesma qualidade de serviço” (Cordeiro, 2012).

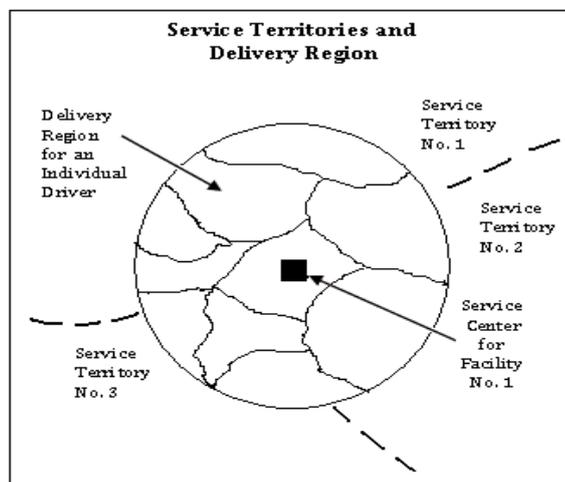


Figura 2.3: TERRITÓRIOS DE SERVIÇO E REGIÃO DE DISTRIBUIÇÃO

Fonte: Rosenfield *et al.*,1989.

Burns *et al.* (1985, *apud* Cordeiro, 2012) tratam de um problema semelhante ao analisarem o tamanho ideal das regiões de distribuição (“*delivery regions*”), quando esta distribuição é feita a partir de uma localização central dentro de uma grande região produtora a que Rosenfield *et al.* (1989) denomina de territórios de serviço (“*service territories*”). O *território de serviço*, portanto, é a totalidade das áreas atendidas por um agrupamento de serviços de viagem a partir de um único *centro de serviço* (“*service center*”) ou *facilidade* (“*service facility*”), correspondente à instalação de um terminal de serviço de transporte coletivo conforme representado na Figura 2.3. Note-se que as distâncias para as diversas *zonas de distribuição (ZD)* variam em relação aos diferentes tamanhos de zona; todavia, embora as distâncias dos pontos de atendimento dentro das zonas também possam variar conforme o formato definido para cada uma, “o efeito não é tão significativo quanto o efeito sobre o tempo total de viagem” (Cordeiro, 2012).

Por outro lado, sendo as regiões de distribuição pré-determinadas, então as únicas variáveis com relação ao número de instalações de serviço são o *tempo-resposta (TR)* – calculado em função dos tempos inicial e final da viagem – e a *distância de distribuição do serviço (D)* – calculada em função da métrica utilizada (Figura 2.4). Com base nesta hipótese, Rosenfield *et al.* (1989) desenvolvem um modelo analítico para inferir sobre o número de facilidades de serviço, considerando como premissa o fato de que *à medida que diminui a centralização, aumenta o número de instalações de serviço* (facilidades) e, por conseguinte, decresce o *tempo-resposta (TR)* aumentando a eficiência do serviço.

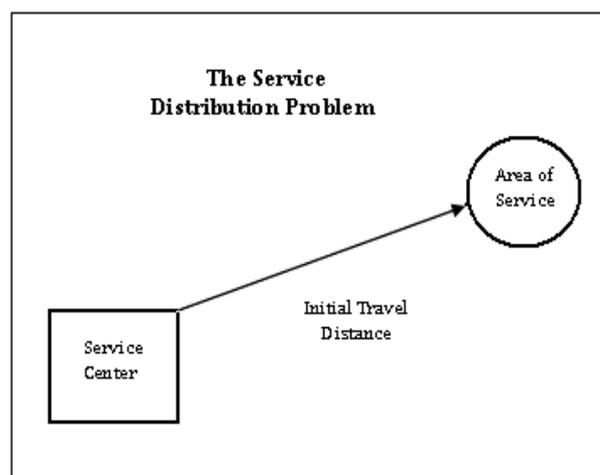


Figura 2.4: PROBLEMA DE DISTRIBUIÇÃO DE SERVIÇO

Fonte: Rosenfield *et al.*,1989.

Assim sendo, o modelo inferencial de eficiência proposto por Rosenfield *et al.* (1989) parte de alguns pressupostos básicos, tais como: (i) a cada território de serviço corresponde uma instalação de serviço, localizada em seu centro geométrico; (ii) os pontos de espera estão uniformemente distribuídos; (iii) as viagens são realizadas com velocidade constante e rotas pré-fixadas; e, (iv) a demanda pode ser aleatória ou pré-determinada. De acordo com tais autores, a essência deste modelo é a relação entre o *tempo de viagem* inicial e final (*tempo-resposta*) e o *tamanho do território de serviço*.

Cordeiro (2012) também observa que esse tempo de viagem é proporcional à distância linear da superfície da área para cada instalação de serviço, o equivalente à raiz quadrada da área ou à raiz quadrada do inverso da densidade populacional da *zona de distribuição (ZD)*, ou seja, quanto maior a densidade menor o valor esperado da métrica $E(D)$. A relação matemática é baseada na distância a partir da instalação de serviço a um conjunto de pontos (rotas) distribuídos uniformemente. Na prática, isto implica que as regiões ou zonas de distribuição estão dispostas em variadas distâncias a partir da instalação de serviço.

Nesse contexto, revistas algumas abordagens sobre o problema de distribuição de serviço em uma determinada região urbana, percebe-se que é necessário um estudo com base numa metodologia própria adequada aos propósitos desta investigação, considerando as equações explicadoras do *tempo de viagem (TV)* em função das diversas distâncias de percurso e do formato geométrico definido para cada zona de distribuição (ZD) (Figura 2.5).

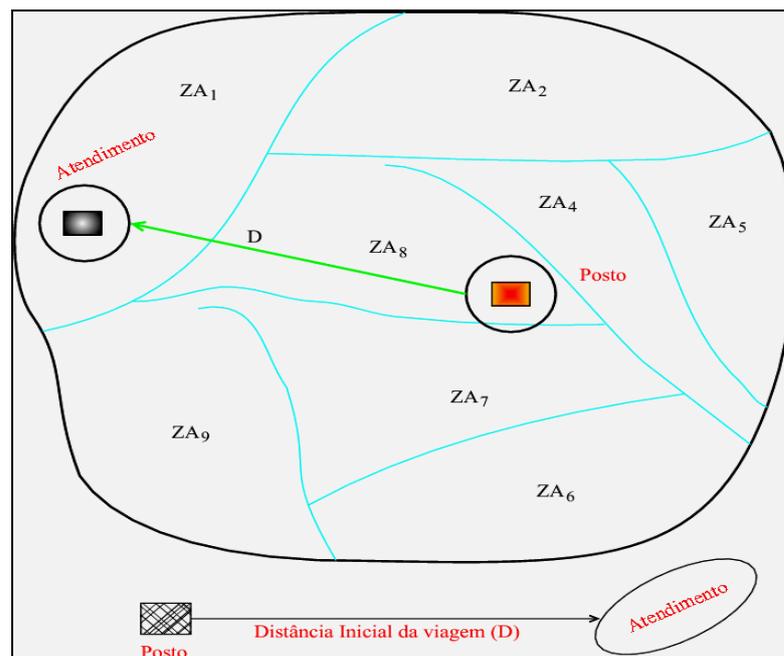


Figura 2.5: VALORES DA MÉTRICA EM FUNÇÃO DA GEOMETRIA DA ZONA
Fonte: Cordeiro (2012)

Assim, enquanto a concepção de um modelo operacional de rede procura garantir que o serviço de transporte coletivo esteja disponível ao atendimento das necessidades dos usuários, para o modelo geométrico a distribuição do *tempo de viagem (TV)* dá-se segundo esta garantia, minimizando o valor esperado do *tempo-resposta (TR)* de modo a verificar sua compatibilidade com as características físico-territoriais da área urbana atendida, ou seja, das *zonas de distribuição (ZD)* do modelo. Por sua vez, as *zonas de distribuição (ZD)*, correspondentes aos agrupamentos das zonas de tráfego, por exemplo, podem ser definidas em função da área (km^2), da densidade populacional (hab/km^2) e da minimização do tempo de viagem, de modo a se obter o menor *tempo-resposta (TR)*. Este é considerado um indicador primordial na avaliação do nível de eficiência de um corredor pertencente a uma rede estrutural integrada de transporte coletivo.

Sendo assim, a busca da maximização da eficiência para o serviço de transporte coletivo no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho dar-se-á segundo a premissa explicada pela equação (3), onde se pressupõe que o formato geométrico de cada *zona de distribuição (ZD)* do modelo conduza a um *valor esperado do tempo-resposta E(TR)* menor ou igual ao *tempo máximo resposta (TMR)* especificado para qualquer região urbana do corredor pesquisado.

$$E(TR) = W + E(TP) + E(TV) \leq TMR \quad (3)$$

Sendo:

$E(TR)$ = Valor Esperado do Tempo-Resposta

$E(TP)$ = Valor Esperado do Tempo de Deslocamento a Pé

$E(TV)$ = Valor Esperado do Tempo de Viagem

TMR = Tempo Máximo Resposta

W = Tempo de Espera num ponto dentro da zona

Admitindo-se que o tempo de deslocamento a pé (TP) segue uma distribuição uniforme no intervalo de 2 a 7 minutos, isto é $TP \sim U(2,7)$. Então o *valor esperado do tempo de deslocamento a pé E(TP)* é calculado pela expressão (4):

$$E(TP) = \left(\frac{2+7}{2} \right) = 4,5 \text{ minutos} \quad (4)$$

Dessa maneira, admite-se nesta dissertação que, tanto o *tempo de deslocamento a pé* (TP) quanto o *tempo de espera* (W) num ponto dentro da zona podem ser considerados constantes e não significativos em relação ao tempo total da viagem. Sendo assim, os seus valores podem ser negligenciados no cálculo geral das métricas. Neste caso, o *tempo de viagem* (TV) participa majoritariamente no cálculo do *tempo-resposta* (TR) e sua equação fica então reduzida à expressão (5):

$$E(TR) = E(TV) \leq TMR \quad (5)$$

Então, sendo D uma variável aleatória que representa essas distâncias, tem-se para o *valor esperado do tempo de viagem* $E(TV)$ a equação (6), admitindo-se v a velocidade média constante e h a população usuária que segue uma distribuição uniformemente distribuída na *zona de distribuição* ZD e que participa no cálculo do *valor esperado da métrica* $E(D)$:

$$E(TV) = \frac{E(D)}{v} \quad \text{e} \quad V(TV) = \frac{V(D)}{v^2} \quad (6)$$

Sendo:

$V(TV)$ = variância do tempo de viagem

$V(D)$ = variância da variável aleatória D

A seguir, apresentam-se os valores das métricas em função da geometria da *zona de distribuição* (ZD), sendo esta pesquisa restrita aos formatos *círculo* e *quadrado*, pois estudos realizados demonstram que, dentre as diversas formas geométricas utilizadas, tanto um quanto o outro se adaptam melhor às condições reais do sistema viário, dando as melhores respostas em termos de menores métricas (Cordeiro, 2012). Assim, Cordeiro (2012) demonstra que o *valor esperado da métrica* $E(D)$, a *variância* $V(D)$ e o *coeficiente de dispersão* c em torno da variável aleatória D podem assumir diferentes resultados conforme o formato atribuído à *zona de distribuição* ZD .

1) ZD em formato geométrico de um *círculo* de raio R , com terminal de serviço localizado no centro da figura e D é calculado pela Métrica Euclidiana ME (Figura 2.6). Neste caso, o *valor esperado da métrica* $E(D)$, a *variância* $V(D)$ e o *coeficiente de dispersão* c são obtidos pelas seguintes equações, onde A corresponde ao valor da área da figura em questão: $E(D) = 0,376 \sqrt{A}$ $V(D) = 0,0178 A$ e $c = 0,353$.

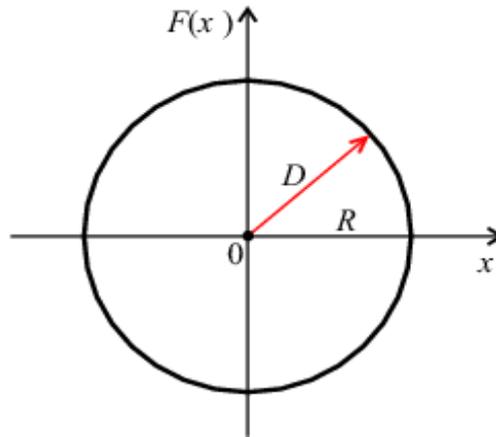


Figura 2.6: FORMATO EM CÍRCULO - Métrica Euclidiana
Fonte: Cordeiro (2012)

2) ZD em formato geométrico de um *quadrado* de lado l rotacionado a 45° do eixo das abscissas, com terminal de serviço localizado no centro da figura e D é calculado pela Métrica Metropolitana MM (Figura 2.7). Neste caso, o valor esperado da métrica $E(D)$, a variância $V(D)$ e o coeficiente de dispersão c são obtidos pelas seguintes equações, onde A corresponde ao valor da área da figura em questão: $E(D) = 0,471 \sqrt{A}$, $V(D) = 0,027 A$ e $c = 0,353$.

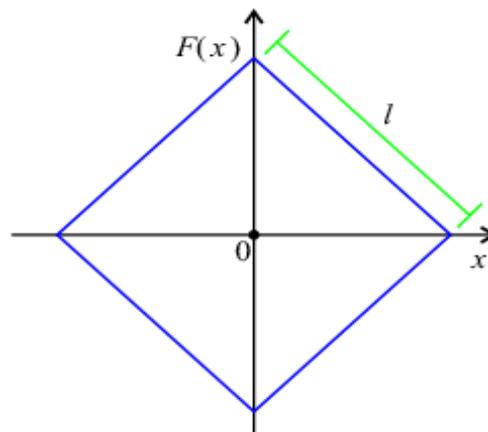


Figura 2.7: FORMATO EM QUADRADO COM GIRO DE 45° - Métrica Metropolitana
Fonte: Cordeiro (2012)

A Tabela 2.1 a seguir apresenta um resumo dos resultados das métricas descritas anteriormente, onde se pode verificar que, para a variável aleatória D calculada pela Métrica Metropolitana MM , a forma geométrica da *zona de distribuição* ZD , que responde com menores valores para $E(D) = 0,471 \sqrt{A}$, $V(D) = 0,027 A$ e $c = 0,353$, corresponde ao **quadrado de lado l com giro de 45° em relação ao eixo horizontal e terminal de serviço situado no centro da figura geométrica.**

Tabela 2.1: RESUMO DOS RESULTADOS DAS MÉTRICAS ESTUDADAS

GEOMETRIA DA ZD	LOCALIZAÇÃO DO TERMINAL DE SERVIÇO	MÉTRICA	VALOR ESPERADO DA MÉTRICA $E(D)$	VARIÂNCIA $V(D)$	COEFICIENTE DE DISPERSÃO c
Círculo de raio R	No centro geométrico da figura	ME	0,376 \sqrt{A}	0,018 A	0,353
Quadrado de lado l a 45°	No centro geométrico da figura	MM	0,471 \sqrt{A}	0,027 A	0,353

Fonte: Cordeiro (2012)

Após essa análise sucinta através de equações e de métodos relativos a problemas de distribuição de serviço, pode-se concluir que é aconselhável dividir uma região urbana em *zonas de distribuição ZD* (modelo distributivo x modelo centralizado) próximas de um quadrado rotacionado a 45° em relação ao eixo horizontal, com contornos ou delineamentos internos equidistantes dos terminais, de modo que um usuário seja atendido pelo terminal mais próximo. Sob este aspecto, Cordeiro (2012) afirma que a busca da maximização da eficiência para o serviço de atendimento aos usuários de transporte coletivo dar-se-á segundo as premissas explicadas pelas equações (7) e (8) a seguir, onde TMR representa o *tempo máximo resposta* especificado para qualquer *zona de distribuição (ZD)*, conforme o formato geométrico que conduz a um $E(TR)$ mínimo.

$$E(TR) = E(TP) + E(TV) \leq TMR \quad (7)$$

Dessa maneira, considerando os tempos em minutos, a área A em km^2 e a velocidade v em km/h , a equação definidora do critério de eficiência do corredor pode então ser expressa segundo a geometria da *zona de distribuição ZD* (quadrado rotacionado a 45° em relação ao eixo horizontal):

$$A \leq [TMR - E(TP)]^2 \frac{v^2}{800} \quad (8)$$

Cordeiro (2012) também comenta que as equações de eficiência sugerem duas formas de tratamento. Enquanto a primeira considera o TMR como sendo um valor fixo para todas as *zonas de distribuição (ZD)*, onde os custos inerentes ao dimensionamento da oferta aumentam em decorrência principalmente das zonas mais afastadas do centro urbano, a segunda forma admite o TMR como sendo variável. Esta abordagem, como destaca o autor, fica condicionada

à análise de grupamento entre as diversas regiões urbanas e zonas de distribuição, quantificando a sua semelhança por meio de medidas como *função distância*, *coeficientes de similaridade* (S_{ij}) e de *correlação* (r_{ij}).

b) Similaridade (S_{ij}) e Correlação (r_{ij}) entre as Zonas de Serviço (ZD)

A solução de um problema de análise de grupamento (“*cluster analysis*”) envolve a quantificação de semelhança e a reunião de elementos semelhantes em um mesmo grupo. Como explica Cordeiro (2012), ao se considerar um conjunto de elementos e supondo que existem características observáveis e mensuráveis (quantitativas ou qualitativas) para cada um deles, é possível agrupá-los, de forma que elementos semelhantes sejam reunidos num mesmo grupamento e elementos não semelhantes sejam alocados a grupos distintos.

Algumas medidas de semelhança entre elementos e entre conjuntos de elementos são discutidas por Cordeiro (2012) que estabelece o conceito de similaridade fundamentado no conceito de distância, considerando que uma partição $P_m = \{g_1, g_2, \dots, g_m\}$ é dita homogênea se uma determinada propriedade for verdadeira para todo g_s pertencente a P_m . De forma geral, ao se atribuir dois elementos e_i e e_j ao mesmo grupo, deve-se ter D_{ij} suficientemente pequeno e S_{ij} e r_{ij} suficientemente elevados. Por fim, a interpretação do significado da distância ou de uma métrica como medida de semelhança é evidente no caso de um valor quantitativo. Deve-se, entretanto, ter o cuidado de observar as diferentes unidades que podem ser utilizadas na medição de determinada variável para não incidir um resultado com ponderações implícitas em algumas variáveis.

Cordeiro (2012) também comenta que é importante frisar que a medida de semelhança fornecida por r_{ij} é bastante diferente daquela fornecida por D_{ij} ou S_{ij} , onde se observa que nestas funções o maior grau de semelhança entre os eventos é atingido quando $X_i = X_j$. No caso da utilização do coeficiente de correlação como medida de semelhança, sendo r_{ij} pertencente ao intervalo $[-1, +1]$, então e_i e e_j são semelhantes de forma positiva se r_{ij} for próximo de +1 ou de forma negativa, se r_{ij} for próximo a -1; se r_{ij} for próximo de zero, não há semelhança entre as variáveis medidas. Assim, para o coeficiente de correlação a maior semelhança é medida quando $r_{ij} = 1$ (correlação fortemente positiva) (Cordeiro, 2012).

No caso específico desta dissertação, considera-se que a solução de um problema de grupamento pode ser resolvida como a partição do conjunto de variáveis de interesse da relação *Cidade x Transporte* que reflita uma medida quantitativa de semelhança “intra” e “inter” os grupos estudados. No Capítulo 6. APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS

RESULTADOS são estabelecidos os critérios de divisão da área urbana do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho em *zonas de distribuição ZD*, através da equalização das variáveis de interesse pela métrica retangular ou metropolitana. A partir da otimização da *função distância* e do *coeficiente de correlação* como medidas de similaridade entre os eventos, propostos por Cordeiro (2012), são interpretados os resultados obtidos de forma comparativa ao Corredor Caxangá, visando conhecer o nível de eficiência físico-operacional do corredor investigado e sua potencialidade como um provável corredor estrutural da rede do SEI/STPP.

3. PODER ESTRUTURADOR DAS REDES DE TRANSPORTE COLETIVO

Cidade e Transporte – Binômio em que muitos atores públicos e privados estão envolvidos e que não dispensa o conhecimento do papel que cada um deles exerce no âmbito espacial (urbano ou metropolitano) e que elementos introduzem na dinâmica territorial. De um lado, tem-se a Cidade em todas as suas acepções, um território mutante onde o transporte tem um papel central; de outro, tem-se o transporte, não só como um elemento técnico introduzido de forma mais ou menos coerente no espaço público da cidade, mas entendido como *uma construção social na medida em que o incremento da velocidade vem introduzindo novos conceitos de espaço e de tempo* (Miralles-Guasch, 2002).

Para Sawers (1984 *apud* Miralles-Guasch, 2002), o uso necessário dos meios de transporte decorre da criação de uma estrutura social vinculada a um sistema econômico, o que os converte num elemento integrado ao conjunto das infraestruturas públicas necessárias, mas não suficientes, ao desenvolvimento da cidade moderna. É por esta razão que, no seu entender, a análise dos meios de transporte não deve ser vista como uma reflexão histórica sobre a tecnologia, nem sobre a substituição de um meio de transporte por outro tecnicamente mais eficaz. Pelo contrário, *elas são partes da envoltura socioeconômica que os utiliza e os faz eficazes segundo suas próprias necessidades e conflitos*.

Offner (1992 *apud* Miralles-Guasch, 2002) formaliza e modela essa relação entre os meios de transporte e a organização socioeconômica do espaço, numa coerência estrutural mais ampla e global, definindo o conceito da *congruência*, entendida como a coerência entre as dinâmicas do setor de transporte e as dinâmicas territoriais. Harvey (1985 *apud* Miralles-Guasch, 2002) também propõe o conceito de *estrutura coerente* entre as estruturas de consumo e as de produção num âmbito espacial determinado, onde se inserem, além das formas e as tecnologias de produção e de consumo, os modelos de oferta e demanda de transporte e as infraestruturas físicas e sociais presentes em cada contexto. Fruto da incorporação do paradigma dialético surge então a idéia de *homologação estrutural* no âmbito da relação rede-território, refletida nas dimensões espaciais e temporais.

Vasconcellos (2001) vai mais além e desenvolve uma abordagem sociológica do transporte que, diferentemente do enfoque técnico e social – que assume a viagem como um dado, trabalhando-a quantitativamente –, indaga por que e como a viagem é feita e quais os condicionantes das decisões sobre a oferta e o uso do transporte, avaliando as relações sociais

e as estruturas de poder que condicionam os resultados verificados nas condições de transporte e trânsito. O enfoque sociológico, portanto avança até o plano da explicação, investigando as condições sociais, econômicas, políticas e culturais que produzem tais resultados, privilegiando assim o comportamento coletivo sobre o individual.

Por sua vez, Castells (2003) observa que as estruturas sociais emergentes estão cada vez mais organizadas em torno de redes pelo novo paradigma da tecnologia da informação que fornece a base material para sua expansão. Sob esta nova morfologia social se impõe uma nova lógica espacial predominante de poder e função: o *Espaço de Fluxos* em oposição ao *espaço de lugares* – aquele onde a organização espacial está historicamente enraizada.

Nesse contexto, a complexa hierarquia da estrutura produtiva capitalista se traduz numa complexa, isolada e desmembrada estrutura espacial que só pode ser recomposta e reunificada mediante um incremento de fluxos e o aumento notável da necessidade de deslocamento, posto que a fragmentação e o desequilíbrio espacial geram uma crescente necessidade de interconexão. A constatação desta realidade urbana redefine o papel dos meios de transporte no espaço urbano afirmando que: *o objetivo principal dos meios de transporte é vencer – como elemento de reequilíbrio – os efeitos de desagregação espacial intrínseca na evolução da cidade* (Miralles-Guasch, 2002). O transporte coletivo então assume um papel de relevância nas análises do desenvolvimento das áreas conurbadas, especialmente as de características metropolitanas, o que requer a existência de uma rede de transporte bem estruturada e integrada de tal forma que atenda aos desejos de deslocamento da população, segundo modos adaptados aos motivos de viagens (Brasil, 2006).

Paradoxalmente, o fato de ser considerado basicamente uma *atividade-meio*, um elemento de ligação entre as diversas localidades (ou entre os diferentes setores de uma economia), “tira dos sistemas de transporte a responsabilidade pela geração de suas demandas, ou seja, não lhes cabe a decisão de onde, quanto ou quando produzir, lhes cabe apenas a responsabilidade de deslocar, de um ponto a outro, pessoas e bens, com o máximo de segurança, no menor tempo e aos menores custos possíveis” (Mello, 1984). Para este autor, a adoção de tal paradigma (*causa-efeito*) na relação *Cidade x Transporte* anula o poder estruturador do transporte e o coloca a mercê do desenvolvimento urbano, sujeito aos efeitos conjunturais externos, tanto positivos quanto negativos.

Assiste-se assim ao surgimento de um novo paradigma em torno da questão que se utiliza do enfoque dialético e se constitui na dimensão espacial das relações sociais, onde os novos conceitos de espaço e de tempo, intrínsecos ao de mobilidade – aqui considerados

como variáveis dependentes –, alteram substancialmente a relação *Cidade x Transporte*. Neste contexto, a variável tempo ganha mais importância em significado social e não está mais em função da distância a percorrer, mas dos condicionantes tecnológicos, das externalidades do trânsito e das condições de acessibilidade e mobilidade da rede de transporte coletivo (Vasconcellos, 2001).

a) Mudança de paradigma: da causalidade à dialética

De acordo com Miralles-Guasch (2002), o enfoque *causal* tem estruturado a análise da relação *Cidade x Transporte* desde o século XIX. *Superar o paradigma da causalidade e introduzir o da dialética implica conceber que cada um deles é continuamente produto do outro*, e isto significa, *uma relação recíproca e circular no tempo*, na qual se destacam as características temporais, espaciais e sociais da relação entre a cidade e os transportes urbanos.

Do ponto de vista do urbano, a consequência mais significativa desse enfoque *causal* é a desvinculação das políticas públicas, tanto territoriais como setoriais (onde estão incluídas as infraestruturas de transporte e trânsito), que geralmente seguem autônomas e desintegradas, consolidando uma matriz cultural distinta entre o urbanismo e as infraestruturas de serviços públicos, pois *enquanto a primeira se ocupa da estrutura física da cidade, que produz demanda de mobilidade, a segunda organiza a oferta* (Giampietro, 1989, *apud* Miralles-Guasch, 2002). Sob este aspecto, a disposição da cidade e do território é considerada como uma estrutura pré-concebida, interpretada em termos de fluxos gerados por pólos de atração, independentes dos mecanismos que determinam e modificam sua organização funcional e sua configuração morfológica. Assim sendo, os transportes se explicam através deles mesmos e o território, neste caso a cidade, se converte num continente de onde se identifica com facilidade regularidades espaciais e modelos geométricos.

A tecnologia e o custo são as variáveis que sustentam essa relação *causal*, já que o progresso tecnológico é a explicação das estruturas urbanas e o mínimo custo é essencial para esclarecer a relação entre o transporte e o território. Neste sentido, dois grandes enfoques são utilizados na relação *causa-efeito*: o determinismo tecnológico, que considera a evolução da estrutura urbana, tanto no aspecto formal como no funcional, dependente dos avanços tecnológicos. Estes seriam os responsáveis em organizar a atividade humana e estruturar as interações sociais, onde as sucessivas mudanças nas fontes e nas inovações energéticas são os impulsos que superam as antigas limitações espaciais das cidades, cujo volume e densidade se

explicariam, basicamente, pelo incremento da velocidade que tem permitido as diferentes tecnologias aplicadas aos meios de transporte.

Um segundo enfoque, *a lei do mínimo custo*, considera a evolução da estrutura urbana dependente da opção racional dos consumidores com o fim de conseguir aquele ponto de equilíbrio entre os diferentes custos (do solo, do transporte, etc.), deixando irrelevantes razões como a herança histórica ou as decisões políticas. Tal equilíbrio explicaria a distribuição das atividades sobre o espaço urbano, identificado exclusivamente pela distância a ser percorrida e com os motivos dos deslocamentos reduzidos a um só: o trabalho. Assim sendo, “a relação entre o transporte e o território é priorizada numa só direção, com a localização das atividades sendo a variável existente e os modelos de trânsito a variável derivada, e, portanto, decorrente da utilização do solo que os gerou” (Hall, 1988, *apud* Miralles-Guasch, 2002).

Esse processo de mudança da causalidade à dialética entre o desenvolvimento de uma nova oferta de transporte e as transformações espaciais, sociais ou econômicas emerge das análises que estudam a dimensão espacial dos transportes, iniciadas pelos teóricos do estruturalismo espacial e social, e que, segundo afirmam Potrykowski & Taylor (1984), se trataria do que se pode denominar como *estudos econômico-socioespaciais dos transportes*.

b) Enquadramento disciplinar do objeto da pesquisa

A evolução nos padrões de ocupação do território, ao revelar lógicas distintas na relação entre os transportes e a distribuição dos diversos usos do solo, levanta várias reflexões no âmbito da economia espacial e de outras ciências geográficas, onde qualquer esforço de entendimento destas matérias acusa a presença de um vasto conjunto de abordagens em que os transportes integram o elenco dos elementos explicativos das organizações espaciais. Por conseguinte, compreender que o espaço geográfico está organizado de maneira complexa e se constitui de categorias de análise e de apreensão da realidade que têm nas práticas executadas no território o elemento básico de sua manutenção, significa perceber que esse território se estabelece de maneira fluida e que a rede de transporte é o principal elemento responsável por esta fluidez.

Nessa perspectiva, “os transportes assumem um papel fundamental por sua característica de ser a medida de interação entre as áreas e, portanto, atuar como mediador das escalas e amplitudes das relações socioambientais” (Arantes & Ferreira, 2008). Como destacam estes autores, sob qualquer perspectiva de análise o transporte não pode e nem deve ser desassociado de um contexto territorial, por sua importância ao possibilitar a conexão e a

mobilidade de vários atributos territorialmente dispersos, “já que sem o seu enfoque como componente territorial, os transportes se desprenderiam de uma referência na qual a sua ‘razão de ser’ jamais se revelaria”.

O surgimento da Geografia do Transporte, no âmbito do pós-guerra, muito contribuiu para o reconhecimento de sua influência na disposição dos usos e ocupações do solo nas zonas urbanas, com ênfase nas funções que o espaço adquire e nos fluxos alimentadores responsáveis pelo seu nível de coesão e ordenamento territorial, tanto à escala regional como à escala intra-urbana. A abordagem sistêmica prolifera nos modelos apresentados e a sua forma mais complexa, a “rede”, indica novas tendências que têm o transporte como *o elemento central na estruturação desse espaço, promovendo os processos de urbanização e influenciando os padrões de distribuição da população, valores do solo, assim como induzindo à localização das diferentes atividades econômicas e residenciais* (Santos, 1997).

Para Mello (1984), nessa nova geografia do transporte, “a avaliação de seus impactos assume um caráter biunívoco considerado em três dimensões: a *espacial* (uso e ocupação do solo), a *econômica* (valor do solo, produtividade das atividades econômicas) e a *social* (emprego, renda e pobreza urbana)”.

Ao final do século XX, a idéia do transporte como vetor de desenvolvimento fica cada vez mais relativizada. Wingo (1972) reforça esse pensamento afirmando que *há também influência do sistema de transporte sobre o uso do solo, ou seja, a relação entre ambos é de interdependência*. Enquanto Mitchell & Rapkin (1954, *apud* Santos, 2007) concluem que *diferentes tipos de uso do solo geram diferentes fluxos de transporte, ou seja, o tráfego de veículos é função do uso do solo*. Referem-se assim a uma das primordiais características das *redes de conexões* ou *redes complexas*: a de se constituírem num sistema complexo, de múltiplas dimensões, que incorpora todas as formas de movimentação – é multimodal – e envolve não apenas seus aspectos físicos e operacionais, mas igualmente os administrativos, financeiros, institucionais e políticos, cuja “não consideração” explícita pode inviabilizar qualquer projeto no âmbito das políticas urbanas.

Os sistemas de transportes têm uma grande potencialidade de (des) agregar atributos no/do território, o que não só ocorre nos pontos de O-D (origem-destino), mas também nos entrelaces da rede (pontos nodais), onde há um constante processo de (des-re) territorialização orientado pela inserção de elementos de suporte e apoio a continuidade do fluxo (Arantes & Ferreira, 2008).

3.1 INTERFACE URBANA DA GEOGRAFIA DO TRANSPORTE

Partindo-se do pressuposto fundamental da Geografia do Transporte – *o transporte como elemento central na estruturação do espaço urbano* – cabe aqui investigar qual sua interface urbana com as dinâmicas territoriais da cidade, ou seja, que ações/reações são percebidas em seu território decorrentes dessa conflituosa relação *Cidade x Transporte*.

Considerando que o “urbano” caracteriza-se por ser um ambiente modificado, alterado, construído, e que, “antes de ser um espaço físico, o urbano é um espaço social, é o ambiente em que vivem seres humanos com suas necessidades, seus sonhos e seus projetos de vidas” (Bernardi, 2007), entende-se que a principal interface da Geografia do Transporte com a cidade refere-se ao desenvolvimento urbano como força da sinergia resultante entre estes dois elementos que, sob o aspecto da estrutura urbana, refere-se ao potencial indutor de crescimento físico-territorial, aqui investigado como medida de interface territorial da dialética rede-território, admitindo-se por premissa que [...]

[...] O transporte é a infraestrutura com maior potencial para direcionar o desenvolvimento urbano. Uma visão de futuro passa por explorar de forma controlada esta vertente em todo o seu limite, por entender e exercer o papel que compete ao transporte como protagonista da conformação urbana de uma cidade (CTSBRASIL, 2010) ³.

Nesses termos, o desenvolvimento exprime-se através do acesso físico e econômico (condições materiais de vida) aos bens, serviços e equipamentos que permitem a satisfação das necessidades básicas, nelas se compreendendo, entre outras, a habitação, o emprego, a educação, o lazer, a saúde e o bem-estar, como oportunidades de benefício, mas também de participação ativa na construção da coesão social. O desenvolvimento, por inerência conceitual, exige assim preocupações de eficiência, de sustentabilidade e de equidade (justiça social, equilíbrio, harmonia) (Mafra & Silva, 2004).

Essa visão é compartilhada por Potrykowski & Taylor (1984) ao considerarem o caráter de interdependência que há entre o transporte e o desenvolvimento socioeconômico de uma região, onde *a economia de cada área estimula o desenvolvimento e a modernização das redes de transporte*, enquanto que, por outro lado, *a própria rede, cuja existência é indispensável para que a atividade econômica possa se desenvolver, não é suficiente para originar este desenvolvimento*. A maior dificuldade consiste em se detectar e avaliar esta dialética devido ao grande número de variáveis a serem consideradas à medida que se amplia

³ Disponível em <http://www.ctsbrasil.org/node/136>. Acesso em agosto/2010.

o recorte espacial do estudo, partindo-se da escala local às escalas regional, macro-regional ou até mesmo nacional.

Para a NTU (2004), “qualquer variável (ou conjunto de variáveis) que concorra de maneira decisiva, positiva ou negativamente, para que um sistema atinja determinado resultado ou estado são variáveis que necessariamente devem ser levadas em conta a fim de assegurar a eficiência produtiva e a boa qualidade de serviço das redes de transporte público”. Como visto, o tratamento das variáveis envolvidas pode ser *qualitativo* ou *quantitativo* e todos os índices referentes aos parâmetros estabelecidos podem ser analisados no nível de agregação elevado (a região ou cidade) ou no nível desagregado (por zona urbana ou setor intersticial).

Vasconcellos (2000) sugere sua investigação em função das formas de intervenção mais diretamente relacionadas ao processo de desenvolvimento do transporte no espaço, que são o *planejamento urbano*, o *planejamento dos transportes* e o *planejamento da circulação* e da sua forma de interação com as forças sociais e políticas presentes. No seu entender, “as três técnicas estão intimamente ligadas, na medida em que as decisões de uma delas podem afetar as demais”, pois, é a partir da articulação desta trilogia que se (re) constroem e (re) definem as regras de uso e ocupação do espaço urbano, conforme as características socioespaciais e o estágio de desenvolvimento de cada região.

Considerando ainda que o novo conceito de mobilidade urbana é amplo e democrático, e que, antes de tudo, é um instrumento de política pública ligado às infraestruturas de transporte e trânsito, entende-se que a interface da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito* pode ser melhor compreendida pelo desempenho de suas respectivas funções urbanas – *crescer*, *deslocar* e *circular* – que, atuando incisivamente no Sistema de Mobilidade Urbana, geram um conjunto de variáveis de interesse no âmbito da relação rede-território (Figura 3.1).



Figura 3.1: FUNÇÕES URBANAS DA TRÍADE *CIDADE-TRANSPORTE-TRÂNSITO*

Fonte: A autora

Sendo assim, identificar interface territorial determinante nas dinâmicas de uso e ocupação do solo urbano significa penetrar num campo interdisciplinar, onde se percebe que palavras-chave como *interatividade*, *interação* e *inter-relação*, usualmente utilizadas como sinônimos de interface, não expressam o verdadeiro significado desta palavra em termos de sua amplitude como envolvente urbana.

Houaiss (2001) define a palavra *interface* como “o elemento que proporciona uma ligação física ou lógica entre dois sistemas ou partes de um sistema que não poderiam ser conectados diretamente; área em que coisas diversas (dois departamentos, duas ciências, etc.) interagem” ou, no campo da informática, “fronteira compartilhada por dois dispositivos, sistemas ou programas que trocam dados e sinais”.

Em Bueno (2000) o termo *interface* significa “integração de sistemas independentes ou de grupos diversos, abrangendo dispositivos, regras e/ou convenções pelos quais um componente de um sistema ou grupo se comunica com o outro”.

Ferreira (2010) o conceitua como o “recurso que permite a comunicação ou interação entre dois sistemas ou organismo”. Também em Ferreira (2010), encontra-se a palavra *interação* significando uma “ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais coisas, ou duas ou mais pessoas, etc.”, ou seja, interagir é agir reciprocamente. Já o termo *sistema* refere-se a um “conjunto de elementos entre os quais haja alguma relação; disposição das partes ou dos elementos de um todo coordenados entre si, e que formam estrutura organizada”.

A partir das definições acima, entende-se que a utilização da palavra *interface* parece ser mais adequada à abordagem deste estudo visto que, além de referir-se à interação entre sistemas ou organismos interdependentes, utiliza-se de “recurso” ou envolve “dispositivos, regras e/ou convenções”, os quais permitem que a comunicação entre eles se processe de forma recíproca. Neste sentido, a definição encontrada no dicionário eletrônico da *Wikipedia* corresponde melhor aos objetivos aqui pretendidos quando diz que “o conceito de **Interface** é amplo, pode se expressar pela presença de uma ou mais ferramentas para o uso e movimentação de qualquer sistema [...] seja ele material, seja ele virtual”.

Em resumo Interface é conjunto de meios planejadamente dispostos sejam eles físicos ou lógicos com vista a fazer a adaptação entre dois sistemas para se obter um certo fim cujo resultado possui partes comuns aos dois sistemas, ou seja, o objeto final possui características dos dois sistemas ⁴.

⁴ Disponível em http://pt.wikipedia.org/wiki/Interface#cite_note-Dicion.C3.A1rio_Aur.C3.A9lio-0. Acesso em maio/2010.

De maneira semelhante, ao estudar a interface urbana da arquitetura, Melo (2002) refere-se a um atributo que muito colabora na formação do desenho do espaço urbano: a atividade desenvolvida no edifício. Segundo ele, apesar de não determinar o desenho do ambiente, a atividade contribui para a definição de usuários e movimentos, produzindo diferentes maneiras para seu uso. Áreas residenciais, por exemplo, apresentam um ambiente urbano diferente das áreas comerciais que abrigam maior quantidade de usos (lazer, comércio, serviços) e compõem, normalmente, ambientes mais dinâmicos, cujo público e cujos horários de movimento são diversos.

Por sua vez, Almeida (2009), ao investigar sobre os espaços públicos associados à interface de transportes afirma que a **acessibilidade**, como “expressão direta da mobilidade”, é um fator determinante para o seu funcionamento, indicando o nível de desenvolvimento e a eficiência de cada rede. Offner & Pumain (1996) sugerem sua investigação em termos de conexões entre os lugares e resistências aos movimentos pelas variáveis de interesse *distância, tempo, custo*. Por conseguinte, seus parâmetros dependem fundamentalmente de dois grandes componentes da rede: as **infraestruturas de transporte e trânsito** e seu funcionamento.

Alguns autores apresentam sua visão de interface de transportes como “nó de um sistema de transportes, e como lugar inserido numa envolvente urbana, referindo que o seu desenvolvimento potencial está interligado com ambas as características, com a importância conjunta de nó e de lugar” (Almeida, 2009). Como ressalta Abascal (2005), “as redes definem acúmulos de lugares, de pontos que concentram o encontro de distintos fluxos quer de sistemas de circulação e transportes, quer de malhas urbanas que necessitam se conectar a fim de permitir a vida econômica e a reestruturação do território”.

Sob esse aspecto, Potrykowski & Taylor (1984) consideram três importantes interfaces territoriais na lista dos conceitos elementares que formam a geografia da rede de transporte: (i) *Via* (parte do solo destinada ao tráfego de veículos); (ii) *Linha* (tem caráter funcional e diz respeito ao movimento que se realiza em uma dada via); e, (iii) *Rota* (conjunto de linhas que une diversas localidades), *pontos* (onde começa/termina a viagem, paradas e transbordos) e *nós* (classe especial de pontos para onde convergem pelo menos três vias ou linhas).

Associado a um *ponto* de uma rede de transporte, o termo *interface* é entendido como “uma entidade geográfica, um ponto de acesso, mas também de ligação entre vários modos de transporte permitindo a continuidade dos diferentes fluxos. [...] Com o crescimento do meio urbano, estes se revelam como espaços de centralidade, zonas com infraestruturas que tendem

a interligar diversos sistemas de transportes, dotadas de grandes áreas com potencialidades de desenvolvimento” (Almeida, 2009).

Considerando que “a rede tem dois sentidos: um sentido concreto, um tecido ou estrutura de cordas e fios, e um sentido mais abstrato, uma interligação ou cadeia, grupo ou sistema inter-relacionado”, Almeida (2009) argumenta que, “para além de um ponto ou nó de ligação, uma interface de transportes representa outra identidade, um lugar, uma zona específica da cidade com concentração de infraestruturas, mas também inserida numa morfologia urbana própria”. Neste contexto, para ele, a interface de transportes “ganha uma nova identidade na cidade, pois além de ser o espaço de ligação entre os vários modos de transportes, é também o espaço de continuidade com a envolvente urbana e com o espaço público”. Assim, o autor define que [...]

[...] interfaces são espaços de mobilidade e de interligação, não só entre os diversos modos de transportes disponíveis, mas também entre estes e o meio urbano envolvente, esta relação de comunicação pode ser evidenciada pelos diferentes espaços existentes e pelas respectivas características.

Para Miralles-Guasch (2002), o problema consiste no tipo de abordagem dos estudos urbanos que envolvem a relação *Cidade x Transporte* com o objetivo de compreender as dinâmicas das cidades pelos deslocamentos diários de seus cidadãos, a qual costuma ser feita a partir da **oferta de transporte** e quase sempre elege apenas variáveis relativas aos diferentes meios de transporte urbanos, às infraestruturas viárias ou ferroviárias e às características do serviço, menosprezando um elemento absolutamente necessário como a **demanda de transporte**. No seu entender, isto *leva a confundir a existência dos meios de transporte com a sua utilização, [...] obviamente, que a utilização dos meios de transporte se explica por sua existência, mas também se deve considerar a necessidade de mover-se por um espaço concreto, num tempo determinado e a uma velocidade adequada.*

Sob esse aspecto, é importante destacar a citação de Lamas (2004) quando considera que “os meios de transporte originam novas ‘formas’ de crescimento e modos diferentes de compreensão do espaço” e destaca que “a mobilidade tornou-se uma quarta dimensão que já não pode ser ignorada quer na leitura quer na composição espacial”.

Pernisa Júnior (2005), ao investigar sobre o espaço de *interface*, relaciona-o à idéia de um local privilegiado que possibilita várias oportunidades de análise da Atualidade, considerando as variáveis **velocidade e aceleração** impostas pela tecnologia como fatores

presentes no mundo contemporâneo. Um *espaço potencial*⁵ onde “a experiência é criativa, criadora, construtora e não tem qualquer relação com a falta e com desejos insatisfeitos”. Contudo, a idéia de privilégio aqui não se iguala a um lugar ideal, mas a um espaço aberto para a diversidade por sua natureza ambígua e até mesmo paradoxal. Assim, ao considerar o espaço de *interface* como “o local capaz de dar conta dos fenômenos de troca”, o autor a descreve como sinônimo de fonte de conhecimentos, “é pensar sobre contatos e misturas, sobre enriquecimento, onde há que se dar alguma coisa para se ter outra em troca, sem necessariamente sentir isso como uma perda”.

Sob esse aspecto, a noção de *interface* é bem mais abrangente e liga-se também à noção de hipertexto, “onde os caminhos não são mais determinados por um emissor único – caso bem específico de meios de comunicação de massa como a televisão – e que é o receptor quem escolhe quais os percursos quer fazer, ou quais as interfaces vai utilizar, já que a troca pode ser pensada como sendo feita a cada clique num mouse de computador” (Pernisa Júnior, 2005). Deste modo, apresenta outra acepção para o termo *interface*:

Para além de seu significado especializado em informática ou química, a noção de interface remete a operações de tradução, de estabelecimento de contato entre meios heterogêneos. [...] A interface mantém juntas as duas dimensões do devir: o movimento e a metamorfose [os processos transformadores]. [...] Cada nova interface transforma a eficácia e a significação das interfaces precedentes.

Com efeito, à idéia de movimento ligada ao termo *interface* está associada à possibilidade de aceleração. A idéia de aceleração, por sua vez, mostra claramente que não há só velocidade em questão. Aí reside um ponto importante. Velocidade e aceleração são variáveis distintas e tem valores diferenciados. De fato, então *interface* como espaço de troca é também sinônimo de interrupção. Estaria aí contida uma possibilidade de paralisação? Mas não há como deter alguns movimentos [...] No entanto, esses movimentos são sempre os mesmos, não sofrem alterações?

Refletindo sobre a dialética *Cidade x Transporte*, o termo *interface* surge como este tipo de lugar, “o espaço privilegiado” denominado por Pernisa Júnior (2005), onde, segundo ele, “é preciso encontrar em sua gênese o desencadear de uma força, que indica no sentido da mudança. Assim, o movimento já aconteceu, e pará-lo parece ser impossível. Por sua própria instabilidade, ela produz momentos interessantes e enriquecedores que fazem com que o

⁵ O autor se apóia na noção de *espaço potencial* apresentada pelo psicanalista D. W. Winnicott (1975), o qual é determinado na relação do sujeito com o mundo. Ao estender seu caráter individual para o coletivo, Pernisa Júnior (2005) procura entender a questão política e ética intrínsecas na idéia de interface.

homem não precise parar para olhar, mas que ele possa ver no movimento [...]”. Neste sentido, “a visão de interrupção não deve ser de um elemento paralisante, mas pode ser encarada somente como a de modificação de um determinado movimento, onde a troca não supõe o repouso”. Esta variação, no seu entender, pode ser de *aceleração* ou de *desaceleração*, e não há como determinar isso claramente até que haja a troca.

Por conseguinte, a idéia de *interface* segue então a direção de um futuro no mínimo duplo, onde “há a possibilidade já dada pelo desencadear de uma força no sentido da mudança, mas há também a indeterminação quanto ao que esta mudança pode produzir” (Pernisa Júnior, 2005). Em outras palavras, a força indutora desencadeada pelo conjunto de variáveis de interesse da relação *Cidade x Transporte* pode indicar uma influência positiva (ou negativa) dos investimentos de transporte sobre a utilização da área urbana e evidenciar a presença (ou ausência) do seu poder estruturador nas dinâmicas de crescimento das cidades metropolitanas.

Potrykowski & Taylor (1984), relacionando *interface* às interações espaciais do transporte, reforçam essa opinião ao classificarem tais mudanças em **qualitativas positivas**, quando o desenvolvimento das áreas deriva imediatamente das melhorias do serviço de transporte; **indiretas**, no sentido de que por si mesmos os investimentos em transporte não podem, em princípio, originar o desenvolvimento econômico, mas unicamente criam as condições para tal desenvolvimento; e, finalmente, em **qualitativas negativas**, quando, para se obter benefícios a curto prazo e por uma única vez, se constroem redes desnecessárias [...] absorvendo os gastos de um investimento que poderia se destinar a construção desta rede em sítio mais apropriado.

Por outro lado, tendo em vista que o termo *territorial* refere-se a algo “relativo à extensão considerável de terra; base geográfica do Estado (solo, rios, lagos, baías, portos, etc.) sobre a qual exerce ele a sua soberania” (Ferreira, 2010), ou ainda como define Lamas (2004), “a extensão da superfície terrestre na qual vive um grupo humano [...] impondo-lhe a sua ordem”, investigar a relação *Cidade x Transporte* através de *interface territorial das redes de transporte coletivo* significa materializar no espaço geográfico (território) o “espaço privilegiado da interface”, independente de ser este um espaço rural, suburbano, urbano ou metropolitano, pois sem sua presença nada pode acontecer [...] nas dinâmicas de crescimento urbano. Segundo este autor, a diferença entre esses espaços “refere-se essencialmente ao seu modo de utilização” porque em todos os casos “o homem atua sobre o território para nele viver, exercer atividades, e também de acordo com um sentido estético”.

Ademais, o território pré-existente – o lugar – constitui sempre um elemento determinante que confere identidade própria a cada rede de transporte coletivo. O sítio, portanto, é o suporte geográfico da dialética rede-território, o qual “contêm já em muitos casos a gênese e o potencial gerador das formas construídas, pelo apontar de um traçado, pela expressão de um lugar” (Lamas, 2004). No âmbito metropolitano desta pesquisa, a cidade deixa de ter uma forma definida e marcada, ultrapassa as fronteiras do “urbano”, diluindo a separação entre espaço construído e não construído, e evolui para um conjunto de formas inter-relacionadas entre si e com o território-suporte. “Os consumos de áreas para novos hábitos e necessidades das populações produziram a sucessiva colonização de espaços livres, tornando-os parte de um todo mais complexo”, onde “é difícil ou quase impossível determinar os limites espaciais da cidade” (Lamas, 2004).

Por conseguinte, pelo raciocínio lógico das idéias apresentadas, entende-se que a interface urbana da Geografia do Transporte estende-se pela totalidade do território metropolitano que, como lugar de transformações produzidas pelo homem, pode-se propriamente chamar de *interface territorial* das redes de transporte coletivo, ampliando-se em escala, dimensão e conteúdo de sua forma urbana. Além do mais, admitindo-se a mobilidade urbana como a principal variável de interesse da relação *Cidade x Transporte*, pode-se então associar a expressão *Interface Territorial* ao *Espaço de Fluxos* de Castells, onde a velocidade dos movimentos sofre a força de aceleração da crescente complexidade das relações sociais da realidade contemporânea.

No enfoque geográfico e dialético da pesquisa, o *Espaço de Fluxos* de Castells é então entendido como o **território da mobilidade urbana** que, como medida da potencialidade das redes de transporte coletivo, é o lugar onde os fluxos materiais (de bens e de pessoas) interligam as diversas atividades e funções urbanas, caracterizado sob dois ângulos: um abstrato (relativo ao desempenho operacional do movimento) e outro concreto (pela materialidade do sistema urbano ou metropolitano). Sob este aspecto, o deslocamento é produto da *Função Deslocar* promovido pela presença da rede de transporte coletivo no território da mobilidade urbana.

Em resumo, pode-se dizer que investigar *interface territorial* da rede do SEI/STPP nas dinâmicas de uso e ocupação do solo urbano do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho vai além da identificação de objetos comuns e visíveis em sua configuração físico-operacional. Refere-se a um conjunto de variáveis de interesse que, interagindo dialeticamente com o território da mobilidade urbana – o *Espaço de Fluxos* –, pode ser nitidamente

identificável por sua relação *causa-efeito* que explica e descreve a **ausência/presença do poder estruturador da rede de transporte coletivo na organização das funções e atividades urbanas** do corredor em questão.

3.1.1 Estratégias Metodológicas de Mensuração do Fenômeno

Como mencionado, identificar *interface territorial* da Geografia do Transporte significa penetrar num campo interdisciplinar para estabelecer um conjunto de variáveis de interesse da relação *Cidade x Transporte* que explica e descreve o fenômeno do estudo – o **poder estruturador das redes de transporte do SEI/STPP nas dinâmicas de uso e ocupação do solo urbano do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho** – cuja variável-resposta deve simbolizar um “estado de qualidade” do seu território da mobilidade urbana, ou seja, a qualidade do seu *Espaço de Fluxos*. Constitui-se, portanto em um *indicador de impacto* representativo do potencial indutor do uso e ocupação do solo urbano que, mensurado em função da articulação da trilogia *Cidade–Transporte–Trânsito*, deve revelar um estado de “**ausência**” ou “**presença**” do poder estruturador da rede do SEI/STPP na região urbana investigada.

Conforme apresentado no Capítulo 2. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DA PESQUISA, o estudo de um evento qualitativo não remete necessariamente a mensuração com variáveis qualitativas, mas pode receber um tratamento quantitativo. Enquanto os dados qualitativos são relativos (o contrário está implícito), similares ou dissimilares e conhecem gradientes de intensidade, os dados quantitativos podem ser discretos ou contínuos, iguais ou diferentes e não apresentam contrários. Pereira (2004) sugere definir estratégias metodológicas para se mensurar a imaterialidade da qualidade deste evento, a qual, no seu entender, tende a falsamente induzir sua imponderabilidade, ou seja, sua impossibilidade de ser medida.

Em Pereira (2004), o referencial para a qualidade é dado pelo estudo dos atributos, das qualidades e das categorias das coisas, cujas bases se apóiam no pensamento do filósofo Tomás de Aquino. A reflexão entre o objeto (a substância) e o seu atributo (predicado) torna-se inerente à pesquisa qualitativa que “não deve centrar-se no objeto em si, mas em seus predicados”. Enquanto a substância é o ser (que não tem contrário e nem varia em intensidade) a categoria (atributo) refere-se à qualidade do ser.

A esta pesquisa interessa saber a oposição de qualidades “ausência/presença” do poder estruturador, que, como atributos de *interface territorial* (objeto), representam a realidade empírica observada e permitem avaliar a verdade das premissas (postulados, proposições, axiomas), bem como a objetividade e validade do estudo mediante sua confrontação com a hipótese da pesquisa. Por conseguinte, a correspondência entre o objeto e o seu atributo, ou seja, a qualidade de estar ou não presente no território da mobilidade urbana, induz a relacioná-lo com as dinâmicas de uso e ocupação do solo verificadas no meio urbano (Figura 3.2), “considerando que as relações aritméticas entre os números são sempre uma abstração do real que nada dizem sobre quaisquer atributos concretos, mas se baseiam em premissas axiomáticas” (Pereira, 2004).

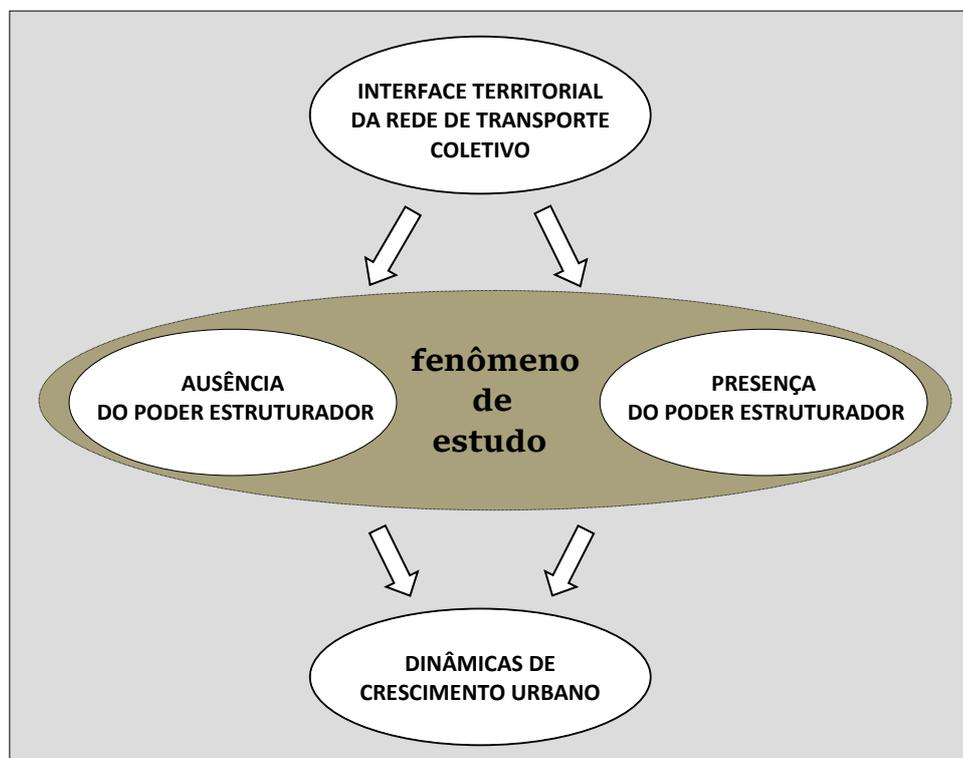


Figura 3.2: O OBJETO DE PESQUISA (substância) E O SEU ATRIBUTO (predicado)
“Rebatimento das variáveis de interesse da relação *Cidade x Transporte*”
 Fonte: A autora

Nessas condições, ciente que um axioma “não é necessariamente uma verdade auto-evidente”, Pereira (2004) alega que “é preciso que sejam fixadas premissas de pertinência entre os atributos do evento [ausência/presença], conforme estratégia de investigação e finalidade do estudo, para que ampliem as oportunidades de análise e reduzam as

impossibilidades e incertezas da pesquisa”, pois “a renúncia ao estabelecimento de premissas pode implicar a renúncia ao próprio conhecimento”.

Sendo assim, admite-se que existe uma correspondência *biunívoca*, ou seja, uma relação funcional na dialética *Cidade x Transporte* com referência à prestação do serviço de transporte público e ao crescimento de uma determinada região urbana ou metropolitana.

A Figura 3.3 representa essa relação, onde a cada ação específica (elemento) do conjunto *A* “**cidade**” existe uma única reação específica (elemento) do conjunto *B* “**transporte**” que, apontando na direção resultante das variáveis das funções urbanas “**crescer**” (domínio) e “**deslocar**” (contradomínio) (e vice-versa), refere-se ao “principal” produto advindo de sua *interface territorial* no âmbito deste estudo, ou seja, a ocorrência de *aderência espacial* da dialética em questão.

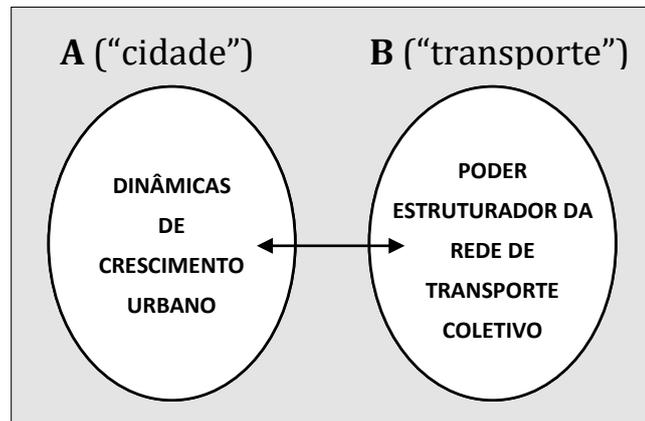


Figura 3.3: AXIOMA DA RELAÇÃO CIDADE x TRANSPORTE
 “Uma correspondência biunívoca” – Fonte: A autora

No processo de mensuração das variáveis de interesse, Pereira (2004) aponta dois procedimentos: (i) conceber variáveis a partir de um plano geral com base nas variáveis dependentes, independentes e de controle, situando o fenômeno num contexto teórico mais amplo e abstrato; e (ii) delimitar os quadros de referências do objeto qualitativo de modo a restringir o campo teórico da investigação e, por conseguinte permitir “a abordagem parcelada do todo para que, eventualmente, a soma progressiva de conhecimentos paulatinamente revele a malha complexa do processo”.

A Figura 3.4 apresenta as variáveis qualitativas que, situadas no campo restrito do fenômeno do estudo, delimitam o referencial teórico conforme os interesses da pesquisa.

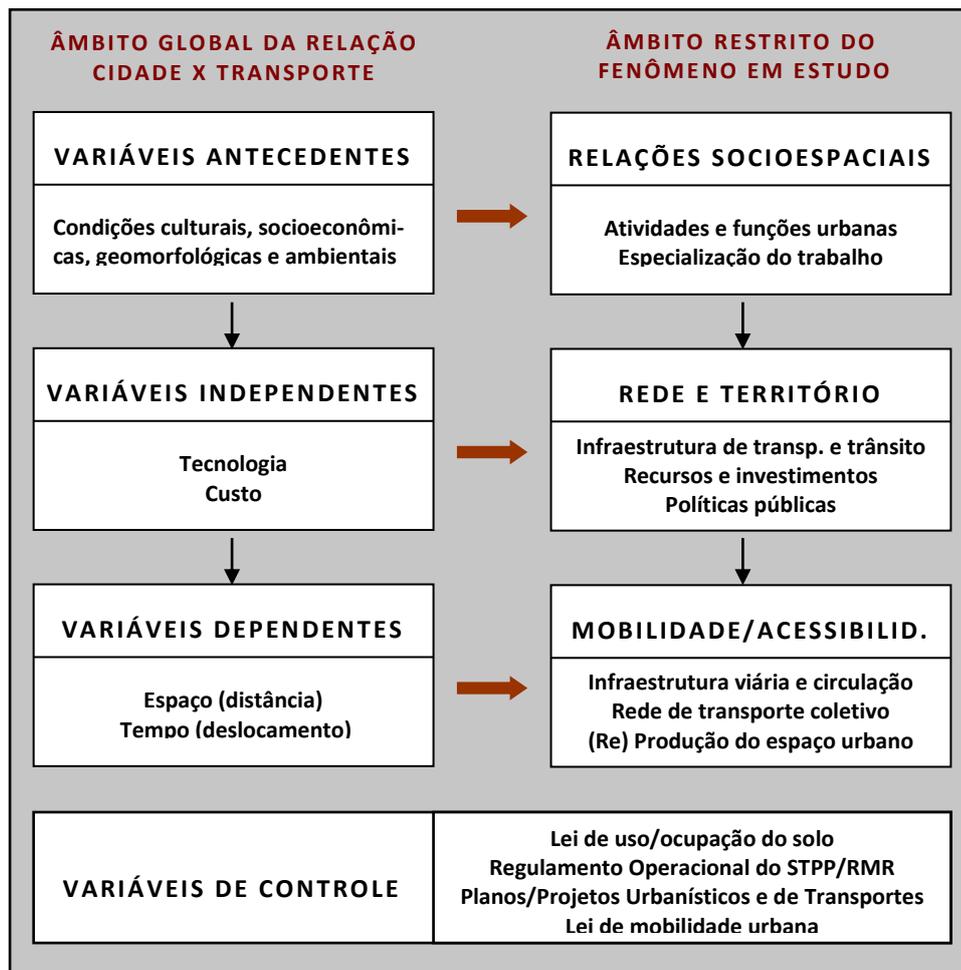


Figura 3.4: PLANO GERAL DE ANÁLISE
“Âmbito Global da Relação x Âmbito Restrito do fenômeno” –
Fonte: A autora

Portanto, propõe-se nesta dissertação identificar as variáveis de interesse da relação *Cidade x Transporte* a partir das variáveis antecedentes, dependentes, independentes, que se situam no âmbito global do problema. Pelo Plano Geral de Análise (Figura 3.4), pode-se então delimitar o nível de abrangência do referencial teórico em função da classificação de cada tipo de variável, situando-as no âmbito restrito do fenômeno. Deve-se então ajuizar qual o valor da expressão qualitativa de suas mensurações fazendo a correspondência entre os códigos numéricos e as categorias (nominais e ordinais) de seu interesse, retomando assim a representação qualitativa do evento investigado.

O processamento que precede a análise busca ajustar as medidas para a análise que se pretende realizar, a qual deve buscar relações entre as medidas como similaridade (categorias), razão de ocorrências (contagens), posição hierárquica (escalas ordinais) e correlação (quantidades). A relação linear entre medidas, que é buscada por meio de

regressão, é um exemplo de estratégia de análise aplicada no estudo de caso desta dissertação capaz de combinar medidas de quantidades com categorias.

Por outro lado, considerando que “o uso de medidas categóricas implica uma incorporação de incerteza às medidas”, Pereira (2004) recomenda a aferição dessas variáveis por critério de avaliação de acurácia e precisão das medidas. “A primeira diz respeito à validade ou à capacidade da medida em representar bem o objeto medido, enquanto a segunda diz respeito à fineza com que se realiza a medida”. Para aferir a acurácia, o autor sugere comparar as medidas com valores referenciais como indicadores e parâmetros (“*gold standard*”) relacionados ao fenômeno em estudo. Para aferir a precisão, deve-se medir sua variabilidade calculando, por exemplo, o coeficiente de variação de tais medidas.

Nesses termos, considerando o rebatimento das variáveis antecedentes e independentes da relação *Cidade x Transporte* e as características intrínsecas ao fenômeno do estudo, onde, entre outros aspectos, existem várias forças atuando no sentido da mudança, o enfoque de análise das variáveis categóricas envolvidas nas manifestações deste evento requer um conjunto complexo de relações hierárquicas e aritméticas, cuja variável-resposta, apesar de conter “relativa” precisão (dispersão das medidas), deve ser provida de “satisfatória” acurácia (aproximação aos objetivos da pesquisa) para qualificá-la como “a melhor representação do real” (Pereira, 2004).

Dentre os procedimentos metodológicos descritos, a concordância na utilização do método comparativo do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho com outros dois corredores de transporte da RMR (a Avenida Caxangá e o Binário da Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar) é uma estratégia de análise das variáveis relativas ao fenômeno em estudo capaz de inferir na qualidade das mudanças da área-objeto do estudo. Pela sua comparação com valores referenciais (parâmetros de avaliação) relativos aos dois corredores de interesse, verifica-se a aferição das medidas pelo critério da precisão e acurácia, visando restringir ao máximo as possibilidades de erros e promover o entendimento qualitativo dos resultados quantitativos obtidos.

Nesse caminho metodológico, considerando ainda a multidimensionalidade do fenômeno do estudo – **o poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP** – a estratégia adotada para se conhecer a medida de seu impacto no vetor de crescimento urbano do corredor investigado considera as formas de apresentação deste impacto conforme as situações “ausente”, “médio” ou “presente”, onde cada uma desta variável mede um tipo de impacto, ou seja, trata do mesmo objeto, mas num aspecto particular, numa qualificação

particular, numa categoria particular. Assim, tomando-se como princípio o referencial teórico definido no âmbito restrito do fenômeno do estudo, pode-se então identificar *interface territorial* como a variável de medição da realidade investigada (sujeito da pesquisa), ou seja, da rede do Sistema Estrutural Integrado (SEI), no que diz respeito ao seu poder estruturador na organização das atividades e funções urbanas.

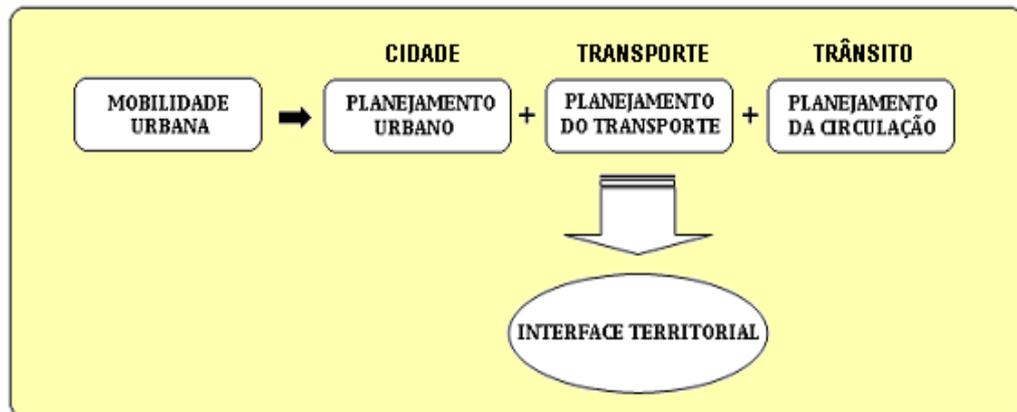


Figura 3.5: TRANSFORMAÇÕES QUALITATIVAS DE INTERFACE TERRITORIAL (PARTE I)
 “Conjunto das variáveis de interesse (variável-resposta) – Articulação da Tríade”

Fonte: A autora

A concepção dessa variável única, considerada “a categoria de máxima representação do evento”, interpreta um conjunto de medidas das variáveis de interesse (qualitativas e quantitativas) identificadas na tríade *Cidade–Transporte–Trânsito*, como visualizado na Figura 3.5. Em outras palavras, a variável *interface territorial* é um indicador agregado calculado em função da eficiência físico-operacional do corredor, da “atratividade” do uso/ocupação do solo urbano (atração/geração de viagem) e do “nível de serviço” da rede de transporte coletivo (*conectividade, fluxo e amplitude espacial*), retomando posteriormente ao seu “estado qualitativo” na forma correspondente às categorias nominais *tipo de impacto*.

Com seus valores arbitrados numa escala *intervalar*, na forma de +1 e -1, as sucessivas transformações aritméticas e a existência de um sentido de direção medem a grandeza do impacto investigado, cujo diferencial semântico vai de “ausente” (-1) até “presente” (+1), passando pelo intervalo intermediário, aqui denominado de “médio” impacto [-1, +1], e deve simbolizar um “estado de qualidade” da dialética onde se processam mudanças reconhecidamente modestas e indiretas, entretanto não “nulas”. Tal situação é explicável, uma vez que esta pesquisa não se refere simplesmente à existência do serviço de transporte coletivo, mas diz respeito fundamentalmente à **ausência/presença** do poder estruturador das redes de transporte coletivo na organização territorial das atividades e

funções urbanas. Todavia, embora sejam consideradas relevantes as oportunidades de melhorias desse “estado qualitativo” (situação de “médio” impacto), são as condições correspondentes aos dois extremos da escala de medição arbitrada (**ausente/presente**) as que mais interessam às políticas públicas e à economia da sociedade em geral por retratarem realidades urbanas distintas, com direções de crescimento opostas (negativa/positiva), exigindo assim posturas governamentais diferenciadas nas áreas de gestão e planejamento integrado (Figura 3.6).

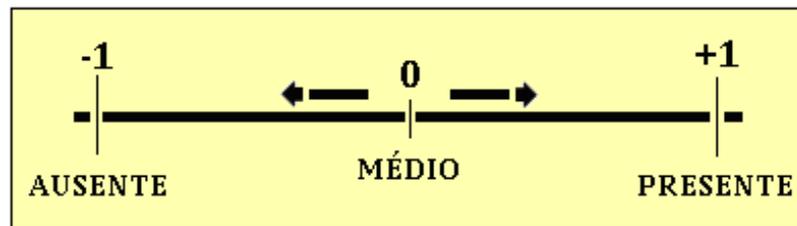


Figura 3.6: MEDINDO INTERFACE TERRITORIAL: INDICADOR TIPO DE IMPACTO
 “Escala intervalar com transformação qualitativa da variável *medida de transporte*”
 Fonte: A autora

Em suma, *interface territorial* é a variável-resposta criada para medir o fenômeno aqui investigado, ou seja, **o poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho**. Constitui-se, portanto, em um indicador simbólico (*indicador de impacto*) apto para inferir na dialética *Cidade x Transporte*, teoricamente delimitada pela relação de seus respectivos atributos *Poder Estruturador x Crescimento Urbano*.

No âmbito desta pesquisa, observa-se que a denominação *Cidade x Transporte* parece conferir um sentido de superioridade à palavra “cidade” (talvez pela imagem de grandeza que lhe é associada), reduzindo a importância semântica do termo “transporte”. Apesar de se tratar do mesmo evento, o mesmo acontece com a expressão *rede-território*, onde a idéia de superioridade é sentida agora na palavra “rede”, transparecendo a falsa idéia de um território em estado passivo. No entanto, a percepção de igualdade fica bem caracterizada entre os termos da relação *Poder Estruturador x Crescimento Urbano* por evidenciar a importância semântica de ambos e uma situação de *causa-efeito* característica da dialética em questão.

Finalmente, a sinergia entre estas duas categorias *Poder Estruturador x Crescimento Urbano* é aqui interpretada pela variável criada *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte*, identificada como uma medida simbólica apta em indicar o potencial indutor das dinâmicas de uso e ocupação do corredor investigado. A escala intervalar é representativa de

um “estado de qualidade” negativo (sinergia “**fortemente negativa**”), positivo (sinergia “**fortemente positiva**”) ou intermediário (sinergia simplesmente “**positiva**” ou “**negativa**”). Da análise desta sinergia resultante, a realidade urbana observada pode então se apresentar num estágio de desenvolvimento “**decrecente**”, “**estagnado**” ou “**crecente**”, conforme os estudos desenvolvidos no Capítulo 6. APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.

Contudo, para validação da pesquisa, torna-se ainda recomendável a consideração das demais forças atuantes (indutoras ou inibidoras) no processo de urbanização/metropolização da área-objeto do estudo que, em virtude de uma possível (des) articulação da tríade *Cidade–Transporte–Trânsito*, são capazes de intervir na direção desse vetor de crescimento urbano e provocar mudanças significativas em seu “estado de qualidade”. Situação em que a realidade urbana investigada pode se apresentar de fato em discordância com aquela retratada pelos resultados encontrados no estudo.

3.2 PODER RELACIONAL REDE-TERRITÓRIO

Existe uma relação de “poder” na dialética rede-território?

Segundo Raffestin (1993), “o poder é parte intrínseca de toda relação” e se manifesta através de um processo de troca ou de comunicação quando, na relação que se estabelece as forças de que dispõem os dois pólos fazem face um a outra e criam entre si um canal relacional: “o campo do poder”. Este, por sua vez, não é nem uma categoria espacial nem uma categoria temporal, mas está presente em toda ‘produção’ que se apóia no espaço e no tempo. Portanto, é preciso compreender primeiramente a multiplicidade das relações de forças que são imanentes ao domínio em que elas se exercem e são constitutivas de sua organização. Isto inclui todas as dimensões e interesses possíveis, sejam eles econômicos, políticos, sociais, religiosos e culturais que no conjunto formam arranjos multidisciplinares.

Ademais, segundo o autor, o poder só é de fato perceptível por ocasião de um vasto complexo relacional; não é fácil de ser representado, mas é, contudo, decifrável. Na verdade, por fazerem parte de todo o processo relacional, essas relações de poder se mesclam a cada instante e também se desfazem em suas aparências, uma vez que “as resistências às transformações que se apresentam exprimem o caráter assimétrico da relação (simetria ou dissimetria), com os ganhos e/ou os custos distribuídos sobre o respectivo quadro de referência dos atores.

Desse modo, o espaço urbano torna-se palco da manifestação de todas as espécies de relações de poder, refletindo o caráter simétrico e dissimétrico de sua territorialidade, ou seja, “o poder que se dá ao consumo por intermédio de seus *produtos*”. Sob este aspecto, o poder apresenta-se imbuído de um *conteúdo* e uma *forma* determinados pelos atores diretamente envolvidos na questão. A essa situação correspondem capacidades específicas de poder que, manipuladas de modo a maximizar os ganhos e minimizar as perdas, escondem-se atrás do Poder-Estado como “a representação de um equilíbrio entre uma infinidade de desequilíbrios possíveis que podemos imaginar, mas não verificar” (Raffestin, 1993).

Para Raffestin (1993), “o poder está ligado muito intimamente à manipulação dos fluxos que atravessam e desligam a relação, a saber, a *energia* e a *informação*”. Enquanto a energia é um “potencial que permite o deslocamento e/ou a modificação da matéria, [...] a informação é a forma ou a ordem que é detectada em toda matéria ou energia”. Ademais, a informação pode ser considerada sob dois pontos de vista: como um conhecimento *qualitativo* de todo o fenômeno, ligado ao seu sentido e ao seu valor e um conhecimento *quantitativo*, definido por sua probabilidade. Sempre presentes simultaneamente, estes dois elementos se formam, se acumulam, se combinam e circulam em toda relação, constituindo-se nos meios convocados pela estratégia para realizar os objetivos dos atores.

O espaço-tempo relacional é organizado pela combinação de energia e informação. É necessária uma quantidade de energia para que a comunicação tenha lugar. Em outras palavras, pode-se dizer que o poder, quanto aos meios mobilizados, é definido por uma combinação variável de energia e informação (Raffestin, 1993).

Na busca de **interface territorial do poder estruturador das redes de transporte coletivo**, assume-se, portanto que: o poder é inerente a qualquer tipo de relação, é dialético (multidirecional), pontual e instável (desigual), sendo exercido a partir de múltiplas variáveis (multiplicidade) que atuam no campo de forças da relação rede-território, conforme propósitos mais ou menos explícitos, simples ou complexos (intencionalidade).

A questão então se debruça em identificar no campo de força da dialética rede-território que variáveis podem ser consideradas fator de *energia* e/ou de *informação*, as quais, como meios capazes de “ligar/desligar” a relação, impulsionam o vetor de crescimento urbano do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho de forma determinista (quando planejada pelo Poder-Estado, sendo concomitantemente intencional e não subjetiva) ou aleatória (quando ocorre pela interferência de outros atores) (Figura 3.7).

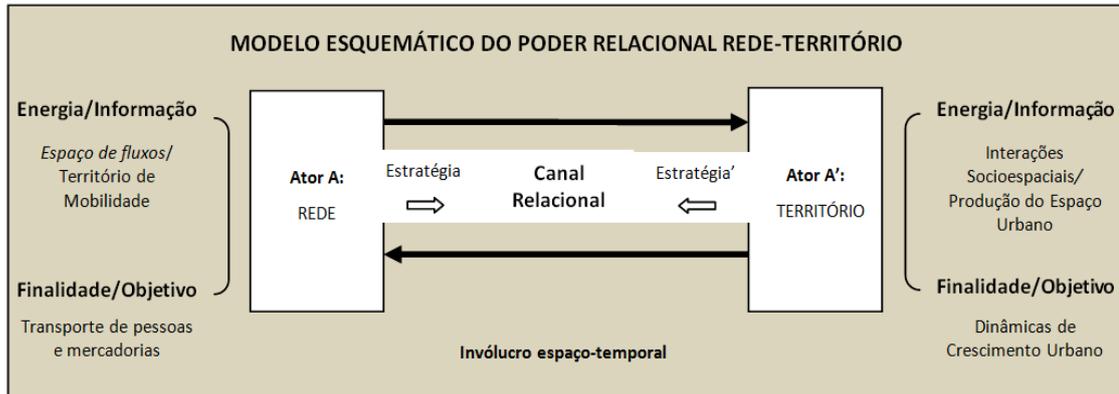


Figura 3.7: PODER RELACIONAL REDE-TERRITÓRIO
 Fonte: **Adaptado de Raffestin (1993)**

De qualquer forma, “em toda análise relacional o tempo e o espaço devem ser considerados juntos, porque ambos entram na estratégia do ator social e condicionam a combinação energia-informação” (Raffestin, 1993). São as variáveis da problemática postas em evidência (*interface territorial*) que, combinadas entre si conforme as estratégias de ação empregadas, se constituem em importantes indicadores em interface territorial que denunciam a **ausência/presença** do poder estruturador da rede do SEI/STPP, especialmente naqueles espaços localizados nos interstícios de sua malha estrutural. Em última análise, refletem a medida de *aderência espacial* encontrada na dialética *Cidade x Transporte* (ou rede-território), cujos efeitos se materializam espacialmente segundo as tendências de uso e ocupação do solo ao longo do corredor e suas áreas envolventes.

Finalmente, se é verdade que *o poder só existe quando se estabelece uma relação entre as partes* (os atores), uma conclusão óbvia se pode chegar relacionada ao estudo de caso: não existe a “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho por se tratar de um corredor “desconectado” da rede do SEI/STPP. Em contraponto, tendo em vista que *em toda relação existe poder*, a questão então recai na identificação dos efeitos presumíveis decorrentes dessa “ausência/deficiência” de poder na área-objeto do estudo, o que remete necessariamente ao conhecimento da lógica estrutural de seu espaço construído no âmbito da RMR. Por conseguinte, mesmo considerando a “ausência/deficiência” do poder estruturador da rede do SEI/STPP, mas sendo este tipo de poder *visível e identificável*, significa ainda indagar se existe algum processo ativo em suas dinâmicas territoriais e que outra (s) força (s) deve (m) impulsionar seu vetor de crescimento urbano. Com base nos resultados encontrados, pode-se então inferir no nível de *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* (ou seja, rede-território, ou ainda, *Poder Estruturador x Crescimento Urbano*).

3.2.1 Campo do Poder Estruturador das Redes

Como visto, o conceito que permeia esta pesquisa trata o território não como um espaço fixo, mas formado pela vivência das pessoas; expressa como o resultado de processos (fluxos) de ação, interação e simbolização, que se estabelecem segundo um vínculo (positivo ou negativo), por meio de territorialidades específicas. Em Raffestin (1993), a característica de multiplicidade do território apresenta um caráter relacional e por isto sempre vai além da base material, sendo embutido numa complexa rede de relações e ações de indivíduos heterogêneos. Tais relações e ações resultam de disputas de forças e confrontos, formando o chamado “campo do poder”, o qual pode ser subentendido como um canal relacional, ou seja, um espaço delineado por relações de poder entre os diversos atores envolvidos.

De acordo com Potrykowski & Taylor (1984), existem muitas variáveis para definir a magnitude dessa interação social no espaço e que podem exercer influências favoráveis (quando repercutem em melhorias significativas na rede) ou prejudiciais (quando o desempenho operacional das redes é prejudicado por fatores como distâncias, custos, limites das fronteiras político-administrativas, etc.). A depender de múltiplos fatores que influem na morfologia urbana, a magnitude dos deslocamentos (*fluxos ou intensidade das viagens*) configura redes geográficas de diversos graus de complexidade no território da mobilidade de cada região. No entanto, é a partir da demanda de transporte (real e potencial) que se deve fundamentar a concepção de uma rede, cujos aspectos físico-operacionais se formam e se modernizam sob as necessidades deste importante fator. “Tradicionalmente, as cidades costumam responder às demandas de viagens com aumento das ofertas de meios de transporte” (Amouzou, 2000).

Segundo Offner & Pumain (1996), uma leitura sobre interface territorial rede-território deve partir do ponto de vista dos atores mais diretamente envolvidos na questão: (i) sob a ótica dos operadores de redes, analisando a **qualidade da oferta do serviço**, ou seja, a sua principal função de promover uma rede de mobilidade de pessoas e bens a níveis regional e interregional, o que implica invariavelmente no conhecimento da “posição” que estes ocupam no território (sua localização) e das condições de acessibilidade urbana; e (ii) sob a ótica de seus usuários quanto à satisfação de suas necessidades/desejo de deslocamento, analisando a **demanda de transporte** (real e potencial), o que implica no conhecimento das condições socioeconômicas e suas implicações nas dinâmicas de uso e ocupação do solo urbano. Neste sentido, Vasconcellos (2005) destaca que “quanto maior for a oferta de

transporte de qualidade – e mais acessível o seu custo – maior será sua atratividade e, portanto, sua utilização”.

O conhecimento da demanda por transportes de uma região ou cidade é indispensável ao planejamento de transportes, na medida em que ele mostra os deslocamentos potenciais de pessoas ou de mercadorias num espaço físico (UFPR, 2011).

Vasconcellos (2005) também menciona outro fator que interfere significativamente na mobilidade urbana: **a infraestrutura de transporte e trânsito**. Formada pelos sistemas viários e de circulação, pelas calçadas, mobiliários urbanos, como paradas e terminais, etc. constitui parte essencial da *Função Crescer* e representa uma importante e talvez a principal interface territorial do poder estruturador das redes de transporte coletivo na organização do território metropolitano, ao se apresentar como o suporte físico-territorial necessário ao desempenho das funções *Deslocar* e *Circular*. Vistas isoladamente, tais variáveis não têm poder estruturador das áreas urbanas, pois são consideradas condições primordiais exigidas para a operação de qualquer rede de transporte, mas, quando correlacionadas com outras variáveis de interesse, tornam-se elementos determinantes de sua lógica configuracional.

Em suma, são identificadas duas importantes variáveis de interesse no campo do poder relacional rede-território, capazes de “ligar/desligar” a relação conforme os objetivos da pesquisa: (i) de um lado tem-se a **demanda de transporte** representando o fator de *informação* e de outro (ii) a logística das redes, representada pela **oferta do serviço** e a **infraestrutura viária e de circulação** como fatores de *energia*. A necessidade de desdobramento de tais variáveis, em sucessivas análises, gera outras variáveis, parâmetros e indicadores, que em seu conjunto passam a funcionar como *trunfos* do poder estruturador das redes de transporte coletivo e refletem, em grande medida, o nível de *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* na região urbana investigada.

3.3 MODELO DE INDICADORES EM INTERFACE TERRITORIAL

Partindo do princípio que a demanda e a oferta são *trunfos* do poder estruturador das redes de transporte coletivo e que, ao mesmo tempo, são os *inputs* da unidade dialética *Cidade x Transporte (Poder Estruturador x Crescimento Urbano)*, inferindo fortemente na configuração das redes e na estruturação do espaço urbano/metropolitano, admite-se que a medida de interface territorial rede-território pode ser traduzida pela relação *Oferta de Serviço x Demanda de Transporte*, ou no sentido mais amplo, pela *Logística da Rede x Demanda de*

Mobilidade, o que remete à dimensão territorial da mobilidade, ou seja, à acessibilidade urbana. Entende-se que estas duas variáveis-chave constituem um conjunto de dados que, correlacionados, podem gerar outras importantes variáveis e indicadores em *interface territorial*, sinalizadores da direção do vetor que “impulsiona” ou “retrai” as dinâmicas de crescimento urbano em uma dada região.

A abordagem sistêmica permite identificar no referencial teórico rede-território as dinâmicas territoriais mais diretamente ligadas ao fenômeno do estudo, considerando o Sistema Estrutural Integrado (SEI/STPP) tanto como um elemento condicionador quanto um elemento condicionado às dinâmicas de uso e ocupação do solo urbano da Cidade Metropolitana do Recife. Como destaca Vasconcellos (2001), “é preciso compreender as redes de transporte coletivo levando em conta os vários elementos que a constituem e as características dinâmicas ligadas às atividades que as pessoas realizam para se comunicar”. Trata-se, pois, de identificar as variáveis de interesse por sua contextualização nos ambientes que influem tanto no funcionamento das redes (quando esta atua basicamente como atividade-meio) quanto nas dinâmicas territoriais (quando as redes exercem seu poder estruturador).

Nesse sentido, o transporte urbano não representa um fim em si mesmo, mas é entendido como um conjunto de elementos dinamicamente inter-relacionados – modos, infraestrutura, usuários e interações espaciais – que estabelece uma rede de comunicações e relações em função da dependência recíproca entre eles, desenvolvendo uma atividade ou função para atingir um objetivo (Chiavenato & Sapiro, 2009). Dependendo do nível de agregação entre as partes, moldam o desenho da forma urbana e refletem a lógica estrutural do espaço construído.

Por outro lado, tendo em vista o nível de abrangência da pesquisa, sugerido no Plano Geral de Análise apresentado no item **3.1.1 Estratégias Metodológicas de Mensuração do Fenômeno**, são identificadas três importantes variáveis de interesse no âmbito restrito do fenômeno que, em seu conjunto, condizem com o referencial teórico discutido nesta dissertação no que diz respeito a qualificá-las como “a melhor representação do real” (Pereira, 2004). Em outras palavras, a estratégia adotada de análise da variável-resposta *interface territorial* permite afirmar que esta, apesar de conter relativa *precisão* das medidas, possui “satisfatória” *acurácia*, constituindo-se em um indicador agregado (de variáveis qualitativas e quantitativas) capaz de inferir na dialética em questão. Situadas no campo de domínio da Mobilidade/Acessibilidade Urbana, rebatem diretamente nas variáveis dependentes *espaço* (distância) e *tempo* (deslocamento), no âmbito global da relação *Cidade x Transporte* que,

como elemento de um sistema mais amplo e complexo, contém vários elos de diversas cadeias produtivas, definidores da própria estrutura da cidade.

Nesses termos, entende-se que a problemática da pesquisa se insere em três amplos contextos: (i) **na lógica estrutural dos espaços construídos** – resultante das estratégias e articulações socioespaciais que, como *medida de conectividade e fluxo*, determina a localização das atividades e funções urbanas, gera demanda de mobilidade (totalidade da população residente) e condiciona a rede de mobilidade/acessibilidade urbana (por todos os modos de transporte); (ii) **na lógica configuracional das redes de transporte coletivo** – como *medida da demanda de transporte* (ou demanda de mobilidade) e *da qualidade da oferta do serviço*, resulta da concepção do modelo conceitual de atendimento aos deslocamentos “inter” e intrametropolitanos; e (iii) **na infraestrutura viária e de circulação urbana** – funcionando como “suporte material das práticas sociais de tempo compartilhado” (Castells, 2003), insere-se na rede de mobilidade/acessibilidade como *medida de amplitude espacial e eficiência físico-operacional*, o que reflete na permeabilidade do meio urbano relativa aos atributos *circulação, fluidez e velocidade*.

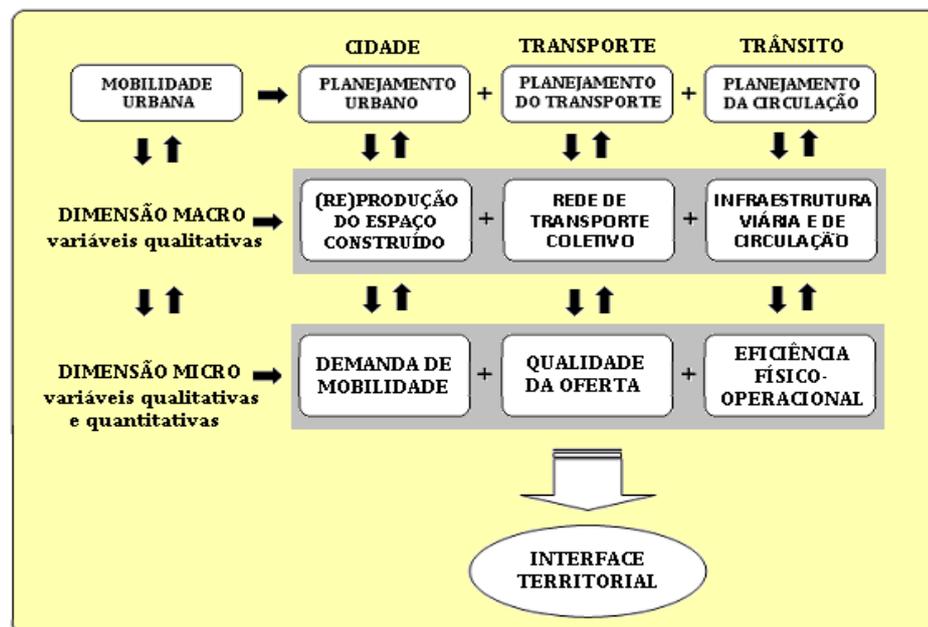


Figura 3.8: TRANSFORMAÇÕES DE INTERFACE TERRITORIAL (PARTE II)
“Dimensões Macro e Micro das Variáveis de Interesse – Articulação da Tríade”

Fonte: A autora

A Figura 3.8 apresenta de forma resumida as transformações qualitativas/quantitativas de interface territorial, que interpreta o conjunto das variáveis de interesse nas dimensões macro e micro do problema, considerando sua interdisciplinaridade nas áreas de planejamento

urbano, planejamento do transporte e planejamento da circulação. Como sugerido por Vasconcellos (2000), sob enfoque geográfico e dialético da pesquisa, são então identificadas outras variáveis correlatas às variáveis-chave destacadas nas discussões do poder relacional rede-território – *demanda de mobilidade, qualidade da oferta e infraestrutura viária e de circulação* – variáveis também identificadas na análise sistêmica do modelo de indicadores em interface territorial – e que se constituem, na verdade, em conceitos elementares da Geografia do Transporte imbuídos do poder estruturador das redes de transporte coletivo, o que confere certa credibilidade quanto a sua utilização na pesquisa.

**a) Rede de mobilidade/ acessibilidade urbana como medida de
*Conectividade, fluxo e amplitude espacial***

Como visto, a mobilidade urbana permeia a tríade *Cidade-Transporte-Trânsito* pelo viés da acessibilidade urbana em termos de fluidez e trânsito, conforme representado na Figura 3.9. Enquanto a mobilidade refere-se à capacidade das pessoas se deslocarem visando à execução de suas atividades, a acessibilidade é a possibilidade de atingirem seus destinos desejados. Assim, a acessibilidade refere-se à capacidade de circulação do espaço viário que, dependente da *continuidade espacial* da área, intervém nos tempos de viagem e métricas dos percursos como um fator de atração à concentração ou à dispersão das atividades urbanas e, em particular, à seleção dos locais de permanência (Heitor, 2001). Distância e tempo representam então duas variáveis (dependentes) da maior importância no desempenho de uma rede de transporte coletivo (Potrykowski & Taylor, 1984; Vasconcellos, 2005).

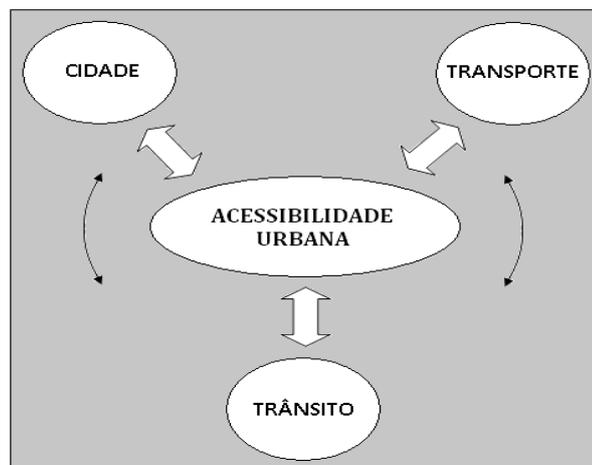


Figura 3.9: ACESSIBILIDADE URBANA: INTERFACE DA TRÍADE CIDADE-TRANSPORTE-TRÂNSITO

Fonte: A autora

Pelo crescimento da oferta de sistema viário e de transporte coletivo de grande capacidade, alteram-se as relações de poder, os padrões de comportamento individual e, por consequência, os padrões coletivos, pois “quanto maior a acessibilidade, mais freqüentes e intensas são as trocas” (Gomide, 2006). No âmbito das regiões metropolitanas, passam a exigir políticas públicas que privilegiem as redes de transporte público coletivo como elemento indutor do desenvolvimento urbano sustentável, cuja principal exigência recai na eficiência físico-operacional da infraestrutura viária e de circulação e na qualidade da oferta do serviço, ou seja, na configuração logística das redes.

Por sua vez, a rede de mobilidade/acessibilidade representa a medida do *tempo máximo resposta (TMR)* tão exigido pela ideologia velocidade/mobilidade no espaço público da ‘cidade fragmentada’ (interconexão de grupos e de espaços). Como um atributo urbano, a acessibilidade torna-se então sinônimo de *proximidade espacial* que, correspondendo ao valor das métricas entre os lugares, está em função do tempo cronológico da viagem, onde a maior *proximidade* é aquela obtida pela maior *velocidade* possível. Neste sentido, o *tempo* é entendido como inversamente proporcional à mobilidade e diretamente proporcional à acessibilidade do movimento, ou seja, *quanto menor o tempo de viagem maior ganho na mobilidade e menor é a acessibilidade exigida pelo movimento*, como traduzido na expressão (1) a seguir:

$$D = v \cdot TMR \Rightarrow TMR = D / v$$

$$TMR = \frac{\text{acessibilidade } (a)}{\text{mobilidade } (m)} \quad (1)$$

Sendo:

TMR = tempo máximo resposta (medido em unidade de tempo)

D = métricas dos percursos (a medida da acessibilidade *a*)

v = velocidade concreta (a medida da mobilidade *m*)

De acordo com Potrykowski & Taylor (1984), a origem da demanda de transporte está nas exigências de deslocamento de pessoas (e bens) de um lugar a outro. Por sua vez, *a magnitude destas exigências determina as tarefas do transporte e os requisitos referentes às características qualitativas e espaciais do sistema de transporte*. Assim, a demanda de transporte representa uma função de numerosas variáveis que podem contribuir para aumentá-la ou reduzi-la conforme o “grau de satisfação” de seus usuários. Neste caso, há uma demanda

reprimida que pode ser satisfeita tão logo seja removido o impedimento. Como destaca Vasconcellos (2001), “vários estudos mostraram que as demandas observadas por meio de pesquisas origem-destino revelavam apenas as viagens ‘possíveis’, em função das condições predominantes. Se outras condições estivessem presentes, outras viagens teriam sido registradas”. Portanto, para ele, “a forma mais adequada de tratar o problema do movimento humano no espaço deveria considerar todos os tipos de deslocamento espacial” presentes no território da mobilidade (*Espaço de Fluxos*).

Assim, do mecanismo da oferta e da procura surge o *espaço de circulação* (*Espaço de Fluxos*) por onde fluem as mercadorias e as pessoas. No contexto das áreas metropolitanas, o *espaço de circulação* diz respeito principalmente ao sistema viário e de circulação que, como um elemento articulador da forma urbana, é considerado fator determinante da lógica configuracional de qualquer rede de transporte. Esta importante *interface territorial, infraestrutura viária e de circulação* (essencial ao desempenho da *Função Deslocar*), é aqui investigada pelo atributo de *eficiência físico-operacional do corredor de transporte* e, por conseguinte, representa uma variável de interesse do poder estruturador das redes de transporte coletivo.

3.3.1 Conjunto das Variáveis de Interesse

Em função dos objetivos da pesquisa, são a seguir relacionadas algumas variáveis propostas em estudos correlatos, consideradas como valores referenciais do “estado de qualidade” da dialética *Cidade x Transporte* e, portanto “aptas” para integrar o conjunto das variáveis de interesse do modelo de indicadores em interface territorial aqui sugerido. Acredita-se que, correlacionadas entre si e com outras variáveis, geram outros indicadores, que, em seu conjunto, devem representar a medida do poder estruturador da rede de transporte coletivo no corredor de transporte investigado. Na dimensão micro do estudo empírico, são então selecionadas as variáveis de interesse *valor da terra, área de ocupação, densidade demográfica e passageiro transportado*, conforme apresentado no Capítulo 6. APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.

a) Índice de Desenvolvimento do Transporte (ANTP, 2006)

Pelo Índice de Desenvolvimento do Transporte – IDT, a ANTP (2006) propõe agregar vários indicadores que reflitam a qualidade do transporte urbano de uma cidade, são definidas

três variáveis classificatórias em função da população (IBGE), do PIB *per Capita* (IPEA) e do número de ônibus (DENATRAN), as quais servem de base para as estimativas de indicadores e parâmetros do modelo, tais como tempo de viagem, geração de viagens, divisão modal e outros.

- Quilometragem percorrida pelo sistema por habitante (oferta do transporte);
- Passageiros por quilômetro do sistema (produtividade do transporte);
- Interseções semaforizadas por habitante (densidade de tráfego);
- Veículos motorizados por habitante (grau de mobilidade potencial);
- Ônibus por habitante (oferta do transporte);
- Velocidade média geral do sistema (externalidade do sistema).

b) Indicadores de Expansão Urbana (CONDEPE/FIDEM, 2003)

Elaborado no ano 2003, pelo CONDEPE/FIDEM, com parceria do Banco Mundial e o IPEA, o projeto *Análise do Mercado do Solo Urbano em Metrôpoles do Brasil* apresenta um conjunto de indicadores de expansão urbana relacionados ao uso e valor da terra e suas variações, com base na metodologia desenvolvida pelo Prof. Dr. David Dowall. Dentre as variáveis definidas no estudo, são apresentadas aqui aquelas de interesse da pesquisa.

- Superfície da zona (área)
- Coordenadas do centroide da zona
- Terras ocupadas dentro do perímetro urbano: áreas ocupadas onde exista construção de qualquer ordem, dentro do perímetro urbano legal definido pelo Poder Municipal;
- Unidades habitacionais informais e formais (domicílios permanentes dos setores subnormais e normais, levantados pelo Censo)
- Terras desocupadas com vias públicas dentro do zoneamento urbano (total de lotes vazios em áreas servidas com infraestrutura urbana);
- População (população residente levantada pelo Censo);
- Densidade populacional bruta (população total dividida pela área total da zona).

c) Indicadores das Necessidades de Transporte (Demanda de Mobilidade)

Para se determinar as necessidades de transporte de uma dada região urbana, Potrykowski & Taylor (1984) recomendam a utilização dos seguintes índices: (i) índice

demográfico de transportes; (ii) índice de densidade de tráfego; (iii) índice do serviço de transporte; e, (iv) índice sintético do serviço de transporte.

- Índice demográfico de transportes (g) – matematicamente se expressa pela fórmula:

$$g = p/m \quad (1)$$

Sendo:

g = índice demográfico de transportes

p = número de passageiros

m = número de habitantes da região (ou do lugar)

d) Escolha da variável ‘Valor da Terra’

“À medida que as atividades e os meios se concentram nas aglomerações, o solo urbano vai se tornando um bem precioso e escasso” (Wingo, 1972). Ademais, há de se considerar as performances dos agentes envolvidos com a comercialização da terra (proprietários e promotores), dos conflitos gerados decorrentes de suas práticas espaciais e das diferentes demandas por usos/ocupação do solo urbano, favorecendo a formação de *submercados* de áreas de uso habitacional e acarretando a incorporação de novas áreas ao perímetro urbano municipal, com a conseqüente formação de novos focos de valorização de terra (Miranda, 2008).

A ênfase dada à variável *valor da terra* aparece também em estudo recente realizado pelo CONDEPE/FIDEM (2003), quando afirma que a relação *preço da terra x densidade populacional* é sensível a duas variáveis: uma de natureza econômica, quando baixas densidades estão associadas a excesso de oferta de espaços e baixa demanda; e outra relativa à qualidade urbana e ambiental, quando grandes densidades estão associadas a baixo nível de habitabilidade.

Desse modo, as áreas com baixos preços e altas densidades ocorrem normalmente em setores de população de baixa renda ou favelas distantes em torno de 15 km do núcleo central, enquanto aquelas com baixas densidades e baixos preços se localizam na periferia das zonas urbanas com distâncias superiores a 25 km do centro. Inserido nessa dinâmica urbana, o transporte coletivo aparece como elemento de interligação das práticas socioespaciais, produzidas pela crescente demanda de serviço localizada de forma “dispersa” no espaço metropolitano.

No âmbito desta pesquisa, enquanto no Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Cons. Aguiar há grande dinamismo das atividades mais avançadas de produção com tendência à homogeneização da estrutura social, no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho existe um incipiente processo de modernização e valorização do solo urbano (em áreas mais próximas do centro), conservando em sua maioria as atividades tradicionais e potenciais de mão-de-obra. Segundo explica Miranda (2008), no primeiro caso, existem *espaços integrados*, enquanto no segundo, existem *espaços em expectativas* de crescimento urbano.

Nesse sentido, justifica-se a escolha da variável *valor da terra* pela grande influência que exerce na dialética *Cidade x Transporte*. Basicamente refere-se à demanda de mobilidade, à qualidade da oferta e ao desempenho da infraestrutura viária e de circulação. Correlacionada com outras variáveis de interesse gera outros indicadores, como o de *exclusão/inclusão socioespacial*. Em seu conjunto, representam a medida do poder estruturador das redes de transporte coletivo na organização das atividades e funções urbanas/metropolitanas.

3.3.1.1 Indicador de Impacto *Interface Territorial*

Como “a categoria de máxima representação do evento”, interface territorial é um indicador agregado que interpreta o conjunto de medidas das variáveis de interesse re-território, expressando a medida do fenômeno investigado – **o poder estruturador da rede de transporte coletivo** – por seus atributos de **ausência/presença**, sinalizando o nível de *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte*.

Constitui-se de duas variáveis-resposta: uma variável quantitativa *Medida de Transporte (M_T)* e outra variável qualitativa *Tipo de Impacto (I_P)*. No âmbito restrito do fenômeno, interface territorial é a medida do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP nas dinâmicas de uso e ocupação do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, medida em função: (i) da **eficiência físico-operacional do corredor de transporte** (*tempo-resposta e métricas dos percursos*); e (ii) do **grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano** (*conectividade, fluxo e amplitude espacial*).

A escolha dos percursos pelas métricas espaciais permite inferir na equação de eficiência em termos de *tempo máximo resposta* e trajetos mais racionais e abrangentes, onde a “presença” da rede de transporte coletivo, estruturada e integrada, interligando o que se encontra “disperso”, é o ideário do novo paradigma da mobilidade urbana sustentável.

Por outro lado, medir interface territorial do poder estruturador das redes de transporte coletivo requer uma transformação de valor dessas variáveis de interesse como medida quantitativa de *conectividade*, *fluxo* e *amplitude espacial*, de forma a inferir na dimensão macro do problema, ou seja, na rede de mobilidade/acessibilidade e, por conseguinte no potencial indutor de uso e ocupação do solo urbano do corredor de transporte (Figura 3.10). Esse conjunto de dados é então desdobrado em índices, sub-índices e novas variáveis de interesse, na dimensão micro e operacional, possibilitando a construção de um modelo teórico de indicadores em interface territorial, como o sugerido nesta dissertação.

Ademais, sozinha, uma variável é inteiramente carente de significado, como o é fora do sistema ao qual pertence, mas quando ela passa pelo inevitável processo de interação localizada, perde seus atributos específicos para criar algo novo. Sob este aspecto, entende-se que os indicadores identificados na dimensão macro do problema atendem satisfatoriamente aos requisitos recomendados, considerando sua inserção nas dinâmicas do sistema urbano/metropolitano, relativas ao padrão de mobilidade/acessibilidade, à rede de transporte coletivo e às infraestruturas de transporte e trânsito (Figura 3.11).

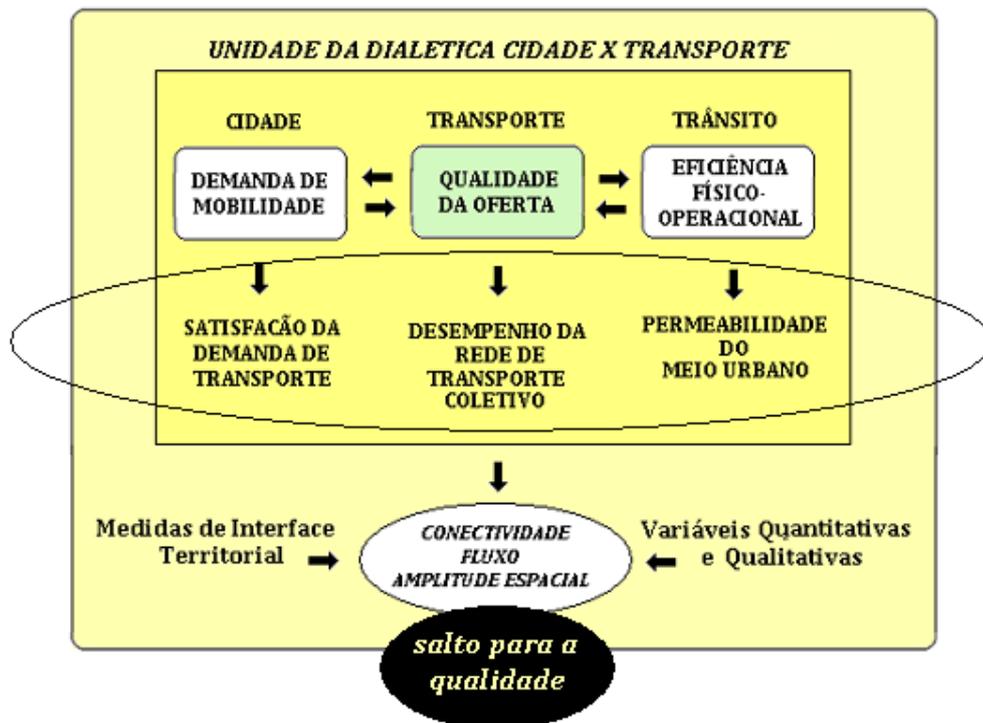


Figura 3.10: MEDIDA DE INTERFACE TERRITORIAL REDE-TERRITÓRIO (DIMENSÃO MICRO DO PROBLEMA)
Fonte: A autora



Figura 3.11: MODELO DE INDICADORES EM INTERFACE TERRITORIAL REDE-TERRITÓRIO (DIMENSÃO MACRO DO PROBLEMA)
Fonte: A autora

MODELO DE INDICADORES EM INTERFACE TERRITORIAL REDE-TERRITÓRIO

1. **CIDADE:** Área de Planejamento Urbano

Variáveis de Interesse:

Dimensão Macro: Padrão de Mobilidade e Acessibilidade Urbana

Dimensão Micro: *Demanda de mobilidade*
(Totalidade da População Residente)

Sub-índices sugeridos:

- Densidade Demográfica
- Crescimento Geométrico Anual da População
- Valor da Terra Urbana
- Grau de Urbanização

2. **TRANSPORTE:** Área de Planejamento do Transporte

Variáveis de Interesse:

Dimensão Macro: Rede de Transporte Coletivo

Dimensão Micro: *Qualidade da Oferta do Serviço*
(*Conectividade, fluxo e amplitude espacial*)

Sub-índices sugeridos:

- Índice Demográfico de Transporte
- Conectividade (número de linhas por origem e destino)
- Intensidade dos Fluxos (número de viagem e frequência)
- Amplitude da Rede (quantidade de quilômetro de via)
- Quantidade de Passageiro/Quilômetro

3. **TRÂNSITO:** Área de Planejamento da Circulação

Variáveis de Interesse:

Dimensão Macro: Infraestrutura Viária e de Circulação

Dimensão Micro: *Eficiência Físico-Operacional do Corredor de Transporte*

Sub-índices sugeridos:

- Tempo Máximo Resposta
- Métricas Espaciais
- Velocidade Concreta (tecnológica mais operacional)
- Índice de Motorização

3.3.1.2 Indicador do Potencial Indutor de Crescimento Urbano

(Aderência Espacial da Dialética Cidade x Transporte)

Como proposta metodológica de análise, aderência espacial é a variável-resposta criada para medir interface territorial, sintetizando os resultados obtidos face às indagações da pesquisa, especificamente relativas ao estudo empírico. Enquanto interface territorial se limita a representar a medida do fenômeno investigado por seus atributos (ausência/presença), a variável *aderência espacial* interpreta qualitativamente este resultado pelo nível de interação transporte x uso/ocupação do solo, observando a unidade dialética existente entre estes dois elementos (simetria ou dissimetria).

Nesse caso, deve-se então investigar qual a força resultante que impulsiona ou retrai seu vetor de crescimento urbano pela (des) articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*. Segundo Potrykowski & Taylor (1984), a dificuldade está no fato de haver um grande número de variáveis envolvidas, onde as forças atuantes podem resultar em uma sinergia fortemente positiva, intermediária ou negativa. Em suma, *aderência espacial* é um indicador representativo do potencial indutor das dinâmicas de uso e ocupação do solo urbano, capaz de inferir no “estado de qualidade” do território da mobilidade (ou *Espaço de Fluxos*) e, por conseguinte, pode indicar um estágio de desenvolvimento crescente, estagnado, ou decrescente da realidade urbana investigada.

A Figura 3.12 apresenta a matriz de correlação transporte x uso do solo proposta como medida de *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte*, onde se observa que apenas no quadrante 1 ocorre a desejada sinergia transporte e uso do solo, quando as forças resultantes atuam positivamente no vetor de crescimento urbano, ou seja, existem *alta atratividade e alta mobilidade* pela “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo. Em contraponto, no quadrante 4 também ocorre *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte*, porém no sentido oposto, quando as forças resultantes atuam negativamente no vetor de crescimento urbano pela ausência/deficiência do poder estruturador das redes de transporte coletivo. Neste caso, a *baixa atratividade e baixa mobilidade* podem significar uma estratégia governamental de não investir em determinada região, refletindo também a articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*.

TRANSPORTE CIDADE	TRANSPORTE COLETIVO ESTRUTURADO EM REDE (↑)	TRANSPORTE COLETIVO NÃO ESTRUTURADO EM REDE (↓)
FORTE USO DO SOLO (↑)	<p>①</p> <p>Há aderência espacial da relação <i>Cidade</i> (↑) x <i>Transporte</i> (↑)</p> <p>Forças resultantes atuam positivamente no vetor de crescimento urbano = <i>Alta atratividade</i> (↑)</p> <p>Há rede estrutural integrada = <i>Alta mobilidade</i> (↑)</p>	<p>②</p> <p>Não há aderência espacial da relação <i>Cidade</i> (↑) x <i>Transporte</i> (↓)</p> <p>Forças resultantes atuam positivamente no vetor de crescimento urbano = <i>Alta atratividade</i> (↑)</p> <p>Não há rede estrutural integrada = <i>Baixa mobilidade</i> (↓)</p>
	Presença do poder estruturador do transporte coletivo (↑)	Ausência do poder estruturador do transporte coletivo (↓)
FRACO USO DO SOLO (↓)	<p>③</p> <p>Não há aderência espacial da relação <i>Cidade</i> (↓) x <i>Transporte</i> (↑)</p> <p>Forças resultantes atuam negativamente no vetor de crescimento urbano = <i>Baixa atratividade</i> (↓)</p> <p>Há rede estrutural integrada = <i>Alta mobilidade</i> (↑)</p>	<p>④</p> <p>Há aderência espacial da relação <i>Cidade</i> (↓) x <i>Transporte</i> (↓)</p> <p>Forças resultantes atuam negativamente no vetor de crescimento urbano = <i>Baixa atratividade</i> (↓)</p> <p>Não há rede estrutural integrada = <i>Baixa mobilidade</i> (↓)</p>
	Ausência do poder estruturador do transporte coletivo (↓)	Ausência do poder estruturador do transporte coletivo (↓)

Figura 3.12: MATRIZ DE CORRELAÇÃO ESPACIAL TRANSPORTE X USO DO SOLO
Medindo Aderência Espacial
Fonte: A Autora

Finalmente, nos demais quadrantes (2 e 3), observa-se que não ocorre *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* pela ausência/deficiência do poder estruturador das redes de transporte coletivo. As variações dependem fundamentalmente da atuação de cada um dos elementos individualmente, que pode gerar um cenário positivo ou negativo da realidade urbana pesquisada, conforme a resultante das forças dos diversos atores envolvidos.

A situação retratada no quadrante 2, onde existe *alta atratividade e baixa mobilidade*, representa uma rede de transporte coletivo com custos elevados e altas tarifas para os usuários, atendendo uma área bastante atrativa para as atividades e funções urbanas. No quadrante 3, a questão torna-se ainda mais preocupante, pois apesar da *alta mobilidade* propiciada pela oferta de transporte coletivo (rede não estruturada), não ocorre o esperado crescimento urbano pela *baixa atratividade* do uso/ocupação do solo ao longo do corredor e suas áreas urbanas envolventes. Ambas as situações, porém, refletem a desarticulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*, gerando redes de transporte coletivo altamente deficitárias, isoladas e incompatíveis com as novas exigências da realidade urbana/metropolitana.

4. CIDADES METROPOLITANAS E SUAS DINÂMICAS TERRITORIAIS

A Cidade não para, sonha e cresce. E não é mais a paisagem rural que é transformada. A Cidade alcançou seus limites e cresce para dentro e para cima. A velha paisagem está rodeada porque outra é a paisagem humana que dentro dela cresceu [...] (PCR, 1980).

O crescimento urbano acelerado com a formação de grandes aglomerações urbanas, ou redes de cidades, torna a questão da *escala urbana* cada vez mais considerável, e necessária, para se compreender a problemática metropolitana instaurada (Pinto, 2009). Como fenômeno relativamente recente na história da urbanização, impõe-se como tendência mundial e diz respeito à natureza tanto social quanto espacial do processo dialético de configuração do urbano, incidindo fortemente sobre as interações socioespaciais, que passam, por sua vez, a depender da difusão das novas tecnologias de informação, comunicação e transporte. Entendida como o resultado da dissociação entre o planejamento do transporte, a ocupação do solo e a especulação fundiária não controlada, essa forma inusitada de *espaço de assentamento* é então evidenciada pela dualidade expansão/concentração que rompe com as velhas oposições dicotômicas cidade/campo e rural/urbano.

Com a mobilidade, quebra-se então a rigidez dos estratos espaciais demarcados pelas escalas urbanas e redesenham-se novas configurações cada vez mais complexas e integradas que alteram também a escala do tempo urbano. Como afirma Maia (2010), “[...] nos últimos dez anos ocorreu uma 'explosão da mobilidade' nas grandes cidades brasileiras: se viaja mais, para cada vez mais longe e de maneira individual”. Para Villaça (1998), “é necessário, sobretudo se desvendar as relações intrametropolitanas, pois nos estudos urbanos a interface da urbanização com a evolução dos meios de transporte ainda é pouco conceituada, embora a urbanização no Brasil tenha sido historicamente periférica e dispersa”. Trata-se pois de uma realidade construída implicitamente por pessoas e organizações que, no seu cotidiano, tecem uma densa trama de deslocamentos e contatos dispersos pelo território, evidenciando uma rede de mobilidade fragmentada pelo aparecimento de novas espacialidades que assumem novas funções e atraem novos usos e atividades em seu entorno.

Por sua eficiência e flexibilidade em atender às demandas de transporte urbano, o automóvel particular corporifica a característica de “tornar-se a nova matriz de circulação, motor de um intenso processo de fragmentação e dispersão espacial, em que somente ele pode ofertar o alto grau de acessibilidade neste novo modelo, através da sua ‘ilimitada’ capacidade de mobilidade” (Grotta, 2007). Neste sentido, “não só retira do transporte público urbano a

matriz de transporte da população, como cria um ambiente urbano segregacionista e fragmentado que o exclui e ridiculariza” (Grotta, 2007).

Por conseguinte, a demanda de transporte que é basicamente determinada pela dinâmica e pelas condições de funcionamento das demais atividades urbanas sofre contínuas variações em sua matriz origem/destino, pois, “qualquer alteração nos locais de geração ou atração de viagens pode afetar significativamente os sistemas de transporte existentes” (Saraiva, 2000). Enfim, “trata-se de reconhecer a existência de uma crise de mobilidade que engloba as questões de transporte público e trânsito, exigindo soluções que superem sua análise fragmentada” (Boareto, 2006).

Diante de tamanha complexidade – entendida aqui como a “idéia daquele que é abrangido como um todo, ao mesmo tempo considerando as diversidades inerentes a esse todo [...]” (Nóbrega, 2006) – estudos apontam o surgimento de um novo conceito como uma nova forma de produção do espaço com base na *conectividade dos fluxos e materialização das trocas* (Silva, 2006). Contrapondo-se à abordagem fragmentada e incremental dos problemas e soluções relacionados ao transporte coletivo, a idéia central sobre as redes de mobilidade explica que “a solução desejada é mais eficiente num contexto de redes integradas do que se aplicada em separado [...] A integração em rede, portanto, é uma exigência de eficiência produtiva e de qualidade, beneficiando tanto o produtor quanto o consumidor de serviços de transporte público” (NTU, 2004).

Por suas características em superar distâncias e de se estruturar em rede, configura uma nova geografia e (re) aparece como o grande responsável pelo processo de (re) estruturação das cidades metropolitanas, ao promover os processos de urbanização pela influência nos padrões de distribuição da população, valores do solo e na localização das diferentes atividades econômicas e residenciais, condicionando no tempo e no espaço a evolução de sua forma urbana (Potrykowski & Taylor, 1984; Santos, 1999).

Para a ANTP (2003), “a mobilidade urbana, portanto é ao mesmo tempo, *causa e efeito* do desenvolvimento urbano e integra as ações dos principais agentes e fatores que afetam a forma como uma cidade se desenvolve”. Por conseguinte, muitas são as mudanças que ocorrem no cenário urbano, do transporte de passageiros e da sua gestão pública que, enquanto recurso do meio urbano, “é capaz de garantir mobilidade ou permitir acessibilidade, equacionando a relação espaço-tempo de forma adequada” (ANTP, 1999).

Finalmente, para um enfoque sociológico e político da relação *Cidade x Transporte*, Vasconcellos (2001) propõe partir de três princípios centrais: (i) como a acessibilidade é

distribuída no espaço (referente à rede de circulação); (ii) como os grupos e classes sociais diferentes usam a cidade (referente à localização das atividades e funções urbanas); e (iii) quais são as condições relativas de equidade, segurança, conforto, eficiência e custo verificadas nos deslocamentos (referente à rede de mobilidade do transporte coletivo).

Um escopo preliminar dessa abordagem sugere quatro procedimentos básicos considerados nesta pesquisa: (i) análise dos padrões de viagem, da estrutura social e dos condicionantes que afetam as decisões das pessoas (relativa às variáveis socioeconômicas e culturais); (ii) análise da rede de transporte (admitindo a ausência/deficiência de seu poder estruturador); (iii) análise dos movimentos sociais em torno dos problemas de transporte (interpretado como os padrões das relações socioespaciais); e (iv) análise do processo de planejamento em si, bem como das características dos grupos sociais e políticos que diretamente ou indiretamente afetam seu conteúdo (simbolizado pela articulação da trilogia *Cidade-Transporte-Trânsito*).

4.1 LÓGICA ESTRUTURAL DOS ESPAÇOS CONSTRUÍDOS

A cidade como fenômeno urbano muda muito no decorrer da história e o seu desenvolvimento está condicionado à função urbana que desempenha, não só no sentido hereditário e linear, mas como um processo interativo entre as velhas condições e as novas, com ritmos desiguais e fases temporais distintas. Em geral, as condições para o seu crescimento são variáveis devido a inúmeros aspectos através do tempo e do espaço que podem facilitar ou dificultar o processo de absorção do espaço rural pelo urbano. Assim como as características do quadro topográfico e hidrográfico (sítio) no qual a cidade se enraizou condiciona a lógica estrutural de seu espaço construído, a necessidade de vencer as distâncias entre os diversos pontos de interesse no território também influencia o crescimento de sua forma urbana, numa relação cada vez mais complexa entre os transportes e a organização espacial das atividades econômicas.

Estudar o crescimento urbano da cidade a partir da sua lógica estrutural é ter por objeto o *espaço* e os *elementos construídos*, ou mais precisamente a *forma urbana* ou *territorial* que resulta da relação entre ambos e com o conjunto urbano que definem, formando o que se designa por *tecido urbano* (Heitor, 2001). Fruto de um vasto conjunto de intenções, de projetos, bem como de ações concretas de diversos atores, a *forma urbana*, segundo Lamas (2004), surge como resposta a um problema espacial e ocorre a partir da

sobreposição e articulação de malhas e traçados diversificados, onde cada forma desenvolvida contém resquícios das formas anteriores. “O espaço, nessa perspectiva, é considerado como um mosaico de elementos de diferentes eras que sintetiza, de um lado, a evolução do espaço e explica situações que se apresentam na atualidade” (Santos, 1997).

É essa dinâmica histórica do espaço construído que dá a cidade várias denominações, como a que propõe Solà-Morales (1994, *apud* Abascal, 2005): a **cidade-capital** (segunda metade do século XIX), a **grande-cidade** (princípios do século XX) e a **cidade-metrópole** (posterior à Segunda Guerra Mundial). Nas figuras da articulação e hierarquia presentes nas grandes capitais européias do Século XIX, a forma urbana encontra suas representações mais completas e coerentes na unificação da linguagem do espaço urbano e se torna, antes de tudo, permeabilidade e circulação infinita, bem como ordem e hierarquia de formas fortes de racionalidade. A lógica estrutural do espaço construído, neste caso, obedece à imagem e a estética de um espaço urbano regular, isótropo e infinito, universal, onde a idéia da infinita subdivisão dos terrenos significa sair do direito fundiário medieval e entrar no moderno direito burguês sobre a propriedade dos solos e aceitar a infinita mobilidade das pessoas e das mercadorias no espaço físico, econômico e social da cidade.

Forer (1978, *apud* Miralles-Guasch, 2002), relacionando estes três modelos de cidade ao desenvolvimento tecnológico do transporte urbano, também aponta três períodos semelhantes: (i) entre 1850 e 1870, antes da incorporação do bonde elétrico à cidade, com os deslocamentos realizados a pé ou por animais; (ii) de 1900 até a Primeira Guerra Mundial, quando os transportes ferroviários se convertem nos transportes urbanos por excelência; e, finalmente, (iii) entre 1960 e 1980, quando se faz evidente a explosão do transporte privado. Cada uma dessas ‘etapas’ do território urbano se identifica com um tipo de deslocamento de pessoas segundo os motivos, os percursos e os meios de transporte utilizados que, frequentemente, se converte nas causas de mudanças na forma da cidade, sobretudo no que se refere ao seu traçado viário.

Em contrapartida, no novo imaginário da cidade contemporânea não é possível reconhecer nenhuma regra de ordem, nenhum princípio de racionalidade que a faça inteligível (Sposito, 2008), onde seu espaço urbano, fonte histórica do assentamento e da permanência, constitui hoje mais do que nunca o espaço símbolo da mobilidade.

A concepção de cidade, portanto, de acordo com o urbanista francês Amar Georges (1998, *apud* Amouzou, 2000), é entendida como “um sistema de movimento”, onde a mobilidade urbana transcende ao conceito temporal ou espacial e envolve também o de

produtividade ou de produção; é “um atributo associado às pessoas e aos bens; corresponde às diferentes respostas dadas por indivíduos e agentes econômicos às suas necessidades de deslocamento, consideradas as dimensões do espaço urbano e a complexidade das atividades nele desenvolvidas” (Brasil, 2007).

Na prática, a ênfase dada à quantificação das funções básicas e à definição de parâmetros e variáveis como medidas de controle do uso/ocupação do solo parecem desconsiderar as interações espaciais dos meios de comunicação nas dinâmicas urbanas (Heitor, 2001). A política em favor do transporte rodoviário, onde *a infra-estrutura rodoviária era a prioridade política e a cidade devia se adaptar ao automóvel* (Castro, 2007), traz graves conseqüências para o sistema de transporte coletivo e novos paradigmas são criados em torno dos deslocamentos das pessoas e acesso aos lugares onde suas atividades se desenvolvem. No que pese sua facilidade e flexibilidade em permear totalmente os espaços urbanos, revela-se no mundo todo como um dos fatores mais destrutivos das cidades.

A cidade contemporânea foi configurada pelos transportes; sua morfologia foi determinada pelas artérias de circulação, sua fisionomia transformada pelas grandes obras públicas de eixos férreos e rodoviários. [...] Cada vez maiores, cada vez mais tentaculares [...] só mais e mais automóveis, num engarrafamento crescente (Castro, 2007).

Segundo Sort (2006), abordar a complexidade de sua estrutura e os movimentos que orientam suas dinâmicas territoriais, seus antagonismos e suas complementaridades torna-se tarefa ainda mais difícil pelas múltiplas determinações do processo de urbanização, onde a lógica estrutural de seu espaço construído segue uma adaptação constante e contínua das infraestruturas às demandas da cidade, às possibilidades dos avanços tecnológicos, à competência no espaço com outros sistemas de transporte e finalmente à capacidade financeira pública ou privada para construí-los”.

Sob esse aspecto, distinguir a construção de sua estrutura interna é caminhar na direção da apreensão das variáveis de interesse determinantes desse processo, quer seja pela modificação do uso/ocupação do solo quer pela distribuição de novos atributos locais ligados, por exemplo, às benfeitorias de infraestrutura urbana no processo contínuo de reestruturação da cidade. Todavia, como bem lembra Miralles-Guasch (2002), *todas essas transformações se caracterizam por uma dinâmica de defasagens temporais, que se visualizam com contradições entre o que se constrói e o que se teoriza e argumenta em cada conjuntura histórica.*

Nesses termos, a interpretação da lógica de organização da área-objeto do estudo e a composição/agregação de seus elementos construídos, parte do princípio que a complexidade urbana do fenômeno estudado deriva dos condicionalismos do espaço urbano, entendendo que a situação de **ausência/presença do poder estruturador da rede de transporte coletivo** é desencadeada por fatores que são fomentados pelas condições de *comunicabilidade* e de *continuidade* dos espaços de uso social. A primeira depende fundamentalmente da continuidade espacial, isto é, da frequência pela qual as atividades se desenvolvem no interior dos espaços edificados e da relação entre estas tipologias arquitetônicas e a utilização do espaço urbano. Segundo Heitor (2001), Kruger & Benamy (1986), ao introduzirem a expressão *continuidade espacial urbana*, identificam uma relação direta entre o número de acessos (grau de continuidade espacial) e a intensidade da ocupação social do espaço.

a) Variável tecnológica no processo de crescimento urbano

Como variáveis independentes da relação *Cidade x Transporte*, a tecnologia e o custo representam *um dos fatores mais importantes para a transformação do espaço geográfico* por inferirem fortemente na lógica estrutural do espaço construído, no gênero de vida dos cidadãos e nas atividades econômicas e sociais. Esses *fatores críticos* (NTU, 2004) se constituem na atualidade em variáveis de grande relevância no âmbito da relação rede-território na definição do projeto, criação e desenvolvimento da rede de transporte coletivo, e, por conseguinte, na determinação de seu poder estruturador nas dinâmicas de crescimento urbano. Aliados a outras variáveis correlatas, “tendem a modificar o deslocamento das pessoas na medida em que redefinem o conceito de distância espacial, acessibilidade e localização” (Gasparin & Giudicini, 1990, *apud* Miralles-Guasch, 2002).

Por outro lado, os atributos de configuração e morfologia do espaço construído revelam-se não causal e respondem dialeticamente à evolução dessas variáveis que “concorrem de maneira decisiva, positiva ou negativamente, para que um sistema atinja determinado resultado ou estado” (NTU, 2004). No escopo das transformações, alteram-se também as relações de poder, sobretudo na questão do papel e funções do Estado enquanto provedor de infraestrutura e serviço público à população. Seja interrompendo, seja promovendo, seja liderando a inovação tecnológica, representa um fator decisivo no processo geral, à medida que expressa e organiza as forças sociais dominantes em um espaço e uma época determinados.

Desse modo, a variável tecnológica não é aqui considerada como um fator determinístico na lógica estrutural do espaço construído, mas a condição primeira desse processo evolutivo que se sustenta sob três pilares interdependentes: *Cidade, Transporte e Trânsito*, pois é o grau de desenvolvimento e maturidade do sistema de inovação de cada país que introduz profundas diferenças na capacidade de locomoção dos seres humanos nos espaços construídos das cidades. “Estas diferenças sempre revelam contrastes sociais e políticos que são muito mais pronunciados nos países em desenvolvimento. [...] Isto vale para qualquer sociedade, a qualquer tempo” (Vasconcellos, 2005). “Nos países subdesenvolvidos, as redes de transportes são descontínuas, heterogêneas e voltadas para fora, atendendo ao mercado exportador” (Coimbra & Tibúrcio, 2002).

A evolução dos meios de transporte rapidamente introduz uma nova forma de sociedade na Era da Globalização – a sociedade em rede –, na qual a divisão do trabalho se efetua, não tanto segundo jurisdições territoriais (embora isso também aconteça), mas, sobretudo segundo um padrão complexo de redes interligadas, onde “o poder dos fluxos é mais importante do que os fluxos do poder e cuja lógica modifica de forma substancial a operação e os resultados dos processos produtivos [...]” (Castells, 2003).

Organizada em torno desse novo paradigma, a revolução tecnológica digital possibilita a implantação da cidade-rede, responsável pelo surgimento de uma economia profundamente interdependente, em um círculo virtuoso que impulsiona o progresso econômico através de redes de comunicação rápida de padrão interativo e flexível. As recentes análises urbanas confirmam o problema da rede de cidades formada por esse complexo sistema circulatório e suas diferentes formas e funções, utilizando-se de várias denominações como *cidades mundiais, megacidades, metrópoles, megalópoles, metápolis, cidade-região*, entre outras.

Nesse novo espaço urbano que se perfila, a variável tecnológica conduz o progresso atuando como força indutora das dinâmicas territoriais, enquanto a variável custo apresenta-se em geral como força inibidora do processo de crescimento urbano, restringindo sensivelmente os investimentos em meios de transportes e infraestruturas urbanas. É importante, portanto o conhecimento de tais variáveis como ferramenta de monitorização estrategicamente decisivas, pois “a tecnologia (ou sua falta) incorpora a capacidade de transformação das sociedades, bem como os usos que as sociedades, sempre em um processo conflituoso, decidem dar ao seu potencial tecnológico” (Castells, 2003).

b) Ruptura Espaço-Tempo e o incremento da velocidade

Na Ciência Social não se pode definir espaço sem referência às práticas sociais, as que envolvem produtos que, por sua vez, envolvem relações sociais e históricas e que dão ao espaço uma forma, uma função e um sentido social. De acordo com Castells (2003), atualmente, tanto o espaço quanto o tempo estão sendo transformados sob o efeito combinado do paradigma da tecnologia da informação e das formas e processos sociais, organizados em torno do *Espaço de Fluxos* e do tempo intemporal. Este novo paradigma relaciona dialeticamente mobilidade – como um atributo associado à cidade – à disposição das atividades e funções urbanas no território metropolitano (Miralles-Guasch, 2002), “numa nova realidade social que, sob uma perspectiva histórica, representa uma transformação qualitativa da experiência humana” (Castells, 2003).

A globalização tem redefinido a lógica de produção, consumo, comunicação e valores em todos os cantos do planeta, relativizando conceitos estritamente relacionados como “longe” e “tarde”, “perto” e “cedo”, ao considerar a variável tempo na interconexão entre os diferentes grupos sociais e os diferentes espaços e tempos urbanos. Na escala territorial, a recente padronização das funções econômicas e das práticas sociais predominantes – a qual se caracteriza por uma localização diferenciada e fragmentada no espaço urbano moderno e pela conseqüente separação espacial e temporal entre as diversas atividades e serviços cotidianos – reflete-se sobre todo o padrão da circulação urbana, cada vez mais complexo e exigente em termos de volume e características de atendimento (Grotta, 2007). Como afirma Santos (2004), uma profusão de diferentes escalas de relações é refletida em cada lugar do espaço que também sofre o mesmo processo de fragmentação.

Assim, com o espaço urbano/metropolitano cada vez mais extenso, a necessidade em possibilitar e organizar os movimentos humanos *vem exigindo o incremento de diversos meios de transporte que têm modificado a relação entre o espaço e o tempo nas cidades, permitindo percorrer distâncias cada vez maiores em uma unidade de tempo fixa*, considerando que cada tipo de deslocamento tem suas características próprias e exclusivas, a depender do modo de transporte escolhido, do espaço e do fluxo permitido (Offner, 1986, *apud* Miralles-Guasch, 2002). Numa visão mais ampla, *o incremento da velocidade não resulta apenas das novas capacidades tecnológicas dos transportes urbanos, mas também da nova morfologia da cidade moderna e dos hábitos de seus cidadãos* (Miralles-Guasch, 2002). Como variáveis dependentes da relação *Cidade x Transporte*, a dinamização do tempo, portanto contribui para a conquista do espaço que vai perdendo seu ‘valor estratégico’ e sua importância específica.

Para Castells (2003), *o espaço organiza o tempo na sociedade em rede*. [...] *É o suporte material de práticas sociais de tempo compartilhado*, independentemente de sua “contiguidade física”. É o que chama de *Espaço de Fluxos* (ou espaço de redes), o qual não mais depende da proximidade, mas da acessibilidade para religar as partes dispersas, dando totalidade à unicidade. Sob a forma de associações complexas, esse *Espaço de Fluxos* representa um lugar não concreto, mas igualmente real e virtual que reconfigura os modos de relação entre as pessoas em comunidade e, com isso, a própria estrutura de poder centralizado. No Brasil, o espaço urbano passa a ser extremamente modificado pelas imposições advindas do espaço de redes, este mais poderoso, mais integrado aos ditames do novo modelo econômico-produtivo do capitalismo internacional (Grotta, 2007).

No campo dessa disputa, assiste-se à submissão da vida cotidiana do cidadão ao tempo, onde (i) a fragmentação do espaço urbano; (ii) a mudança no seu padrão de vida; e (iii) a perda de significado do espaço público (que deixa de ser o referencial da sociedade, cedendo lugar ao espaço privado), repercutem gravemente no transporte público urbano que, “dentre todos os serviços públicos, é um dos mais afetados pela modificação deste cenário espacial que teve no veículo privado o seu motor mais significativo, oferecendo um elevado grau de mobilidade ao usuário” (Grotta, 2007).

Sendo assim, o tempo torna-se a variável de fundamental importância para a mobilidade urbana, onde *circulação, fluidez e velocidade* tornam-se atributos comuns implícitos aos conceitos de mobilidade e acessibilidade que têm no transporte coletivo o principal elemento de ligação do espaço geográfico, pois “é necessário que tudo circule, que tudo flua, desde o capital até a água, desde a energia até a população [...] um movimento acelerado pelo incremento da velocidade dos novos modos de transportes que condiciona e organiza toda a estrutura da cidade, determinando a acessibilidade ao mercado de trabalho, aos bens e aos serviços” (Spaggiari, 1990, *apud* Miralles-Guasch, 2002). O fato é que, como escrevem Offner & Pumain (1996), *a distância representa certamente uma grande contradição presente na realidade atual, fato ignorado por ser demasiado óbvio* [...].

Chegamos, assim, a um aspecto crucial [...], as soluções para as necessidades de mobilidade devem ser integradas, e o princípio básico dessa integração é a construção e operação de verdadeiras redes de transporte público (NTU, 2004).

4.2 LÓGICA CONFIGURACIONAL DAS REDES DE TRANSPORTE COLETIVO

“Transporte-espaço é um fenômeno uno e dialético” (Martins, 1995, *apud* Silveira, 1997). Marcado incessantemente pela multiplicidade de objetos que se materializam em sua superfície, e pela força da imaterialidade das relações sociais em posse de objetos e nas suas ações, o espaço, hoje mais global do que nunca, é o que une concretamente a sociedade. Sob tal condição, em cada conjuntura histórica, a mobilidade dos cidadãos e as políticas de transporte e trânsito aparecem como elementos indissociáveis das dinâmicas de crescimento urbano.

Como já referido, o objeto deste estudo diz respeito às redes metropolitanas de transporte público de passageiros como instrumento indutor das dinâmicas de crescimento urbano, onde a importância particular do elemento transporte, intrinsecamente ligada à produtividade nas grandes cidades, torna prioritária a adequação da lógica dos atuais modelos institucionais e físico-operacionais (ANTP, 2007), evidenciando *o papel crucial que as redes de transporte de pessoas adquirem na estruturação da cidade, especialmente quando esta alcança a dimensão metropolitana* (Sort, 2006). Mais que um suporte de funcionamento dos territórios, elas representam fator de seu desenvolvimento à medida que disponibilizam para a população todo um conjunto de elementos em interface territorial, tais como infraestrutura, linhas de serviço e equipamentos urbanos, destinados a assegurar as relações entre os lugares e as pessoas (Offner & Pumain, 1996).

Nesse contexto, diversos fatores podem intervir na lógica configuracional da rede de transporte coletivo, tais como, *as dimensões do espaço urbano, a disposição das atividades nele desenvolvidas, a disponibilidade de serviços de transporte e as características socioeconômicas da população residente*, que influenciam a demanda de mobilidade, o desenvolvimento econômico, a interação e o bem-estar social e, por conseguinte, a perfeita manutenção da dinâmica urbana do sistema urbano/metropolitano (Brasil, 2006). Ademais, segundo Offner & Pumain (1996), os conflitos de interesse entre os diversos atores envolvidos na exploração da rede podem *gerar lógicas próprias de funcionamento* com diferentes implicações territoriais que *não favorecem uma visão global e integrada com o serviço público em geral*.

Hoje, transporte é sinônimo de mobilidade urbana sustentável pelo novo paradigma conceitual da relação rede-território que se organiza na interação entre os movimentos

espaciais humanos e a localização das atividades e funções urbanas (decorrentes das relações sociais e estruturas de poder). Imprescindível para boa parte da população, se converte em elemento *construtor* da cidade numa visão ampla e integrada às redes complexas do sistema de mobilidade metropolitano. Este enfoque sistematizador aponta que a definição do termo “sistema” tem uma importância chave no entendimento da lógica configuracional das redes, onde *o todo é maior que a soma das suas partes a partir das propriedades emergentes*, ou seja, o todo justifica e dá sentido às partes que o compõe e estas são fundamentais para o todo.

Para Lemos (2004), o que está em jogo é o surgimento de uma nova fase da sociedade da informação, que se desenvolve de forma pervasiva e ubíqua, fazendo com que não seja mais o usuário que se desloca até a rede, mas a rede que passa a envolver os usuários e os objetos numa conexão generalizada. Nesta sociedade em rede, suas estruturas se generalizam e têm ampla abrangência, em escala global, assegurando a circulação e difusão da informação e permitindo a coordenação das atividades e a transmissão rápida das instruções e dos resultados (Sposito, 2008). Para Castells (2003), trata-se de “um processo que conecta serviços avançados, centros produtores e mercados em uma rede global com intensidade diferente e em diferentes escalas, onde “a presença na rede ou a ausência dela e a dinâmica de cada rede em relação às outras são fontes cruciais de dominação e transformação de nossa sociedade”.

a) O urbanismo das redes de transporte coletivo

Os transportes sempre foram pensados como um serviço ofertado para atender uma demanda específica (demanda de serviço). Hoje, isto já é considerado inadequado diante das exigências impostas pelos novos padrões das relações socioespaciais, evoluindo para uma rede complexa de transporte público que permite apreender a cidade contemporânea como um espaço topológico, eletronicamente construído, que se reconfigura à medida que a tecnologia introduz, assimila e modifica formas e funções urbanas, num alcance infinito. Está ligado a uma mudança de paradigma, onde não mais se calcula a oferta para atender a demanda, mas se gerencia uma demanda que caiba no transporte mais eficiente disponível. Por sua estreita relação com a densidade das edificações, a gestão da demanda então se utiliza da lei de uso e ocupação do solo (LUOS) e dos conhecimentos sobre transporte para induzir uma adequação da oferta à demanda.

Sob várias abordagens e articulando diferentes campos do saber, as diversas estruturas organizadas em redes, presentes no cotidiano do homem urbano, têm em sua essência a idéia

básica de um mundo conectado em tempo real. Formulada, estudada e avaliada como configuração capaz de fomentar o desenvolvimento de localidades, em diferentes escalas espaciais, a rede permite descrever e analisar a oferta, operação e uso das estruturas e dos meios de circulação frente às necessidades de (re) produção da sociedade (Vasconcellos, 2001). Deste modo, as redes de transporte configuram-se nos territórios sob diferentes lógicas destinadas a assegurar as relações entre os lugares, o que implica definir sua estrutura pela combinação de diversos meios, infraestrutura e modos de funcionamento.

Para Castells (2003), “a *lógica de redes* é necessária para estruturar o não-estruturado, pois o não-estruturado é a força motriz da inovação na atividade humana”. O salto qualitativo que acontece na segunda metade do Século XX libera as redes para um regime de comunicação altamente flexível, adaptável e auto-reconfigurável. Transcendendo fronteiras político-administrativas, o poder de desempenho da rede é então exibido por sua capacidade de fluxo contínuo e interatividade em várias direções, que tende a se reconfigurar em função da dinâmica de seus nós constituintes e de seu raio de cobertura geográfica. Neste sentido, a noção de rede tem se constituído em conceito-chave para a compreensão das dinâmicas socioespaciais na contemporaneidade e diz respeito a uma acepção inédita e muito ampla do termo na construção e conformação de territórios metropolitanos.

Apresentando uma variedade incrível de formas e tamanhos, dispondo de recursos e conexões cada vez mais sofisticados, as redes se organizam basicamente em torno de quatro elementos que se combinam de maneira complexa: *estrutura, escala, atores, território e fluxos* (Castells, 2003). No entanto, “é apenas qualitativamente que se pode compreender as possibilidades de articulação desses elementos entre si”, pois “sua visualização torna-se impossível do ponto de vista quantitativo” (Spósito, 2008). Sob este aspecto, a análise sistêmica do conceito de rede (“*network*”) reveste-se de várias definições que evidenciam a complexidade e diversidade de suas relações com os territórios em que se inserem, cujos atributos mais poderosos são a *velocidade*, a *confiabilidade* e o *compartilhamento de recursos*. Por conseguinte, “a cidade contemporânea torna-se cada vez mais uma cidade da mobilidade e as tecnologias móveis passam a fazer parte de suas paisagens” (Lemos, 2004).

Como assinala Abascal (2005), as tendências tecnológicas sobre o desenvolvimento das redes induzem a três direções particularmente notáveis: (i) ao mais rápido e mais barato – o que significa redes mais “poderosas” com implicações no aumento de sua capacidade de transportar a população; (ii) às redes mais “inteligentes” – que podem oferecer diferentes níveis de qualidade de serviço e uma série de serviços “personalizáveis” (adaptáveis a cada

contexto) nas áreas de planejamento, operação e gestão; e (iii) à mobilidade – o que amplia cada vez mais o seu raio de abrangência geográfica, possibilitando o enlace de diferentes redes de longa distância. Como destacam Potrykowski & Taylor (1984), na prática, numerosas redes complementam-se (*caráter complementar das redes*) e/ou substituem-se mutuamente (*substituição de umas redes por outras*).

Ao observar a gênese de sua configuração, Offner & Pumain (1996) apontam uma característica marcante da cobertura geográfica da rede, que é sua capacidade de extensão no espaço e de cruzamento das fronteiras que delimitam os territórios, o que impõe *continuidade espacial e temporal, homogeneização e rentabilidade* e requer certa densidade de fluxos de consumo e uma diferenciação no espaço. Sob este aspecto, destacam a importância de se conhecer primeiramente a especificidade inerente a cada rede, pois cada cidade é única nas características de seu sistema de transportes, cuja lógica espacial, *via de regra, se impõe pelas necessidades do desenho urbano ou da organização espacial da cidade em detrimento de seus habitantes*. Como ressalta Dupuy (1998), além de canalizadora de fluxos, a rede projeta uma nova organização do espaço, constituindo-se em um elemento estruturador da cidade. Dela dependerá a eficiência do sistema e sua capacidade de adaptação a uma realidade tecnológica e socialmente mutante.

Por sua vez, Vasconcellos (2007) também aponta três características desejáveis nessa complexa matriz de interação socioespacial: (i) a acessibilidade; (ii) a maior eficiência e confiabilidade; e (iii) o menor custo operacional. Segundo ele, a acessibilidade às áreas urbanas é um dos atributos de qualificação da oferta de serviço de transporte que se manifesta pela cobertura geográfica das linhas e pelo atendimento aos pólos de atração/geração de viagem (demanda de mobilidade). É a partir do desenho das linhas no espaço geográfico que se determina as métricas dos percursos e a qualidade da oferta do serviço, onde a maior dispersão territorial e a menor densidade populacional resultam em desenhos de linhas sinuosas e longas, interligando bairros e circulando em vias de uso de vizinhança.

Para Offner & Pumain (1996), a acessibilidade é uma noção complexa com diversas facetas que bem traduz o caráter territorial urbano das redes, cujos parâmetros dependem de dois grandes componentes: da infraestrutura e de seu funcionamento (modelo conceitual). Como um pressuposto fundamental de qualquer sistema de transporte, relaciona-se com as disponibilidades do espaço viário e de circulação e atua como elemento articulador da forma urbana, por seu “caráter absolutamente inédito de acesso generalizado” (Dupuy, 1998). Segundo Gomide (2006), um dos conteúdos da acessibilidade é sua facilidade para a

formação de redes, como a ligação entre os lugares e a resistência à troca que são *distância, tempo e custo*. Sob este aspecto, alguns estudos têm abordado os efeitos estruturantes da rede viária sobre a organização do espaço em uma perspectiva histórica e multiescalar, evidenciando a importância da permeabilidade do meio urbano em termos de *circulação, fluidez e velocidade*. Pela multiplicidade das conexões, as redes estabelecem uma nova relação espaço-tempo com base na temporalidade dos fluxos, na medida da velocidade e na significação cinética dos movimentos, que tende à instantaneidade, ao trânsito rápido e sem “perdas”, em tempo real (Dupuy, 1998). Como afirma Santana (2007), “é a velocidade dentro destas redes que irá determinar a dinamicidade de cada território e a sua capacidade de conexão com outras redes”.

Como segunda dimensão da acessibilidade, a *conectividade* diz respeito ao tipo de ligação territorial que é oferecida nas redes, as quais tendem a ter a sua própria curva logística, justificada por necessidades econômicas ou sociais (Dupuy, 1998). Para Vasconcellos (2007), “a princípio, toda rede de transporte coletivo deve ser conectada e coordenada e assim promover o maior número de conexões possíveis”. Entretanto, para que isto ocorra, é preciso haver uma maior flexibilidade/adequabilidade do modelo conceitual concebido no sentido de (re) avaliá-lo sistematicamente à luz das estratégias e articulações socioespaciais que, inferindo nos processos de (re) produção do espaço construído, provocam efeitos complexos na organização do serviço de transporte coletivo. Como salientam Potrykowski & Taylor (1984), apesar de apresentarem grande inércia no tempo, *as configurações das redes não são estáticas, mas mudam junto com os avanços tecnológicos e o desenvolvimento socioeconômico das áreas a que prestam seus serviços*.

Nessa questão, Taaffe, Morrill e Gould (1963, *apud* Potrykowski & Taylor, 1984) apresentam a evolução de um modelo simplificado de rede de transporte, cujas fases de desenvolvimento variam desde uma reduzida área de influência, com conexões esporádicas, a um explosivo crescimento populacional e a especialização e polarização das atividades econômicas, com o predomínio de uma densa rede de estradas de qualidade superior e grande intensidade de fluxos (Figura 4.1). Todas essas vias formam redes de diversos graus de complexidade e condicionam a localização da demanda de transporte no espaço urbano/metropolitano. Segundo Dupuy (1998), essa dimensão topológica da rede aparece de forma pioneira em urbanistas como Cerdà, F. L. Wright e M. F. Rouge, que adotam uma visão global das redes em oposição às visões setoriais, bem como, em Joseph Paxton, com seu plano de um ‘Sistema Geral de Comunicações’ para Londres.

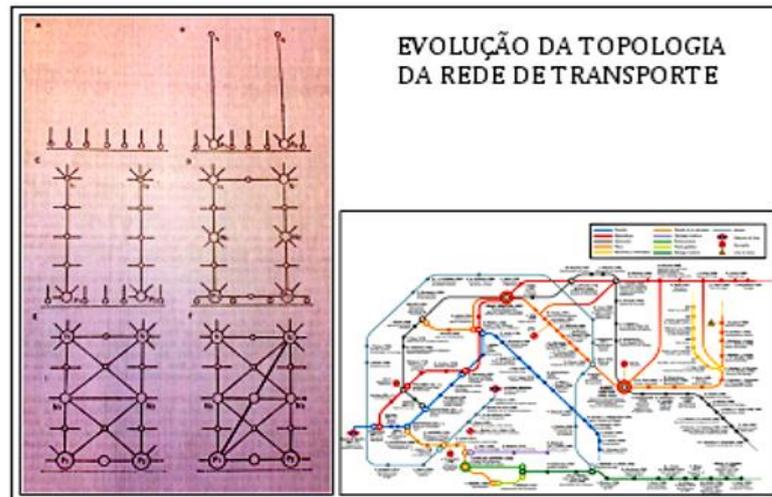


Figura 4.1: LÓGICA CONFIGURACIONAL DAS REDES DE TRANSPORTE COLETIVO

Fontes: Potrykowski & Taylor, 1984; http://fcsseratostenes.blogspot.com.br/2010_01_01_archive.html

Uma visão moderna da rede de transporte apresentada por Dupuy (1998) assinala que *as expansões, todas as expansões, as das cidades, a da economia, a da sociedade, devem apoiar-se nas redes*. A busca da ubiquidade e das relações imediatas evoca a dimensão topológica das redes complexas, cuja dinamicidade está em função do crescimento dos espaços intra-urbanos, o qual condiciona a adaptação quase instantânea da oferta à demanda, onde todos os movimentos são possíveis mediante à “presença” da rede de transporte coletivo.

Essa concepção aparece em numerosos autores do urbanismo aos finais do Século XIX, como nos projetos de Sorià y Mata, onde “a forma urbana de uma cidade é ou deve ser uma forma derivada das necessidades da locomoção”, cujo princípio básico é o da conexão máxima mediante ramificações suplementares das canalizações ao eixo central da cidade linear, no qual a circulação se acelera. Por sua vez, dominado pela idéia que os novos meios de transporte são a chave da evolução urbana futura, Otto Wagner propõe um plano de ordenação para Viena, onde as atividades e funções urbanas se dispõem deliberadamente sobre as redes segundo uma topologia própria, sem nenhuma referência às zonificações urbanísticas. Aplicando uma concepção de rede absolutamente moderna, busca conectar tudo o que pode ser conectado, cobre todo o centro e logo também os subúrbios, as distantes periferias, enfim a região.

Desse modo, conectando e interconectando, as redes modernas criam seu próprio território (o espaço-rede) que repercute na configuração de uma nova morfologia urbana decorrente da preponderância dos fluxos, cuja máxima função reside na aceleração logística do seu sistema territorial e econômico, o qual concretiza a ênfase dos investimentos em

infraestruturas e interconexões de massa, teoricamente destinados para todos os cidadãos e não mais para os automóveis particulares. Cria-se então uma grande diferença de potencial de utilização do espaço e conseqüentemente do usufruto das oportunidades de reprodução social e econômica, pois “o transporte público é sempre limitado em sua cobertura geográfica e nas suas possibilidades de integração. Isto reforça a idéia que “a integração dos meios de transporte público é uma decisão primordialmente política e deve estar inserida na política pública de mobilidade” (Vasconcellos, 2007). Sob esta ótica, Miralles-Guasch (2002) afirma que a relação infraestrutura de transporte e periferias urbanas não parece ser tão casual nem geral, mas *complexa, dialética e adaptada a cada contexto*.

4.2.1 Modelo Conceitual da Rede de Transporte Coletivo do SEI/STPP

O Sistema de Transporte Público de Passageiros da RMR – STPP/RMR, tal como na maioria das cidades brasileiras, é estruturado e expandido de forma quase espontânea ao longo dos anos por sucessivas linhas de transporte criadas para atender bairros e periferias das áreas urbanas, através de percursos predominantemente radiais. Sem critérios definidos, os itinerários são estabelecidos para atender o maior número de pessoas possível, fazendo longos percursos e com acréscimos dos tempos de viagem. Na maioria das vias alimentadoras, as paradas sem regulamentação também dificultam o acesso dos usuários aos coletivos. Por outro lado, a malha viária rádio-concêntrica da RMR, apoiada numa precária rede de corredores, com ausência total de vias perimetrais para interligar os bairros entre si, suporta as externalidades de “um exagerado número de veículos que, trafegando em toda a região, livres de quaisquer restrições, provocam congestionamentos em pontos críticos dos principais corredores de transporte, tornando praticamente inviável o acesso ao núcleo central do Recife” (EMTU/Recife, 1984).

Linhas eram criadas muitas vezes não para atender a população e sim para competir com outras, no entanto, existem vazios cuja população é cativa do transporte coletivo, não tendo as empresas interesse, em melhorar o atendimento (EMTU/Recife, 1980).

Nos anos 1980, estudos indicam “a necessidade de uma reforma estrutural profunda no sistema de transporte da RMR – especialmente em relação ao tráfego de veículos, à rede urbana viária e aos transportes coletivos, todos apresentando um nível muito abaixo dos padrões mínimos desejados” (EMTU/Recife, 1984). O quadro operacional do STPP é assim descrito pela EMTU/Recife, que logo implanta medidas visando à melhoria do serviço:

O transporte por ônibus é responsável por 1.250.000 viagens diárias, a contribuição ferroviária é insignificante; este transporte é realizado por uma frota de 1.500 ônibus aproximadamente, sendo 50 ônibus elétricos que também podem ser considerados inexistentes. Logo ficamos substancialmente com o transporte por ônibus diesel (EMTU/Recife, 1980).

As primeiras ações e intervenções da EMTU/Recife no espaço metropolitano definem os critérios da nova lógica configuracional do STPP/RMR com o zoneamento da região em dezesseis áreas de atuação, “onde as empresas tenham uma posição bem definida e garantias na sua atuação para que possam investir em favor de um melhor atendimento a população. [...] Para isto, deve-se ter uma região dividida em áreas perfeitamente delimitadas e cada uma destas exploradas por uma empresa ou consórcio de empresas e linhas radiais definidas com seus respectivos padrões operacionais” (EMTU/Recife, 1980). Atendendo os padrões de deslocamento predominantes na cidade do Recife, a visão do STPP/RMR é então basicamente voltada a dois tipos de movimentos: aos transversais, interligando as áreas e pólos de desenvolvimento sem passar pelo centro; e aos radiais (centro-periferia), ligando bairros e pólos ao núcleo central pelo itinerário mais curto e direto, ou seja, à grande maioria da população que se dirige ao Centro Expandido do Recife (área central limitada pela Avenida Agamenon Magalhães) utilizando os principais corredores de transporte.

Desse modo, a repartição geográfica da RMR em Áreas de Concessão apresenta-se como solução viável ao permitir, entre outros aspectos, maior flexibilidade no planejamento do sistema que passa a adotar o critério de zona de serviço e não mais por linhas de atendimento. Vistas em conjunto, operando em um mesmo corredor de transporte, pode-se então remanejar, criar ou desativar linhas, evitando a “concorrência danosa” entre elas e estabelecendo percursos “mais rápidos e diretos” ao centro.

Por sua vez, a racionalização dos itinerários e melhoria da circulação de alguns pontos críticos, com investimentos em paradas, terminais e pontos de retorno na área central e nos principais corredores de transporte, são outras medidas também significativas implantadas pela EMTU/Recife. Outra intervenção com grande repercussão territorial e que condiciona a posterior concepção do modelo conceitual da rede do SEI/STPP, diz respeito à implantação de um incipiente sistema integrado trólebus/diesel nos terminais de Macaxeira e da Várzea, para atender seus respectivos corredores Av. Norte e Av. Caxangá.

Com o tempo, essa estrutura de linhas de ônibus se mostra cada vez mais inadequada frente às exigências da modernidade por novos direcionamentos de fluxos, onde o núcleo tradicional do Recife perde gradativamente sua importância relativa e novas zonas e

corredores surgem como centros de comércio e serviços, constituindo-se em pólos de atração/geração de viagens no território da mobilidade urbana da RMR. Neste *Espaço de Fluxos* pulverizado, constituído de múltiplas linhas de desejo, a pressão para a conectividade dos lugares torna-se crescente e várias linhas transversais (tipo bairro a bairro) são então criadas no STPP/RMR, “dispersando a oferta do serviço numa rede de transporte coletivo sinuosa, superposta e irracional” (EMTU/Recife, 1980). Como afirma Souza (2007), essa desorganização do sistema “reflete-se em má qualidade do serviço e em uma espiral sempre crescente de custos na maioria das cidades brasileiras”.

A penalização das viagens integradas induziu a proliferação de linhas de ônibus singelas com trajetos longos e sinuosos, criadas normalmente por pressão da população pelo atendimento direto dos seus bairros aos principais pólos de comércio da cidade (SOUZA, 2007).

A proliferação de ligações diretas ao centro e aos pólos regionais de serviço, com origem em qualquer ponto da cidade, impede a racionalização e a estruturação do serviço, tendo como resultado enorme sobreposição de trajetos de linhas transversais. Como relata a EMTU/Recife (1985), “a qualidade dos serviços prestados é deficiente; a tarifa cobrada é excessivamente alta para a capacidade de pagamento dos usuários e insuficiente para que o poder público possa estabelecer melhores padrões de serviço”.

Nesse ambiente altamente complexo, apresentando um emaranhado de linhas sem qualquer lógica espacial compreensível ao usuário, as mudanças qualitativas requeridas no STPP/RMR apontam um horizonte promissor com o estudo de Reestruturação e Integração Modal do STPP/RMR que se desenvolve a partir de 1984, vinculado aos impactos advindos com a introdução do metrô (Linha Centro), do trólebus no corredor norte Cruz Cabugá/PE-15 e a quadruplicação da oferta de trens de passageiros no eixo ferroviário da Linha Sul. Apoiadas na utilização de uma tecnologia totalmente nova para a região, tais melhorias tornam-se um marco na história do STPP/RMR que alteram significativamente suas dimensões infraestrutural, operacional, econômico-financeira e institucional.

O Sistema de Transporte Público de Passageiros por Ônibus é constituído por 11 (onze) corredores radiais orientados para o centro transportando, no ano de 1986, cerca de 1.400.000 passageiros em cada dia útil, através de 1330 ônibus diesel e 31 trólebus pertencentes a 21 empresas privadas e uma empresa pública (CTU) (EMTU/Recife, 1986).

No ano de 1985, face à crescente demanda por interligação de novas áreas urbanas e à necessidade de adequação às novas tecnologias de transporte, é concebido um modelo de rede

que propõe reestruturar o STPP/RMR com novas diretrizes físico-operacionais e tarifárias: o **Sistema Estrutural Integrado (SEI)**. Com uma proposta racionalizadora para os transportes urbanos, o SEI/STPP é concebido em caráter pioneiro no país, visando integrar os novos modos de transporte ao sistema existente e melhorar a qualidade da oferta do serviço prestado à população. Trata-se, pois de “uma nova configuração operacional, uma nova estrutura tarifária e um novo modelo de remuneração dos operadores, que visa coordenar e integrar de forma harmônica os serviços de transporte coletivo prestados por todos os modos de transporte envolvidos, ao mesmo tempo em que estrutura o STPP para a solução de seus problemas atuais” (EMTU/Recife, 1985). Com medidas de curto, médio e longo prazos, é progressivamente implantado conforme o modelo conceitual planejado:

[...] é voltado ao transporte de massa e será, em sua configuração final, constituído por: eixos radiais – que aproveitam os eixos de trólebus existentes e incluem os novos modos de transporte a serem implantados (metrô, trem e trólebus no corredor Cruz Cabugá); eixos perimetrais – que serão implantados interceptando e interligando os diversos eixos radiais, a serem operados por veículos de transporte de massa de média capacidade tipo padron; e linhas alimentadoras a estes eixos – operadas por veículos de menor capacidade (ônibus comum, micro-ônibus, veículos de pequeno porte, etc.) (EMTU/Recife, 1986).

Operando em uma malha estrutural composta por corredores radiais e perimetrais, com integrações em terminais, estações e pontos de troca, o SEI passa então a representar a *solução desejável* para a RMR, em termos de racionalização/otimização dos serviços e acessibilidade/mobilidade urbanas. Ao vislumbrar a implantação de um sistema de transporte intermodal estruturado em rede, “enseja uma quantidade muito grande de alternativas de deslocamento aos usuários, na medida em que possibilitará aos passageiros transitarem por todo o sistema, compondo seus diferentes eixos com o pagamento de uma única tarifa, transferindo-se de um veículo para outro em condições de conforto adequadas e com uma espera mínima pelo próximo veículo”.

Logo se percebe a forte interdependência entre a definição das rotas de suas linhas e a configuração espacial da rede pela “quantidade muito grande de alternativas de deslocamento aos usuários, na medida em que possibilitará aos passageiros transitarem por todo o sistema, compondo seus diferentes eixos com o pagamento de uma única passagem, transferindo-se de um veículo para outro em condições de conforto adequadas e com uma espera mínima pelo próximo veículo (EMTU/Recife, 1986). Devido a essas características, sua estrutura físico-operacional apresenta-se *extremamente exigente* em termos de possibilitar condições adequadas para a integração entre os diversos modos e eixos do SEI/STPP, envolvendo:

integração física; integração operacional; e integração tarifária, permitindo ao usuário realizar todo o deslocamento desejado através do pagamento de uma única tarifa.

É bom lembrar que, nessa época, os corredores selecionados Av. Norte e Av. Caxangá já operam com um transporte de média capacidade tipo trólebus. Embora se reconheça as restrições de seus sistemas viários e de circulação, sua inserção na malha estrutural do SEI/STPP é justificada pela quantidade de demanda atendida (principalmente de baixa renda) e pelos recursos públicos até então investidos na operação do ônibus elétrico, como rede aérea e subestação. Quanto à implantação do metrô de superfície na direção Leste-Oeste da RMR, observa-se que, apesar de preconizada pelo Plano de Desenvolvimento Integrado (PDI/RMR, 1976), sua localização é determinada pelo aproveitamento da infraestrutura ferroviária existente e a posterior desativação dos trens de passageiros suburbanos. Seu sistema elétrico, portanto, assenta-se sobre o leito da antiga linha da RFFSA, nos trechos Recife-Jaboatão e Coqueiral-Rodoviária (CBTU, 1985). O mesmo ocorre no projeto da Linha Sul, onde a recente introdução do metrô de superfície assenta-se no leito da linha férrea Recife-Cabo.

Segundo o Ministério das Cidades (Brasil, 2006), as implementações de tais medidas relacionadas ao modelo físico-operacional visam potencializar a utilização do transporte coletivo por parte da população, materializando-se através de ações concretas ao nível do ordenamento físico do espaço urbano e/ou do sistema de transportes. São elas: (i) **melhoria da oferta** de transporte coletivo em áreas urbanas consolidadas; (ii) localização de **áreas de expansão urbana** na proximidade de pontos estratégicos do sistema de transporte coletivo; e (iii) **renovação e ou revitalização de terminais** de transporte coletivo e respectivo entorno.

No entanto, apesar das preocupações quanto aos impactos no uso do solo e no ambiente urbano decorrentes da implantação dos eixos metro-ferroviários nas diretrizes Leste-Oeste e Norte-Sul da RMR, não há registro nas fontes documentais pesquisadas, de ações concretas que privilegiem a demanda de transporte (real e potencial) gerada por essa nova rede de mobilidade/acessibilidade e o aproveitamento das potencialidades estruturais advindas da “presença” da rede de transporte coletivo na organização territorial de suas áreas urbanas envolventes, ou seja, quando o transporte atua como força indutora do vetor de crescimento urbano. Na prática, ocorre o isolamento da variável ‘cidade’ e a questão se limita na adequação da *oferta do serviço x demanda de serviço* (usuário cativo). Contudo, considerando os diversos paradigmas da época, não há dúvidas que a rede do SEI/STPP representa um salto tecnológico na mobilidade urbana da Cidade Metropolitana do Recife, que “possibilita

atender uma maior quantidade de passageiros com melhor qualidade de serviço e menor custo” (EMTU/Recife, 1985).

4.3 (DES) ARTICULAÇÃO DA TRÍADE *CIDADE-TRANSPORTE-TRÂNSITO*

Ao definir cidade como “um complexo de relações que está em permanente mudança”, a ANTP (1999) põe em evidência essa problemática metropolitana através do conflito de interesses na relação *Cidade x Transporte* e afirma que a gestão deste complexo sistema de relações requer a união de esforços entre Estado e sociedade, bem como a organização adequada da administração pública nas diferentes esferas de governo, atuando na definição de políticas de transporte e trânsito. Como destaca Vasconcellos (2005), em um espaço físico cheio de conflitos e interesses, essa cadeia de deslocamentos diferenciados (multi-modais e com multi-objetivos) gera graves deseconomias para o funcionamento da cidade, como a ineficiência e o elevado custo da rede de transporte coletivo. Por conseguinte, “todo ambiente de circulação é fisicamente marcado pelas políticas anteriores que revelam os interesses dominantes que as moldaram” (Vasconcellos, 2005).

De acordo com Campos Filho (1999), “projetos urbanos isolados, por mais belos esteticamente que possam ser, na realidade não solucionam os problemas básicos das cidades e podem até agravá-los”, pois “a melhor organização da cidade nem sempre corresponde à solução tradicional de oferta crescente de obras e serviços de transportes [...], mas a um conjunto de medidas de melhorias que induzam o desenvolvimento da cidade como um todo” (Saraiva, 2000). Assim, uma ação antes considerada puramente pragmática, como a implantação de uma infraestrutura pública de grande porte, transforma-se em processo interativo de projeto urbano que vai além de um simples traçado ou da escolha tecnológica.

O grande entrave, porém, está na falta de articulação entre a gestão urbana e a gestão do transporte e trânsito e a reduzida capacidade de resposta às necessidades decorrentes da dinâmica de ocupação dos espaços urbanos, por não se entender que “a cidade é um elemento vivo, dinâmico, cujo crescimento precisa ser monitorado permanentemente e que transporte e trânsito podem ser usados como instrumentos de gestão urbana” (SEDU/PR, 2002). Sob este aspecto, vários autores atestam “a falência dos instrumentos do planejamento tradicional que teima em não reconhecer que centro estruturado e periferia desassistida são partes indivisíveis e interdependentes de uma forma de organização do espaço que reflete a própria dinâmica de sua produção” (PITU, 2006).

Em decorrência, percebe-se que a mobilidade urbana transcende ao conceito temporal ou espacial e envolve também o de produtividade ou de produção, aparecendo como uma atividade vital ao atuar diretamente na organização do território metropolitano; esta relacionada não apenas com a efetiva ocorrência dos deslocamentos diários da população, mas também na sua facilidade ou possibilidade de ocorrência. Em tal condição, Mello (1984) recomenda que “a melhor diretriz de uma política de transporte não seja buscar a simples redução dos custos operacionais dos veículos ou a redução dos tempos de viagem, porém o mais indicado seja a utilização dos transportes como gerador de empregos, diretos e indiretos, através de seus múltiplos efeitos sobre os demais setores de atividade”.

Com o **Estatuto das Cidades** (*Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001*) algumas ações de política pública se tornam obrigatórias para as cidades com mais de 500 mil habitantes, como a elaboração de um Plano de Transporte Urbano Integrado compatível com o seu Plano Diretor ou nele inserido, com vistas “a ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais e garantir o bem-estar da população” (Passaforo, 2006). Posteriormente, a Secretaria Nacional de Transporte e da Mobilidade Urbana (SEMOB), com base na *Resolução nº 34, de 01 de julho de 2005*, do Conselho das Cidades, altera sua denominação para Plano Diretor de Transporte e da Mobilidade ou, de forma mais simplificada, PlanMob (Brasil, 2007).

O PlanMob é instrumento de orientação da política urbana, isto é, faz parte do arcabouço normativo e diretivo que a cidade dispõe para lidar com o processo de consolidação, renovação e controle da expansão urbana, logo, dele se exige que contenha, no campo da mobilidade, as diretrizes que: (i) fundamentam a ação pública em transporte; (ii) delimitam os espaços de circulação dos modos de transporte, incluindo as prioridades; (iii) regulam a relação com os agentes privados, provedores de serviços de transporte; e (iv) disciplinam o uso público dos espaços de circulação (Brasil, 2007).

Inspirada nas principais resoluções e planos emanados dos encontros internacionais sobre meio ambiente e desenvolvimento sustentável, em particular àqueles aprovados nas Conferências do Rio (1992) e de Joanesburgo (2002) (Brasil, 2007), e respeitando as especificidades locais e regionais, a Política de Mobilidade Urbana Sustentável brasileira objetiva “a integração entre transporte e controle territorial, redução das deseconomias da circulação e a oferta de transporte público eficiente e de qualidade”. Em decorrência “os projetos devem priorizar a integração das redes e modos sobre as obras isoladas e unimodais; a dar preferência à acessibilidade universal sobre a restrita; consolidar múltiplas centralidades e promover o adensamento urbano sobre a expansão da cidade” (Brasil, 2006).

Pensar a metrópole integradamente, portanto, significa incorporar o sistema de transporte público como protagonista na construção de seu futuro, numa relação estreita e biunívoca com as diretrizes preconizadas para o uso do solo nos planos diretores municipais, de forma que, muito proximamente, se tenha um conjunto integrado de soluções urbanas que perpassam diversos temas, diversos saberes e diversas experiências de lidar com o urbano. A implantação de *comunidades sustentáveis* implica em profundas mudanças nos transportes e no desenvolvimento de um novo paradigma que considere os conceitos associados ao aumento da mobilidade no meio urbano. As iniciativas desenvolvidas no sentido de se discutir este novo paradigma têm recebido, no entanto, diferentes denominações ao redor do mundo, como **transporte sustentável, mobilidade sustentável, transporte humano, mobilidade cidadã, cidade humanizada**, entre outras.

Acredita-se que a intensificação do diálogo entre as autoridades governamentais na área de gestão de transporte e trânsito, controle de uso do solo, construção de vias e entre as instituições públicas vigentes na cidade, por influírem direta ou indiretamente no desempenho da unidade dialética da trilogia, representa o “estado desejável” de articulação de seus componentes que, embora, apresentem dinâmicas próprias, atuam de forma interligada e bastante complexa, constituindo, em última análise, um sistema integrado de mobilidade urbana, no contexto das regiões metropolitanas brasileiras (Figura 4.2).



Figura 4.2: SOLUÇÕES INTEGRADAS EM REDES METROPOLITANAS
Mobilidade Urbana Integrada = Uso do Solo + Circulação Urbana + Transporte Coletivo
Fonte: Brasil, 2004

4.3.1 Desafios do Novo PDTU/RMR

Como um poderoso instrumento de políticas públicas, o Novo Plano Diretor de Transporte Urbano da Região Metropolitana do Recife (Novo PDTU/RMR) prevê a complementação do SEI/STPP até sua configuração final, com corredores segregados de transporte de alta/média capacidade e faixas exclusivas em corredores de transporte de baixa capacidade, além da construção/ampliação de terminais de integração e pontos de troca. A Figura 4.3 (Cartograma 2) apresenta o Modelo Operacional do SEI – 2020, no qual não se percebe o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho como um dos seus corredores estruturais, mas, a inclusão do Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Cons. Aguiar como um eixo fundamental de crescimento urbano da metrópole na direção Norte/Sul. Verifica-se que, dos cinco corredores radiais pertencentes ao Sistema Complementar (SC), apenas o corredor investigado não se insere física e operacionalmente na rede do SEI/STPP, pois os demais corredores – Av. Rui Barbosa/Av. Rosa e Silva; Av. Beberibe, Av. Getúlio Vargas/PE-01 – são, ou serão no futuro, beneficiados com a “presença” de sua rede estrutural integrada ou de seus atributos, ampliando assim as opções de deslocamentos de seus usuários.

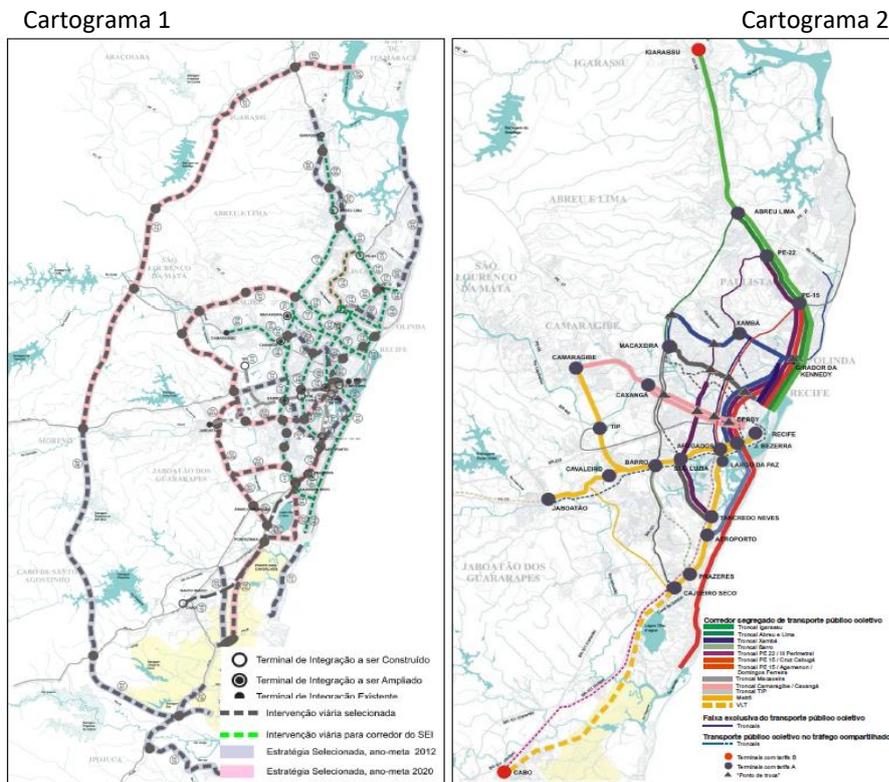


Figura 4.3: INTERVENÇÕES NO SISTEMA VIÁRIO METROPOLITANO – ANOS 2012 E 2020 (Cartograma 1) MODELO OPERACIONAL DO SEI DA ESTRATÉGIA SELECIONADA – 2020 (Cartograma 2) – Fonte: CBTU, 2008

Dentre as intervenções no Sistema Viário Metropolitano, o Novo PDTU/RMR prevê a implantação do **Anel Metropolitano da RMR** – que amplia o contorno do urbano e atende ao tráfego rodoviário de passagem, consolidando a BR-101 como uma via urbana de interesse metropolitano e corredor do SEI – e da **Via Metropolitana Sul** – com foco na Zona Sul, atende à demanda de tráfego geral de passagem da região de Boa Viagem/Piedade e Candeias, caracterizando o corredor do SEI na Av. Domingos Ferreira (Figura 4.3, Cartograma 1). Sob este aspecto, observa-se que “das intervenções prioritárias **P0**, 55% localizam-se no Território Sul, para atender ao grande aumento da atração de viagens nessa região” (CBTU, 2008).

No geral, as prioridades são dirigidas para: (i) a complementação da estrutura viária perimetral; (ii) a requalificação de áreas degradadas; e, (iii) melhoria da acessibilidade em regiões com alta densidade populacional. Nestes itens, enquadram-se as prioridades não claramente planejadas para o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho que, fora do foco das ações da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*, tem o vetor de seu crescimento urbano teoricamente “estagnado” e sujeito a outras forças impulsionadoras do mercado que “tendem a investir nas áreas de maior acessibilidade, freqüentemente com graves impactos ambientais e sobre o sistema de circulação local” (ANTP, 1999).

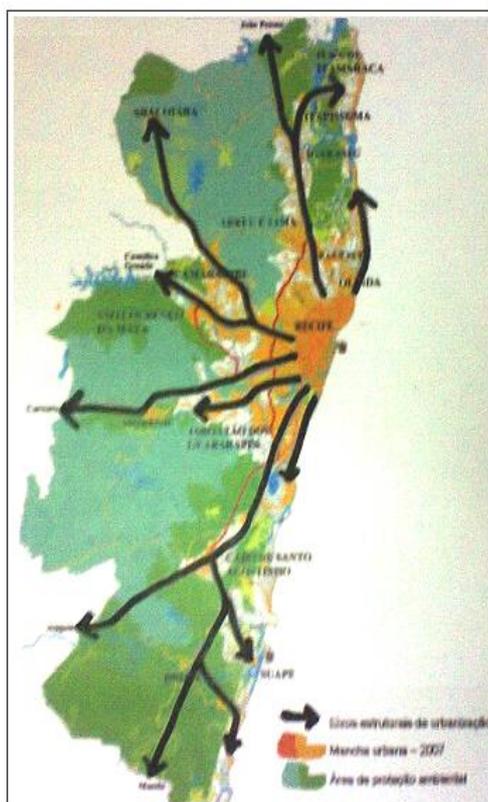


Figura 4.4: LINHAS DE CRESCIMENTO URBANO DA RMR
Fonte: Adaptado da CBTU, 2008

Finalmente, ressaltam-se, no âmbito desta dissertação, as principais diretrizes da Política de Mobilidade Urbana que direcionam o vetor de crescimento urbano da RMR nas direções indicadas na Figura 4.4: (i) integração da gestão entre os municípios da RMR, com articulação das políticas públicas Municipais, Metropolitanas, Estaduais e Federais; (ii) gestão integrada dos sistemas de transporte, viário e de trânsito, com vistas à melhoria da qualidade dos serviços prestados; (iii) integração das políticas de mobilidade, planejamento territorial e demais políticas públicas, buscando a mobilidade e o desenvolvimento sustentáveis; e, (iv) priorização no uso do sistema viário para a circulação dos transportes coletivos e não motorizados em relação ao transporte individual motorizado (CBTU, 2008).

5. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO

A Região Metropolitana do Recife (RMR) é servida por duas rodovias federais, a BR-101 (tronco norte, contorno e tronco sul) e a BR-232, destacando-se também o papel das rodovias estaduais PE-05, PE-06 e PE-07 na interligação dos principais pontos de entrada do estado com áreas e pontos atrativos do litoral. Estas se caracterizam como grandes vetores de expansão de seu território metropolitano e respondem pelas principais comunicações terrestres a nível nacional e regional.

Combinando forte densidade urbana com espaços vazios e áreas rurais, apresenta ainda limitações importantes em termos de conectividade e integração de seu território, como, por exemplo, “a falta da complementação da III Perimetral e do prolongamento da II Perimetral até Casa Caiada em Olinda” (CONDEPE/FIDEM, 2005). Entretanto, pela articulação da trilogia *Cidade-Transporte-Trânsito*, “fortalece-se a integração do planejamento metropolitano e urbano, associando as decisões urbanísticas de uso e ocupação do solo com as decisões dos sistemas viário, de circulação e de transporte público de passageiros [...]” (CBTU, 2008). “Apesar das debilidades da rede viária como suporte estrutural ao crescimento, existem alguns eixos viários e algumas infraestruturas viárias e ferroviárias com um potencial significativo de desenvolvimento territorial, não devidamente explorado” (CONDEPE/FIDEM, 2005).

A evolução dessa rede de acessibilidade metropolitana é traduzida nas propostas apresentadas nos diversos planos diretores e setoriais, onde se enfatiza o papel estruturador do Sistema Viário Metropolitano na configuração espacial da Cidade do Recife, descomprimindo o Núcleo Central e dinamizando sua ocupação nas direções Norte, Sul e Oeste. Sua adequação e hierarquização são decorrentes de suas funções, do equilíbrio entre a geração de fluxo e a distribuição da população, de usos e atividades, de modo a garantir acessibilidade e mobilidade à população.

Com uma organização viária pautada em vias arteriais radiais e perimetrais que, ora se tocam, ora se cruzam, facilitando o fluxo de pessoas e mercadorias, a malha viária estrutural da Cidade Metropolitana do Recife conforma um sistema radial-anelar na parte mais adensada, através de suas principais conexões na direção Norte-Sul e do subúrbio até o Centro Expandido (área delimitada pela Av. Agamenon Magalhães – I Perimetral Metropolitana). Essa rede viária metropolitana é composta por corredores do sistema integrado do transporte

público coletivo e de rede de vias de interesse metropolitano para o tráfego geral, “que deverão ser considerados como estruturais para o desenvolvimento urbano e para a implementação do sistema viário, gestão da operação do trânsito, e outros programas ou ações da RMR” (CBTU, 2008). Subdividido em Sistema Viário Principal e Sistema Viário Complementar, “vem sendo gradativamente implantado e consolidado através de seus eixos indutores de desenvolvimento, apesar de se observar resultados heterogêneos àqueles previstos nos planos anteriores em termos de mancha urbana, percebidas pelos processos e tendências de ocupação da região” (Figura 5.1). A expansão da malha metroviária e a triplicação da PE-15 são exemplos recentes de obras executadas no contexto da RMR (CONDEPE/FIDEM, 2005).

Por sua vez, com a função de promover sua articulação com o restante do estado e com os estados vizinhos, o Sistema Arterial Principal está constituído pelas rodovias federais e estaduais tronco (BR-101, BR-408 e PE-60), dentre as quais se inclui a Rodovia BR-232 (no trecho compreendido entre o Curado e a localidade de Bonança, no Município de Moreno) que, além de estruturar a Macrozona Oeste, representa o principal vetor de ligação com as zonas da Mata, Agreste e Sertão do Nordeste do Brasil. No contexto deste estudo, destaca-se a ligação proporcionada pelo **Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho**, “que atravessa o Recife, Jaboatão dos Guararapes e Moreno e promove uma integração da região com o resto do território pernambucano na direção Leste-Oeste” (CONDEPE/FIDEM, 2005).

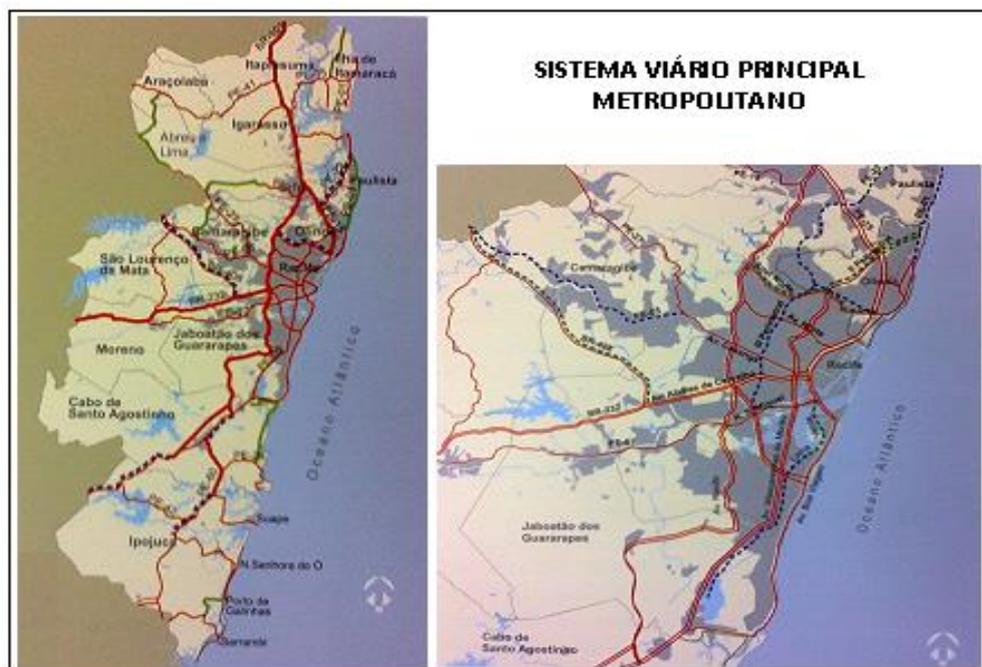


Figura 5.1: SISTEMA VIÁRIO METROPOLITANO - RMR
Fonte: CONDEPE/FIDEM, 2005

Foto 1



Foto 2



Figura 5.2: IMAGEM SATÉLITE DO CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO

Fontes: EMTU/Recife, 2008 (Foto 1); Google Earth, 2011 (Foto 2)

O Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho (Figura 5.2) é um importante eixo rodoviário estruturador da rede de circulação da Região Metropolitana do Recife (RMR), especialmente no tocante à operação de seu Sistema de Transporte Público de Passageiros (STPP). Garantindo condições de acessibilidade e mobilidade à população, “encontra-se estrategicamente localizado na estrutura viária da Cidade Metropolitana do Recife, próximo ao Núcleo Central e aos principais subcentros comerciais da região” (Albuquerque & Gomes, 2003), dinamizando a ocupação de suas áreas inter e intra-urbanas e impulsionando o desenvolvimento urbano do Estado de Pernambuco na direção Leste/Oeste. No entanto, observa-se que, apesar de estruturar a Macrozona Oeste, interligando a região com a Zona da Mata, Agreste e Sertão Nordestino, paradoxalmente, na maioria dos planos e projetos governamentais metropolitanos e municipais, pouco se explora as potencialidades físico-operacionais deste corredor como vetor de crescimento urbano, ficando em geral fora do foco dos grandes investimentos públicos e privados.

O resgate histórico evidencia uma distinção intrigante: sua construção e operacionalização não obedecem à lógica estrutural dos demais eixos de penetração e expansão urbana, referente ao modelo rádio-concêntrico de crescimento urbano do Recife. A partir disto, as observações sobre a desocupação do solo em seu entorno à época de sua construção suscitam outra pista quanto à função desempenhada por este corredor, levando ao questionamento da necessidade e viabilidade de tal investimento empreendido pelos governos federal e estadual. O resultado sugere uma constatação: trata-se de uma rodovia localizada em

área de transição rural-urbana ⁶, construída na década de 1950, em área de vegetação de mangue e pequenos canais, com a principal função de ser um “corredor de exportação” em direção ao Porto do Recife. Inicialmente chamada de BR-232 (por sua continuidade com a rodovia existente), é no ano de 1964, pela Lei Municipal nº 9312, denominada de Avenida Eng. Abdias de Carvalho.

A partir dessas observações de caráter funcional e do mapeamento do uso/ocupação do solo, as associações relativas à dinamização do setor terciário e à rede de mobilidade em sua área de influência operacional – localizada no interstício entre dois corredores de transporte da rede do SEI/STPP: Av. São Miguel/José Rufino/Linha Centro do Metrô e o Corredor Caxangá –, sugerem outra conclusão: a existência de dinâmicas territoriais diferenciadas ao longo do corredor, o que remete à análise de tais processos a partir do entendimento da formação e funcionamento do mercado imobiliário formal local como o principal elemento indutor de crescimento de suas áreas intra-urbanas.

Finalmente, admitindo-se que a área-objeto do estudo corresponde a uma amostra representativa do problema aqui abordado, ou seja, apresenta-se teoricamente desconectada e excluída da lógica que rege as dinâmicas de crescimento urbano da Cidade Metropolitana do Recife, pretende-se entender como ocorre essa dialética rede-território, partindo-se do princípio que seu processo de crescimento urbano parece estar mais associado a dinâmicas territoriais próprias não diretamente ligadas à “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo. Para melhor compreendê-lo, é preciso uma visão mais ampla que considere sua inserção nas políticas públicas municipais e metropolitanas, e sua articulação com as práticas socioespaciais que caracterizam globalmente o *Espaço de Fluxos* da RMR.

5.1 SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS (STPP/RMR)

O transporte metropolitano oferece aos usuários, através de integrações, acesso a diversos municípios, de forma que a população pode usufruir dos equipamentos e da estrutura que a ‘cidade metropolitana’ oferece. Apesar disso, esse sistema apresenta alguns problemas de natureza institucional, operacional e financeira que limitam a mobilidade e a acessibilidade da população (CONDEPE/FIDEM, 2005).

Gerenciado pelo Grande Recife Consórcio de Transporte Metropolitano (CTM) – novo Órgão Gestor criado em 08/09/2008 em substituição a Empresa Metropolitana de Transportes

⁶ Segundo Miranda (2008), área rural-urbana é um espaço plurifuncional em que coexistem características e usos do solo tanto urbanos como rurais, submetidos a profundas transformações econômicas, sociais e físicas, com uma dinâmica estreitamente vinculada à presença próxima de um núcleo urbano.

Urbanos (EMTU/Recife) –, o Sistema de Transporte Público de Passageiros que atende à Região Metropolitana do Recife (STPP/RMR) é constituído por um conjunto de linhas pertencentes “a dois sistemas distintos que se complementam” (Figura 5.3): o **Sistema Complementar** (SC), também conhecido como Sistema Convencional; e o **Sistema Estrutural Integrado** (SEI), universo da pesquisa. Enquanto o SEI caracteriza-se por ser de abrangência metropolitana e tende a expandir seus serviços e ampliar sua rede de mobilidade através de integrações físico-operacionais e tarifárias entre os diversos modos e eixos estruturais de transporte da RMR, o SC é formado pelo conjunto de linhas remanescentes do STPP/RMR, operando com transporte de média e baixa capacidades nos demais corredores radiais, cujas demandas não podem ser plenamente atendidas pela rede do SEI (EMTU/Recife, 1985).

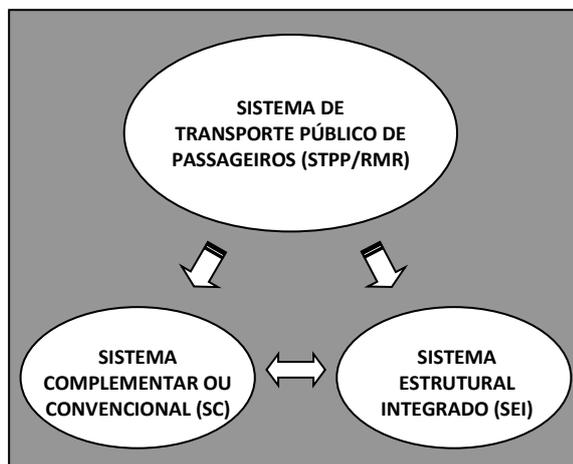


Figura 5.3: CONTEXTO TEÓRICO DE ESTUDO
Abordagem sistêmica da Rede de Transporte Coletivo da RMR – Fonte: A autora.

Constituído por subsistemas de diferentes modalidades interligadas (metrô, trem, ônibus diesel e veículo de pequeno porte), o STPP/RMR tem uma cobertura geográfica abrangente, circulando pelos onze corredores de transporte da cidade, com efeitos territoriais significativos no uso/ocupação do solo urbano ao longo de seu percurso. Por sua vez, sofrem o crescente aumento de sua demanda e frequentes ajustes no nível de serviço prestado. O Quadro 5.1 apresenta a quantidade de passageiros transportados por corredor de transporte público, considerando a demanda de pico em um dia útil de operação. A historicidade do Núcleo Central do Recife garante uma significativa rede de linhas rádio-concêntricas com ampla cobertura geográfica dos deslocamentos intra-urbanos (movimento centro-periferia), permitindo a ligação direta entre a origem e o destino do usuário, o que ainda representa a maioria das viagens realizadas no STPP/RMR.

**Quadro 5.1: SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS (STPP/RMR)
Distribuição da demanda de pico por corredor de transporte**

CORREDOR	DEMANDA PICO
Av. Domingos Ferreira	19.200
Av. Mascarenhas de Moraes	14.800
Av. José Rufino	7.500
Av. Abdias de Carvalho	10.900
Av. Caxangá	18.300
Av. Rosa e Silva/Av. Rui Barbosa	4.900
Av. Norte	12.400
Av. Beberibe	7.600
Av. Presidente Kennedy	9.100
PE-015	12.400
Av. Getúlio Vargas	10.400
I Perimetral	15.600
II Perimetral	5.000
III Perimetral	4.500
IV Perimetral – BR 101 (Contorno)	6.200

Fonte: CTM, 2011

Operado por 18 empresas privadas e uma empresa pública federal, ligada ao Ministério das Cidades – a Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) – o STPP/RMR possui 385 linhas de ônibus, distribuídas por tipo e área de operação, além de duas linhas de metrô: a *Linha Centro* (com dois ramais, um para Jaboatão e o outro para Camaragibe) e a *Linha Sul* (partindo do Centro do Recife e se estendendo até Cajueiro Seco). Realizando uma média de 25.000 viagens/dia, com uma frota de 2.800 veículos em operação, atende a uma demanda em torno de 2.000.000 passageiros/dia, incluindo as duas linhas de metrô, que juntas transportam cerca de 220.000 usuários/dia.

No Quadro 5.2 tem-se o resumo dos dados operacionais (média dias úteis em setembro de 2011) relativos aos dois sistemas em questão (SEI e SC), onde se mostra que o Sistema Complementar (SC) ainda detém a maioria das linhas do STPP/RMR (70%), enquanto as 119 linhas do SEI transportam em média 700.000 passageiros/dia, representando apenas 35% da demanda atual do Sistema. No entanto, é esperada “uma gradativa migração de parte de seus usuários para as linhas do SEI, à medida que este sistema for sendo complementado e implantado como o planejado, configurando-se numa rede mais adaptada ao desenvolvimento e tendências da ocupação urbana da RMR. [...] Estima-se que o SEI venha a atender, quando plenamente implantado, cerca de 70% da demanda do STPP/RMR” (EMTU/Recife, 2003).

Quadro 5.2: SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS (STPP/RMR)
Dados Operacionais – Média dia útil, setembro de 2011

SISTEMA	LINHA	FROTA	VIAGEM	DEMANDA
STPP	385	2.742	25.851	2.000.000
COMPLEMENTAR	266	1.889	15.815	1.313.335
SEI	119	853	10.036	686.665
METRÔ	02	25 TUE	-	220.000

Fonte: Dados fornecidos pelo CTM em março/2012.

A oferta de transporte público coletivo é ainda complementada pelo Serviço Complementar de Pequeno Porte (SCPP), que é operado com veículos de capacidade entre 16 a 20 lugares, “atendendo aos deslocamentos onde existem restrições no sistema viário para circulação de veículos de grande porte ou quando a localidade apresenta uma pequena quantidade de passageiros” (CONDEPE/FIDEM, 2005). Atualmente operam no Recife 23 linhas VPP, com uma frota total de 132 veículos, transportando em média 26.225 passageiros/dias e na RMR, três linhas, com frota total de 23 veículos, transportando 7.565 passageiros/dias. Apesar de representar uma parcela pouco significativa, diz respeito a um serviço de transporte coletivo de pequenas distâncias mais adequado a baixas densidades populacionais, complementando assim de forma racional e integrada a rede de linhas de ônibus e de metrô do STPP/RMR.

Com padrão de trem metropolitano, o sistema sobre trilhos vem aumentando sua atratividade e a possibilidade de operacionalização de novas redes em seus terminais integrados, ampliando o leque da mobilidade/acessibilidade da população. Fortalece-se assim o *poder estruturador* do sistema metroviário na organização das zonas urbanas sob sua influência operacional, constituindo-se em um importante vetor de crescimento urbano do eixo de ocupação Norte/Sul da RMR (Figura 5.4).

Desse modo, enquanto o sistema metro-ferroviário é operado em via fixa, constituído pelos Tronco-Sul e Tronco-Oeste que partem do Centro do Recife ao Cabo de Santo Agostinho (*Linha Sul*) e para Jaboatão dos Guararapes, Moreno e São Lourenço da Mata (*Linha Centro*) (EMTU/Recife, 1985), os sistemas rodoviários utilizam a malha viária existente e se expandem em todas as direções, circulando pelos onze corredores radiais que estruturam a cidade, penetrando em inúmeras áreas interurbanas servidas por vias secundárias e locais (EMTU/Recife, 1985).



Figura 5.4: SISTEMA METROVIÁRIO DO RECIFE (metrô de superfície)
Fontes: ⁷

5.1.1 Sistema Complementar (SC)

Não menos importante, o Sistema Complementar (SC) do STPP/RMR é constituído por linhas do tipo *radial*, *transversal*, *diametral* e *circular*, operadas por veículos de média e baixa capacidades como ônibus convencional, micro-ônibus e veículos de pequeno porte (VPPs), que fazem o atendimento a áreas, bairros e corredores radiais teoricamente “desconectados” da lógica configuracional do SEI, cujas demandas não são atendidas diretamente pelo modelo planejado para sua rede de linhas. Dos onze corredores radiais de transporte da RMR, cinco pertencem ao Sistema Complementar: **Av. Domingos Ferreira/Av. Boa Viagem/Av. Bernardo Vieira de Melo** (Litoral Sul) – corredor de interesse da pesquisa –; **Av. Abdias de Carvalho/Rodovia BR-232** – área-objeto do estudo conceitual –; Av. Rui Barbosa/Av. Rosa e Silva/Av. 17 de Agosto; Av. Beberibe e Av. Getúlio Vargas/Av. Carlos de Lima Cavalcanti/PE-01 (Litoral Norte) (CONDEPE/FIDEM, 2005; EMTU/Recife, 1991).

⁷ Disponível em: <http://www.skyscrapercity.com/showthread.php?t=640089>. Acesso em Agosto/2011.
<http://www.viagemdeferias.com/recife/informacoes/metro.php>. Acesso em Agosto/2011.

Sua estrutura físico-operacional é basicamente composta de **linhas radiais** que têm sua origem nos diferentes bairros da região e destino no centro da Cidade do Recife; e de **linhas transversais** que ligam bairro a bairro, criadas conforme as necessidades de deslocamento da maioria da população. Geralmente, interligam polos de atração/geração de viagens localizados em zonas específicas da cidade, como *shopping center*, universidade, subcentros comerciais, polo médico, de negócio empresarial, zonas de comércio e serviço, etc.

Enquanto sua estrutura tarifária é regulamentada pela Resolução N° 016/92, do Conselho Metropolitano de Transportes Urbanos – CMTU, a qual define anéis concêntricos no espaço geográfico em torno do Centro do Recife, com tarifas crescentes em função das extensões das linhas de ônibus, muitas vezes “superpostas e deficitárias”.

5.1.2 Sistema Estrutural Integrado (SEI)

Um sistema que deu muito certo em Recife e que deveria ser aproveitado em outras capitais brasileiras, o SEI é ágil e a cada dia vem crescendo graças a um trabalho realizado pela EMTU junto ao governo de Pernambuco (Ônibus do Agreste, 2011) ⁸.

No biênio 1984/1985, face à crescente demanda por interligação de novas áreas urbanas e à necessidade de adequação às novas tecnologias de transporte pela implementação de novos projetos infraestruturais, o SEI é concebido como um modelo de rede que propõe reestruturar o STPP/RMR com novas diretrizes físico-operacionais e tarifárias.

Nesse sentido, o SEI tem como premissas (i) segmentação dos serviços segundo a natureza e a função do atendimento; (ii) conectividade e complementaridade entre os serviços e modais; (iii) estabelecimento de corredores estruturais, radiais e perimetrais, do transporte público coletivo de passageiros; (iv) atendimento às demandas locais de natureza dispersa; e, (v) adequação da tecnologia veicular aos serviços oferecidos em sua rede de transporte coletivo (CBTU, 2008). Entre seus principais objetivos destacam-se (i) melhorar a qualidade do serviço ofertado; (ii) ampliar a área geográfica de atendimento por transporte coletivo; (iii) reduzir relativamente as tarifas para as populações da periferia urbana; e (iv) integrar e harmonizar a operação dos diferentes modos de transporte (EMTU/Recife, 1985).

Como subsistema, “o SEI é a espinha dorsal do STPP/RMR” (EMTU/Recife, 2003) que, procurando superar o enfoque das soluções isoladas, fragmentadas por linhas e frequentemente deficitárias e superpostas, conserva a noção de componentes conectados numa

⁸ Disponível em: <http://onibusdoagreste.fotopages.com/?entry=1370070>. Acesso: julho/2011.

rede ou estrutura, sob um comando centralizado, o qual visa garantir a otimização do desempenho do conjunto na perseguição dos seus objetivos. Ao vislumbrar a implantação de um sistema de transporte intermodal estruturado em rede, “enseja uma quantidade muito grande de alternativas de deslocamento aos usuários, na medida em que possibilitará aos passageiros transitarem por todo o sistema, compondo seus diferentes eixos com o pagamento de uma única tarifa, transferindo-se de um veículo para outro em condições de conforto adequadas e com uma espera mínima pelo próximo veículo” (EMTU/Recife, 2004).

Geograficamente, apresenta uma configuração espacial cujo traçado acompanha o modelo rádio-concêntrico do Sistema Viário Metropolitano, dependente, portanto do desenvolvimento da estrutura urbana, da tendência de crescimento urbano e da despolarização do núcleo central da Cidade do Recife. Em função de suas características físicas, socioeconômicas e demográficas, alguns corredores são eleitos para compor sua malha viária principal, com tratamento privilegiado ao serviço de transporte público coletivo para minimizar as perdas nos tempos de viagens e irregularidades da operação. A partir de então, várias ações se voltam para viabilizar prioritariamente a Reestruturação e Modernização do STPP/RMR, com “vários projetos estruturadores para a Região Metropolitana do Recife priorizando o transporte coletivo e destacando o seu papel de indutor de crescimento e desenvolvimento urbano” (EMTU/Recife, 2004).

Voltado ao **transporte de massa**, o modelo concebido é um sistema tronco-alimentador, composto por linhas do tipo *troncal*, *alimentadora*, *perimetral*, *interterminal* e *circular*, que disponibiliza diversas alternativas de deslocamento com o pagamento de apenas uma tarifa, através de integrações em terminais fechados ou pontos de troca estrategicamente construídos nas interseções entre dois eixos estruturais (radial e perimetral), o que possibilita uma multiplicidade de ligações origem/destino, através de viagens modais ou multimodais. “Devido a estas características, sua estruturação será extremamente exigente em termos de possibilitar condições adequadas para a integração entre os diversos eixos do SEI” (EMTU/Recife, 2004). Sob este aspecto, além do mobiliário urbano adequado, deve também propiciar a coordenação dos horários das operações entre os eixos troncais, perimetrais e as linhas alimentadoras, de modo a se obter um tempo mínimo nas transferências realizadas pelos usuários.

O atendimento em áreas de subúrbio é realizado por ônibus convencionais ou veículos de pequeno porte (VPP), operando em vias alimentadoras, conforme o planejamento de cada rede integrada. Circulando por bairros e setores urbanos intersticiais distantes espacialmente

dos eixos que compõem a malha estrutural principal do SEI, esses diferentes tipos de linhas integram física, tarifária e operacionalmente em pontos de alimentação ou nas estações/terminais de integração mais próximos. A depender da função operacional que desempenham, tais equipamentos podem operar em linhas do tipo: (i) *alimentadora* (linha que liga os núcleos habitacionais a um terminal de integração localizado no corredor mais próximo – ônibus na cor amarela); (ii) *circular* (linha que atende às áreas urbanas localizadas no entorno de cada terminal de integração – ônibus na cor branca); e (iii) *interterminal* (linha de grande movimento que interliga terminais de integração, em geral localizados em distintos corredores estruturais – ônibus na cor verde).

Assim, constituída por uma malha viária principal composta por seis *corredores estruturais radiais* e quatro *corredores estruturais perimetrais* por onde circulam transporte de massa, a rede integrada do SEI opera com dois tipos de linhas: (i) a *troncal* (linha que atende um corredor estrutural radial ligando suas estações/terminais de integração ao Núcleo Central do Recife – ônibus na cor azul); e, (ii) a *perimetral* (linha que intercepta e interliga os diversos corredores estruturais radiais em *nós* com seus respectivos eixos perimetrais – ônibus na cor vermelha) (Figuras 5.5).

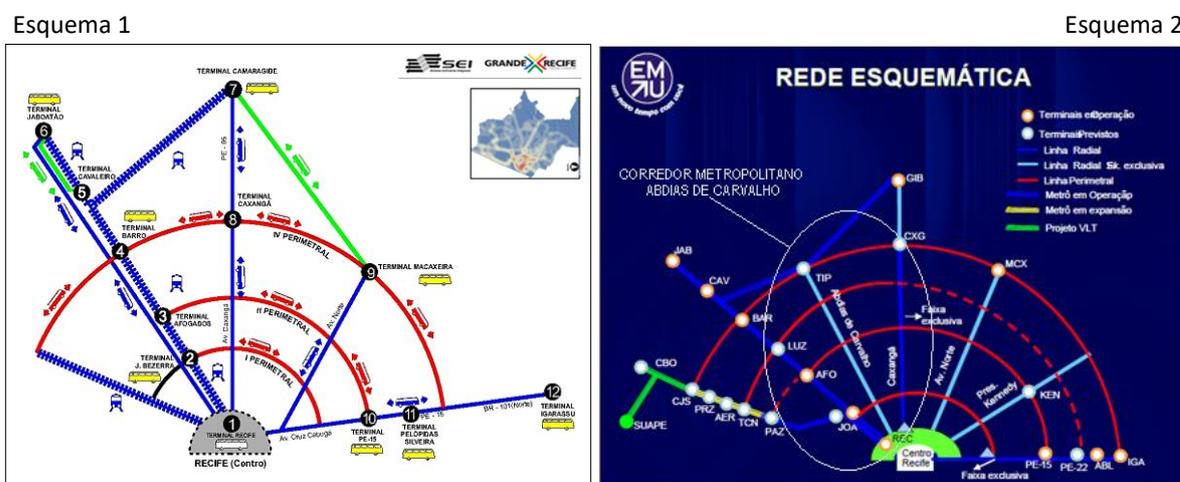


Figura 5.5: MODELO FÍSICO-OPERACIONAL DA REDE DO SEI/STPP
Esquema 1: Sem a inclusão do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho
Esquema 2: Com a inclusão do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho
Fontes: EMTU/Recife, 2007; CTM, 2011

Uma das suas principais características, “que confere significativa complexidade ao problema devido à profunda inter-relação existente entre as diversas ações transformadoras [...], é a sua possibilidade de implementação de forma gradual e progressiva, sem exigir grandes investimentos em curtos períodos de tempo” (EMTU/Recife. 2003). Esta evolução

pode ser tanto de natureza infra-estrutural (faixas exclusivas, canaletas, etc.) quanto operacional (veículos articulados, operação em comboios, etc.), o que “contempla a longo prazo, a transformação de alguns corredores em via fixa ou a utilização de novas tecnologias de transporte de massa que venham a ser desenvolvidas e sejam compatíveis com a realidade da RMR” (EMTU/Recife, 2003). Todos esses elementos que compõem a infraestrutura de transporte público em áreas urbanas, envolvendo inclusive os pontos de parada, de transbordo, de retorno e terminais de linhas, “influenciarão ou serão influenciados pelo Sistema de Circulação Viária” (EMTU/Recife, 1991).

Segundo o Novo PDTU/RMR (CBTU, 2008), três principais elementos se apresentam em interface territorial com a rede de transporte coletivo do SEI e para os quais devem convergir a maior parte dos investimentos públicos no setor: (i) **Infraestrutura Viária**; (ii) **Terminais de Integração**; e (iii) **Pontos de Troca** (Figura 5.6).

A complementação de locais para transferência com a implementação dos pontos de troca nas conexões dos corredores radiais com perimetrais do SEI proporcionarão aos usuários do sistema de transporte público coletivo da RMR a redução do tempo de viagem, o aumento de mobilidade e maior conforto pela desconcentração das transferências hoje realizadas nos terminais de integração (CBTU, 2008).



Figura 5.6: CONFIGURAÇÃO DA MALHA ESTRUTURAL DA REDE DO SEI/STPP
Elementos da Rede em Interface Territorial
Fontes: EMTU/Recife, 2007; CTM, 2011

A seguir estão relacionados os **corredores estruturais radiais** da rede do SEI que, como grandes eixos estruturadores da rede de mobilidade urbana da RMR e o Núcleo Central de sua cidade-metrópole, são sempre priorizados em planos/projetos governamentais e

constituem o foco dos investimentos financeiros por parte do poder público (Figura 5.7 e Mapa 03 do Apêndice).

- **Corredor Metroviário Sul e extensão até o Cabo:** liga os municípios localizados na Zona Sul da RMR (Cabo de Santo Agostinho e Ipojuca) ao município do Recife;
- **Corredor Metroviário Centro e ramal Coqueiral/Rodoviária/Camaragibe:** liga os municípios de Moreno, Jaboatão e Camaragibe ao município do Recife;
- **Corredor Caxangá e sua extensão até São Lourenço** (*corredor de interesse da pesquisa*): eixo rodoviário de transporte de massa que liga os municípios de Camaragibe e São Lourenço ao município do Recife. Em Timbi, integra com o ramal metroviário da *Linha Centro*;
- **Corredor Av. Norte:** localizado inteiramente no município do Recife, liga as áreas de morro, de habitação popular, ao centro da cidade. Está classificado como um corredor estrutural secundário do SEI, devido às restrições no sistema viário e de circulação para o transporte coletivo de massa, apesar de apresentar grande movimentação diária de passageiros (Quadro 3.4);
- **Corredor Cruz Cabugá/PE-15:** eixo rodoviário de transporte de massa que liga os municípios de Olinda, Paulista, Abreu e Lima, Igarassu e Itamaracá ao município do Recife, atendendo a várias comunidades de baixa renda e vilas operárias localizadas em sua área de influência operacional;
- **Corredor Presidente Kennedy/Anel Norte:** integrando em Timbi com o ramal metroviário da *Linha Centro*, no município de Camaragibe, constitui um importante eixo rodoviário de transporte de massa para atender a áreas de morro e comunidades pobres, localizadas nos municípios de Recife e Olinda.

Trata-se de um modelo de rede de transporte multimodal, até então de “caráter pioneiro, em termos de transporte público de passageiros nas regiões metropolitanas do País”, que propõe “uma melhor qualidade do serviço ofertado e redução tarifária através do pagamento de uma única passagem por sentido, especialmente para as populações de baixa renda e que residem mais distante do núcleo central do Recife” (EMTU/Recife, 1992). “Para que seja completa e harmônica, a integração deve ocorrer na sua forma física, operacional, tarifária e institucional, o que a torna cada vez mais complexa, pois quanto mais ampla, maior

será o número de entidades e atores envolvidos, muitas vezes com interesses distintos” (ANTP, 2007). Por suas sensíveis melhorias em nível de serviço, redução tarifária, tempos de viagem e, principalmente, novas opções de deslocamento no contexto metropolitano, o SEI/STPP passa então a representar a *solução desejável* em termos de racionalização/otimização da oferta dos serviços e exclusão/inclusão socioespacial. Pela presença na rede de acessibilidade/mobilidade urbana, abrem-se então novas possibilidades de deslocamentos por promover a interligação de pólos de atração/geração de viagem e atender à crescente demanda de mobilidade da Região Metropolitana do Recife.

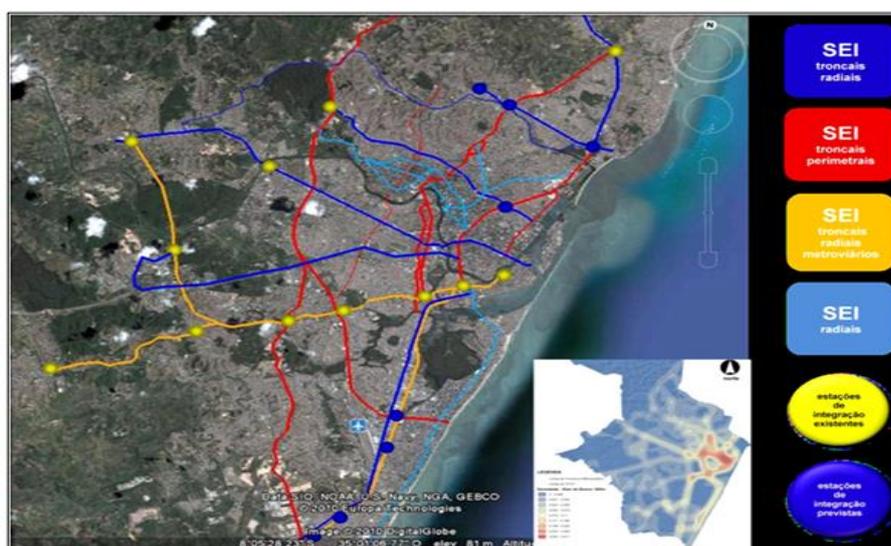


Figura 5.7: SISTEMA DE TRANSPORTE PÚBLICO DE PASSAGEIROS (STPP/RMR) Sistema Estrutural Integrado (SEI) – Imagem Satélite de sua Malha Viária Principal
 Fonte: http://www.recife.pe.gov.br/PlanMOB_diagnostico.pdf. Acesso Agosto/2011

5.2 CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO

Denomina-se **Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho** o conjunto de vias urbanas que se estende da periferia da RMR ao Centro Expandido do Recife, constituído pela Rodovia BR-232 (no Curado), prosseguindo pela Av. Eng. Abdias de Carvalho e Rua do Paissandú – todas contempladas no Sistema Viário Arterial Principal do Município do Recife (LUOS nº 16.176/96), com a função de atender ao tráfego de âmbito regional e metropolitano. Sua continuação ao Núcleo Central é proporcionada por uma sequência de vias pertencentes ao Sistema Viário Arterial Secundário que, “não menos estruturador, desempenha um papel estratégico no atendimento às viagens interurbanas e na consolidação da urbanização planejada para as novas áreas” (CONDEPE/FIDEM, 2005).

Por suas características físico-operacionais, sua adequação e hierarquização, decorrentes de sua função, da relação entre a geração de fluxos e a distribuição da população, dos usos e atividades, configura-se como um eixo rodoviário estruturador do **Sistema Viário Metropolitano da RMR**, oferecendo condições de acessibilidade às áreas inter e interurbanas (EMTU/Recife, 2008). A Figura 5.8 apresenta um detalhe da inserção deste corredor na malha rodoviária do País em direção ao interior da região nordestina.

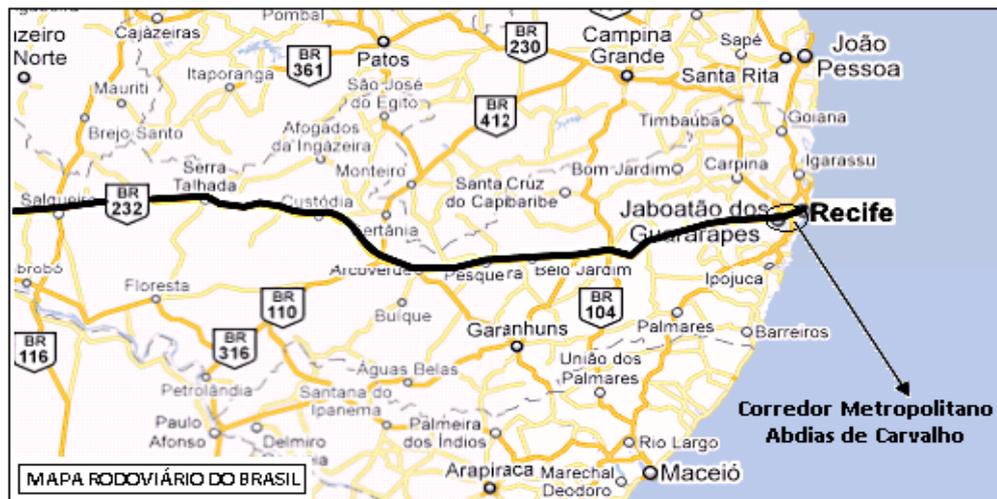


Figura 5.8: CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO E SEU PROLONGAMENTO COM A RODOVIA BR-232 – Fonte: A autora

Com ênfase nas dinâmicas de crescimento urbano da RMR e sua interface territorial com o Sistema Estrutural Integrado (SEI/STPP), o recorte espacial da pesquisa segue a diretriz dos eixos estruturais radiais e perimetrais do Sistema Viário Metropolitano, limitando-se à Av. Eng. Abdias de Carvalho e áreas urbanas envolventes. Localizado na porção centro-oeste do Recife, este corredor possui 4,8 km de extensão, com início na Ponte Prefeito Lima de Castro (Ponte da Madalena – Túnel Chico Science), no bairro Ilha do Retiro, e término no Viaduto da CEASA, na interseção com a Rodovia BR-101 (Contorno do Recife) (EMTU/Recife, 2008). Na Figura 5.9 (Mapa 02 do Apêndice), pode-se visualizar sua localização geográfica em relação à estrutura viária principal e aos principais pólos metropolitanos.

Por sua vez, as observações relativas aos movimentos inter e intra-urbanos verificados ao longo deste corredor sugerem a delimitação da área-objeto do estudo em uma figura geométrica compreendida entre as II e IV perimetrais (que cruzam o corredor em pontos estratégicos) e entre os dois corredores estruturais da rede do SEI/STPP: Linha Centro do Metrô e o Corredor Caxangá (Figura 5.10 e Mapa 07 do Apêndice).

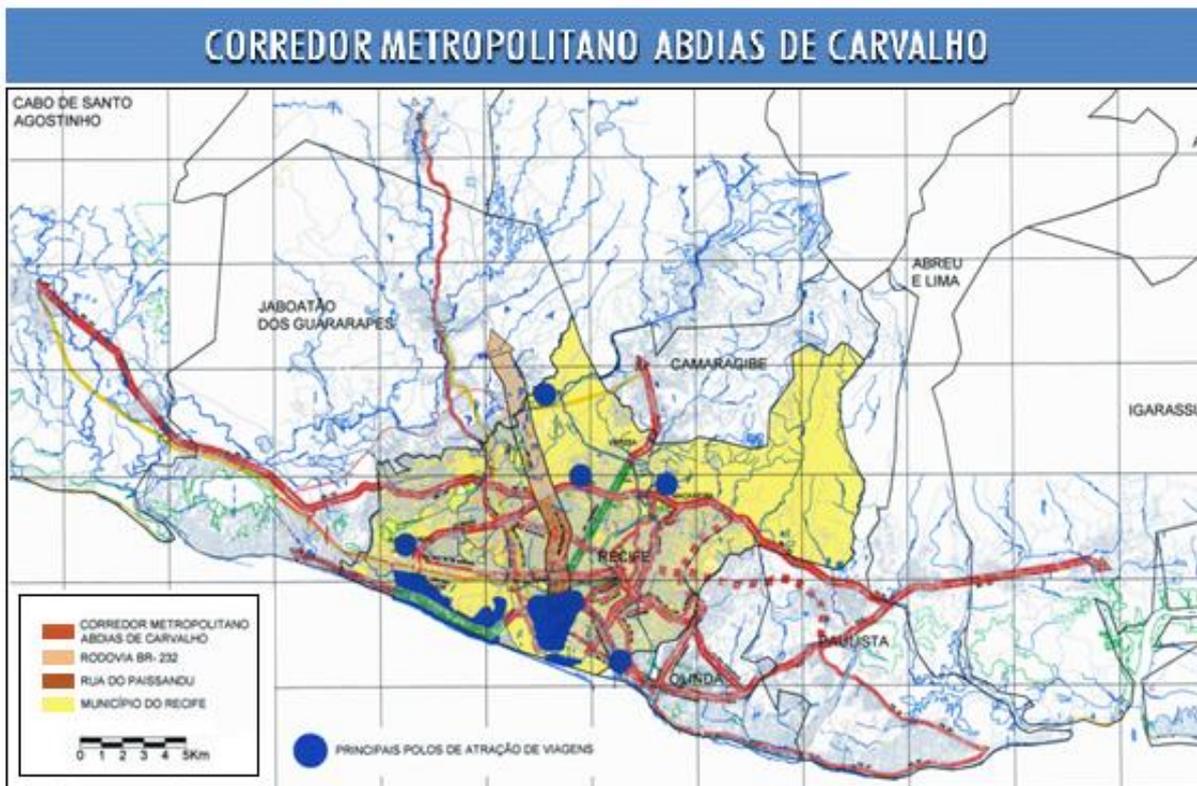


Figura 5.9: MAPA DO CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO NA ESTRUTURA VIÁRIA PRINCIPAL DA RMR, COM DESTAQUE AOS PÓLOS DE ATRAÇÃO DE VIAGEM
Fonte: A autora

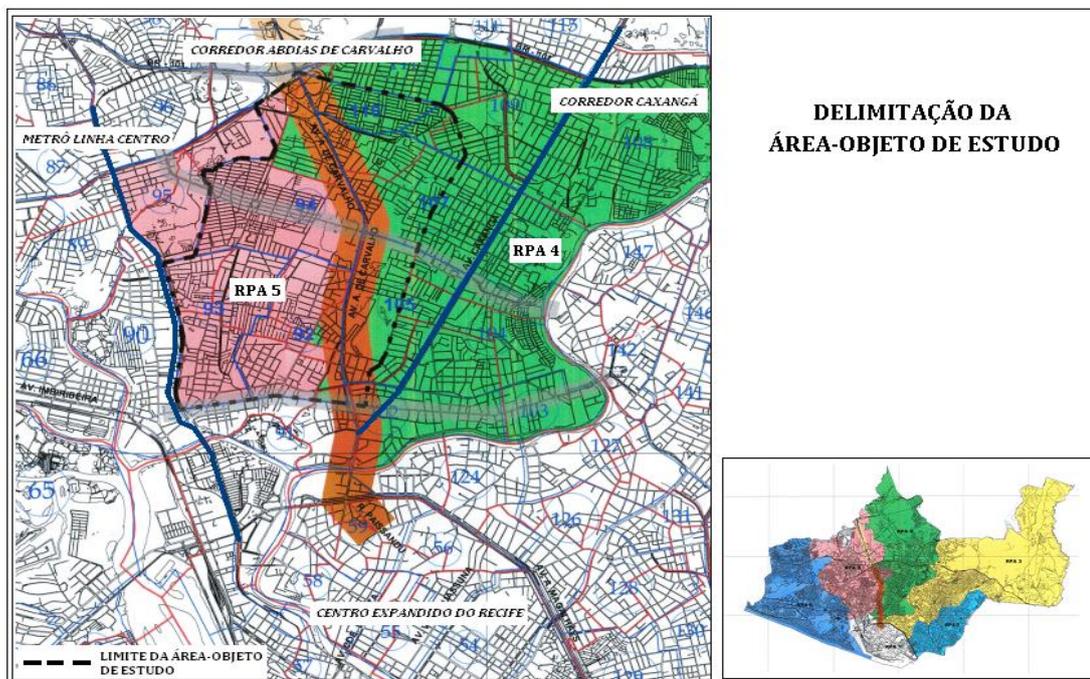


Figura 5.10: DELIMITAÇÃO DA ÁREA-OBJETO DO ESTUDO CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO – **Fonte:** A autora

Posicionado entre duas Regiões Político-Administrativas, a RPA 4 e a RPA 5 (Mapa 04 do Apêndice), o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho exerce influência operacional em dez bairros localizados em seu entorno urbano: (i) RPA 4 (Oeste) → Cordeiro, Ilha do Retiro, Madalena, Prado e Torrões; e (ii) RPA 5 (Sudoeste) → Afogados, Bongi, Mangueira, Mustardinha e San Martin. Destes bairros, oito estão contidos, total ou parcialmente, na área-objeto do estudo, conforme apresentado no Quadro 5.3 a seguir:

Quadro 5.3: PERFIL DOS BAIRROS CONTIDOS NA ÁREA-OBJETO DO ESTUDO
(Censo Demográfico, 2010)

ÁREA-OBJETO DO ESTUDO (incluindo o Corredor Caxangá)									
BAIRRO	Distância ao Marco Zero (Km)	Área (Ha)	População Residente	Densidade Demográfica (Hab/Ha)	Taxa de Crescimento Anual (2000-2010)	Domicílios Particulares Permanentes	Densidade Construtiva (Dom/Ha)	Média de Moradores por Domicílio (Hab/Dom)	Valor do Rendimento Nominal Médio Mensal dos Dom. (R\$)
MANGUEIRA	5,65	31	8.480	273,55	0,29	2.582	83,3	3,3	1.251,81
MUSTARDINHA	5,43	63	12.429	197,29	0,61	3.669	58,2	3,4	1.251,81
PRADO	5,16	127	11.694	92,08	0,66	3.696	29,1	3,2	2.617,33
SAN MARTIN	6,33	203	25.414	125,19	1,02	7.656	37,7	3,3	2.080,85
BONGI	5,34	60	8.097	134,95	-0,14	2.345	39,1	3,5	1.860,98
AFOGADOS	4,59	369	36.265	98,28	0,03	11.072	30,0	3,3	1.545,82
TORRÕES	7,23	168	32.015	190,57	0,82	9.320	55,5	3,4	1.150,31
CORDEIRO	6,54	340	41.164	121,07	0,93	12.797	37,6	3,2	2.812,73
TOTAL	-	1.361	175.558	128,99	-	53.137	39,0	3,3	1821,46
BINÁRIO AV. DOMINGOS FERREIRA/AV. CONS. AGUIAR									
BOA VIAGEM	7,91	753	122.922	163,24	2,05	42.272	56,1	2,9	7.108,00

Fonte: PCR, 2012

De maneira geral, a área-objeto do estudo se insere em uma região densamente povoada, de 1.400 Ha, constituída por bairros de habitação popular, com uma população residente em torno de 176 mil habitantes e renda média de R\$ 1.900,00. Segundo a PCR (2012), esses bairros não se apresentam como os mais populosos e nem são aqueles que possuem as maiores taxas de crescimento anual. No primeiro grupo encontram-se os bairros de Boa Viagem (122.922 hab), Várzea (70.453 hab) e COHAB (67.283 hab) e; entre aqueles que mais crescem estão os bairros Sítio dos Pintos (9,92%), Caçote (6,56%) e Passarinho (6,47%). No entanto, quando se analisa suas densidades populacionais, o bairro da Mangueira

apresenta-se como o terceiro mais denso da cidade (273,55 hab/ha), antecedido por Brasília Teimosa (292,78 hab/ha) e Alto José do Pinho (299,57 hab/ha) (PCR, 2010) ⁹.

Previstas pela Lei do Parcelamento do Solo Urbano (Lei 9.785/99) como um instrumento de regularização fundiária, as Zonas Especiais de Interesse Social e Áreas Pobres (ZEIS) funcionam como um importante meio de controle do uso/ocupação do solo urbano, através de parâmetros urbanísticos rigorosos, de forma a inibir a atuação dos promotores do mercado imobiliário. Na área-objeto do estudo encontram-se as ZEIS de Torrões, Mangueira e Mustardinha que, protegidas pela legislação urbanística municipal, mantêm-se teoricamente “preservadas” da força que rege a especulação imobiliária, constituindo-se em bolsões de pobreza incrustados no interstício urbano entre dois eixos estruturais da rede do SEI/STPP. Neste sentido, interferem negativamente nas dinâmicas de crescimento urbano do corredor em decorrência da “fraca acessibilidade e o isolamento da zona urbana, restringindo suas expectativas de crescimento” (Heitor, 2001).

É nesse cenário urbano que esta pesquisa se desenvolve, tendo em vista que o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho se situa inteiramente dentro dos limites político-administrativos do Município do Recife e, por conseguinte, está sujeito às dinâmicas territoriais que regem mais diretamente o crescimento de sua forma e funções urbanas. Sob este aspecto, depende invariavelmente da (des) articulação da trilogia *Cidade-Transporte-Trânsito*, considerando que “uma rodovia não existe apenas em função dela mesma, mas da região por ela cortada, de vez que sua viabilidade econômica vai depender da própria economia regional, que possibilita a sua utilização no transporte de cargas e de pessoas” (Andrade, 1990).

5.2.1 Gênese de seu Sistema Espacial

Assentado em terrenos alagadiços com vegetação de mangue, onde havia uma concentração populacional no então bairro dos Remédios (atual Mustardinha) e um antigo caminho de escoamento da produção de gado vinda do agreste (Estrada da Boiada), o traçado do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, de acordo com Albuquerque & Gomes (2003), “demonstra desde sua origem o papel de eixo de interligação, pois os antigos caminhos que existiam na área antes de sua implantação já cumpriam esta função”.

⁹ Disponível no site: www.recife.pe.gov.br.

Dos engenhos partem *picadas* que cortam a propriedade e facilitam o transporte de cana até as moendas, “e que seriam, durante séculos, as únicas vias de penetração para o interior, onde não havia rios navegáveis” (Andrade, 1990). Com a expansão territorial da conquista, são construídos engenhos no interior, *a uma certa distância da costa*, dando margem a abertura de uma série de caminhos, *estradas carroçáveis de penetração*. Estas, com um traçado em ziguezague, partem dos pequenos portos litorâneos para atender os engenhos quase sempre situados nos fundos dos vales. “Foi a época de importância dos tropeiros que, com tropas de burros ou com carros de boi, faziam o transporte das mercadorias a serem embarcadas para o exterior e traziam aquelas demandadas pelas populações dos engenhos” (Andrade, 1990). O desenvolvimento da pecuária e em seguida a importância adquirida pela cultura do algodão, forçam o prolongamento dos caminhos até o Sertão. No século XVIII, os caminhos para o São Francisco já ligam o Sertão ao Recife e constituem, durante mais de um século, as estradas do gado e do algodão. Para o interior, as pousadas para descanso dão origem a numerosos núcleos urbanos, vilas ou cidades.

O escoamento da produção é facilitado com o Plano Viário de Vauthier que propõe o traçado das estradas construídas ou melhoradas compatível com os velhos caminhos, beneficiando a maioria dos engenhos existentes. Em um país colonial e dependente do mercado externo como o Brasil, as estradas, sejam ferrovias ou rodovias, partem das áreas produtoras para os portos e constituem em vias de penetração interligando os mais diversos lugares da região. A grande revolução viária, porém ocorre na segunda metade do século XIX com a construção da estrada de ferro do São Francisco, também com vistas aos objetivos de exportação. Esta não segue a linha do litoral, mas a porção meridional em direção ao sudoeste, *abrindo perspectivas de crescimento da produção aos engenhos situados libertos do transporte marítimo*.

Como cita Andrade (1990), é na direção oeste que se constrói a ferrovia de maior impacto sobre a organização do espaço pernambucano, alterando bastante as relações entre os núcleos do interior e os pequenos portos da região, principalmente o do Recife. Em fins do século XIX, assiste-se a uma verdadeira febre de construção de ferrovias, cuja “capacidade era determinada pelos fluxos de exportação dos produtos primários e manufaturados necessários para o mercado urbano em expansão” (Barat, 1978). É a época do florescimento das cidades e povoações “pontas de trilhos” da rede ferroviária que, atraindo os mais variados meios de transporte, mercadorias e passageiros, passam a ganhar importância como centro de uma sub-região (Andrade, 1990).

O século XX é o século das rodovias, ao mesmo tempo em que são importados os primeiros automóveis usados inicialmente em áreas urbanas face às dificuldades de circulação nas velhas estradas construídas no período colonial e imperial, sendo em sua maioria de barro e sujeitas a desgastes na estação chuvosa. A Segunda Guerra Mundial impõe um quadro restritivo ao transporte ferroviário que se encontra bastante desassistido e deteriorado no cenário nacional. Enquanto isto “as rodovias oferecendo maior capacidade de mobilidade em relação aos mais variados meios de transporte, exercem função mais acentuada e mais indicada em certas e determinadas circunstâncias” (Gondim, 1951).

Em Pernambuco, as primeiras estradas surgem a partir de seu porto regional demandando o interior com o propósito de facilitar os fluxos do transporte de cargas. Construídas quase sempre por particulares, apresentam-se a princípio como trechos ou modestas estradas de terra interligando cidades e vilas às estações ferroviárias. Como destaca Barat (1978), rodovias e ferrovias se apresentam conjugadas e integradas à navegação de cabotagem num só sistema de transporte, atuando como agentes preponderantes do incentivo e do desenvolvimento da economia nacional. Logo, porém a rodovia deixa sua *função auxiliar* do sistema de escoamento da produção e se insere como um elemento concorrente ao modo ferroviário pela vantagem em transportar a mercadoria “porta a porta”, ou seja, da fazenda ou fábrica até o armazém ou a área de consumo.

É a partir de meados do século XX, que a política rodoviarista se generaliza por todo o Brasil e a indústria automotiva ganha suporte e proteção. A criação do Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER) e o Departamento de Estradas de Rodagem de Pernambuco (DER/PE) têm o objetivo principal de dotar o Estado de um sistema viário moderno e atender ao desenvolvimento de sua população e de sua economia, facilitando o transporte de pessoas e de mercadorias. É neste contexto que, na década de 1950, se inicia a construção da **rodovia transversal PE-BR-25** (também chamada Rodovia Agamenon Magalhães e, posteriormente BR-232) como parte do projeto “Batalha da Pavimentação”, seguindo a diretriz da estrada de ferro do São Francisco (atualmente, correspondendo a Linha Centro do Metrô).

De grande significação para a economia de Pernambuco, essa rodovia passa a representar a espinha dorsal do sistema rodoviário para o interior do Estado e uma das principais rodovias constantes do Plano Nacional de Viação (PNV), por seu volume de tráfego e sua ligação com o Porto do Recife. Em meados da década de 1970, essa malha estrutural viária, traçada a partir do Núcleo Central do Recife, passa a constituir uma das

linhas mestras de orientação da expansão físico-territorial da Região Metropolitana do Recife (RMR) na diretriz Leste/Oeste de crescimento urbano (Figura 5.11), conforme explicado no texto a seguir:

O sistema viário implantado partia do Recife e se irradiava em várias direções: a Litoral Norte, procurando atingir a divisa da Paraíba, passando por Goiana; a Tronco Norte, ligando o Recife a Carpina e aí se bifurcando para o norte em direção a Timbaúba e para o oeste em direção a Limoeiro e Bom Jardim; a Central, partindo do Recife para o Sertão, atravessando o Agreste pernambucano; o Tronco Sul, acompanhando a estrada de ferro em direção a Alagoas, passando por Palmares, e, finalmente, a Litoral Sul, que do Recife se dirigia a Barreiros, paralela à costa até a divisa com Alagoas (Andrade, 1990).



Figura 5.11: GRANDES VETORES DE EXPANSÃO METROPOLITANA – Ano 1970
Fonte: SERFHAU, 1970

5.2.2 Uso e Ocupação do Solo Urbano

Mesmo tendo caráter metropolitano, o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho possui características intrínsecas que o situam em um contexto muito particular face ao desenvolvimento urbano da RMR, com áreas específicas de comercialização e moradia fortemente marcadas por um lento processo de dinamização que parece perdurar até os dias de hoje. Apresentando um tecido urbano desvalorizado, inacabado e marcado por fortes contrastes sociais e econômicos, “seus diferentes usos e ocupações revelam as mudanças culturais e a influência dos costumes que assumem conteúdos e formas distintas no espaço” (Carlos, 2001, *apud* Albuquerque & Gomes, 2003). Nas áreas de seu entorno mais próximo ao Centro do Recife, porém, “esta dinâmica apresenta-se em plena ‘efervescência’ e seu espaço está sendo consumido a fim de se tornar o espaço de consumo que a contemporaneidade projeta na área urbana, especialmente através da verticalização e do *business centers*”

(Albuquerque & Gomes, 2003). Deste modo, “a atuação espacial dos promotores imobiliários se faz de modo desigual, criando e reforçando a segregação residencial que caracteriza a cidade capitalista” (Corrêa, 1991, *apud* Albuquerque & Gomes, 2003).

Classificado, segundo a LUOS (PCR, 2011), como Zona de Urbanização Preferencial 01 (ZUP-01), apresenta uma vasta área de terrenos edificáveis, tanto em relação às condições geológicas do solo quanto à tipologia construtiva (Albuquerque & Gomes, 2003). No entanto, o consumo de seu espaço não está voltado para a construção de imóveis empresariais ou residenciais mais sofisticados e não acompanha as exigências requeridas pelas atividades contemporâneas. Estas tendem a se instalar em outras áreas da RMR (especialmente em Boa Viagem), retraindo assim o vetor de crescimento urbano do corredor pela baixa atratividade do uso/ocupação do solo em suas áreas urbanas envolventes, se comparado com outros corredores de igual importância (Gomes *et al.*, 2002).

Como afirma Corrêa (1991, *apud* Albuquerque & Gomes, 2003), “o espaço urbano apresenta-se de modo complexo, existindo elementos sociais que definem os seus usos como é o caso dos proprietários fundiários, que detêm a posse da terra como uma prática de antecipação espacial ou reserva de mercado”.

Sob esse aspecto, a área-objeto do estudo é disto um exemplo, onde a presença de um tecido social monoclássista, formado quase exclusivamente por estratos populacionais de baixos recursos econômicos, agrava bastante as condições descritas. Tal situação é ainda reforçada pelas restrições legais impostas pelas ZEIS, o que inibe o avanço construtivo em grande parte da área, resultando em um adensamento vertical restrito, concentrado em trechos específicos e mais próximos a seu eixo viário. Deste modo, percebe-se que “seu parque edificado, ocupado sem o prévio arranjo dos espaços exteriores e da conclusão das infraestruturas, encontra-se degradado, evidenciando as deficiências da construção e a ausência de manutenção” (Heitor, 2001).

(...) a existência de bairros tradicionais de habitação popular em sua área de influência e usos específicos de comércio e serviços que persistem ao dinamismo da modernidade, marcado pela disposição da infraestrutura viária e crescente aumento de fluxos, imprime a este corredor metropolitano um caráter peculiar de convivência entre o novo e o velho (as transformações e as rugosidades), fruto das distintas conjunturas vivenciadas pela Cidade do Recife ao longo de sua história (Albuquerque & Gomes, 2003).

Na opinião de Albuquerque & Gomes (2003), tal fato “acontece por um simples preconceito existente com a área, [...] que não apresenta características como a supervalorização do solo, amenidades naturais ou socialmente produzidas, imóveis

anteriormente construídos, pois estas características são o que classificam muitos bairros residenciais como sendo *nobres*". Para Heitor (2001), "a condição social e econômica de seus residentes, pessoas desempregadas ou sem emprego qualificado e de minorias com fortes identidades culturais, dá a esses bairros um estigma fortemente negativo marcado por fenômenos de criminalidade e de insegurança urbana". [...] "Com efeito, tal estigma social afeta tanto as condições de acessibilidade aos centros de vida social e econômica da sua população como a multifuncionalidade do seu tecido urbano" (Figuras 5.12 e 5.13).

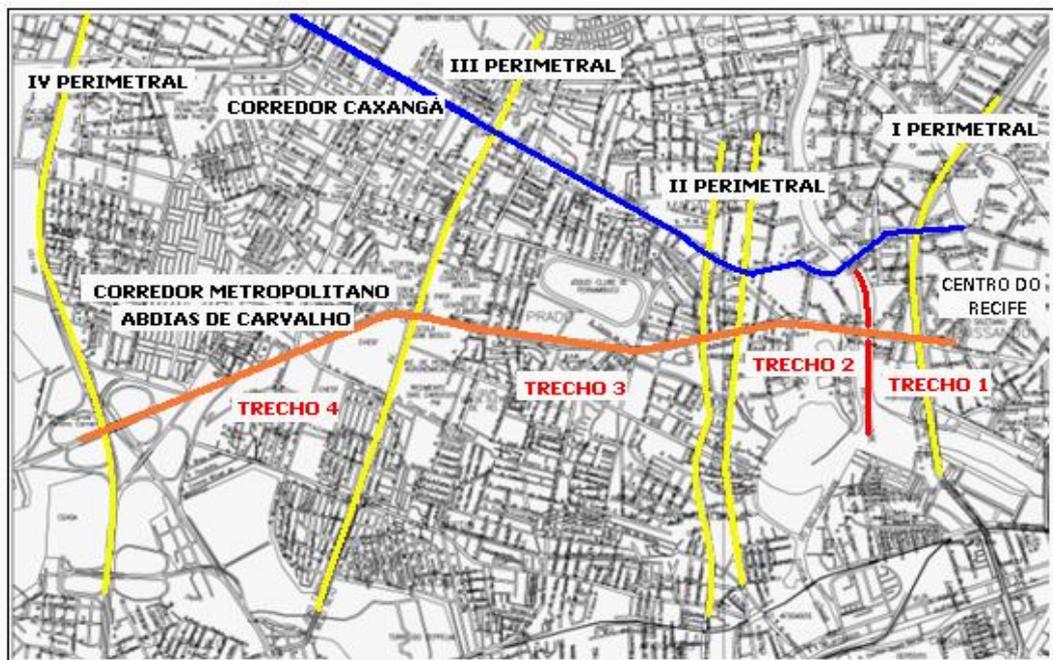


Figura 5.12: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO BAIRRO DE TORRÕES (Trecho 4)
Fonte: Google Earth, 2011



Figura 5.13: IMAGEM SATÉLITE DO ENTORNO DA ESTAÇÃO DO METRÔ DE MANGUEIRA
Fonte: Google Earth, 2011

Estudos desenvolvidos pela professora Edvânia Torres e sua equipe, apresentam de forma detalhada a evolução dos usos e ocupações do solo urbano ao longo deste corredor que, dentre os três corredores aqui estudados, é o que apresenta menor número de estabelecimentos instalados. Construídos a partir da lógica e dos interesses de diferentes agentes, provocam a seletividade do acesso do solo urbano e a valorização desigual do valor da terra, variando de forma decrescente à medida que o lote urbano se afasta do centro da cidade. De modo geral, são identificados quatro trechos diferenciados (Figura 5.14) em termos de atividades e funções urbanas, salientando-se a existência de um setor informal que se localiza nos principais cruzamentos viários, notadamente nas imediações de San Martin (III Perimetral), representado por bancas de revistas, fiteiros e vendedores ambulantes (Gomes *et al.*, 2002).



**Figura 5.14: TRECHOS DIFERENCIADOS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO
Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, segundo Gomes *et al.* (2002)**

O trecho 1 (com 0,45 Km, localiza-se nas imediações da I Perimetral) corresponde ao setor mais verticalizado, com a maioria dos edifícios utilizados pelo setor médico-hospitalar (Pólo Médico). O trecho 2 (com 0,90 Km, entre o Túnel Chico Science e a II Perimetral) caracteriza-se pelo surgimento de uma zona habitacional verticalizada em grande expansão, localizada às margens do Rio Capibaribe (na Av. Beira-Rio) e ocupada pela classe média alta; além da presença de grandes equipamentos urbanos, tais como, o Sport Clube do Recife, um Grande Magazine (Jurandir Pires) e a Faculdade de Ciências da Administração de Pernambuco (FCAP). Merecem destaques também o sub-centro comercial do Largo da Paz e

a Estação de Integração Metrô-Ônibus de Afogados, onde se verifica uma grande movimentação de pessoa e veículos (Figuras 5.15 e 5.16).



Figura 5.15: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO (TRECHO 2)

Fonte: Google Earth, 2011



Figura 5.16: DINÂMICAS TERRITORIAIS DO BAIRRO DE AFOGADOS (TRECHO 2)

Destaque para a linha perimetral do SEI (ônibus na cor vermelha)

Fonte: Google Earth, 2011

O trecho 3 (com 1,81 Km, entre a II e a III perimetrais) possui maior disponibilidade de infraestrutura, maior parcelamento do solo e grande fluxo de transporte coletivo, tornando o solo propício e atrativo aos investimentos imobiliários; o uso/ocupação do solo é mais diversificado e ocorre de maneira espontânea e descoordenada, com predominância das atividades de comércio e serviços ligadas ao setor automobilístico e alimentação (Concessionária FIORE e a rede de alimentação HABIBS); além de manchas habitacionais verticalizadas concentradas no bairro do Prado e ocupadas pela classe média. Registram-se também neste trecho equipamentos de uso institucional, tais como: CHESF; FUNDAC; Centro de Treinamento dos Correios; Centro Dom Bosco; Faculdade Estácio do Recife (Gomes *et al*, 2002). Finalmente, no trecho 4 (com 2,09 Km, entre a III e a IV perimetrais), o

uso e ocupação dá-se de maneira ‘singular’, onde predominam residências de baixo gabarito e zonas subocupadas nas áreas do entorno, além de estabelecimentos fechados e construções de baixo padrão construtivo nos lotes lindeiros, com atividades de comércio e serviços ligadas ao setor automobilístico e ferros velhos (Gomes *et al*, 2002) (Figuras 5.17, 5.18 e 5.19).



Figura 5.17: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO (TRECHO 3)

Fonte: Google Earth, 2011



Figura 5.18: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (TRECHO 4)

Fonte: Google Earth, 2011



Figura 5.19: USO INSTITUCIONAL E TIPOLOGIA RESIDENCIAL

Fonte: Google Earth, 2011

Em suma, como descrevem Gomes *et al.* (2002), os dados da EMPREL (2000) relativos ao ano 2000, registram que 77% dos estabelecimentos cadastrados ao longo do corredor são de uso comercial, com a maioria dos imóveis de natureza predial (88,8%) e tipologia construtiva predominantemente de loja, casa, estabelecimentos sem especificação e de galpão. Ainda se registra a presença de edificações do tipo apartamento, mocambo, industrial, instituição hospitalar e especial, especialmente em áreas de seu entorno urbano.

a) Análise da variável de interesse ‘Valor da Terra’

De acordo com estudos realizados pelo CONDEPE/FIDEM (2003), sobre o mercado do solo urbano na RMR, “a média de valores da terra urbana para toda a RMR está fortemente influenciada pelos valores do Recife”, obtendo-se os menores valores para os municípios da Zona Norte (20 vezes menores em relação à área conurbada do Recife, Olinda, Jaboatão dos Guararapes e Paulista). Uma observação importante é a visível correlação entre valores e nível de infraestrutura instalada nesses municípios, onde a maior valorização situa-se em suas áreas centrais comerciais, com infraestrutura e transportes. No entanto, verifica-se que no Recife não é a infraestrutura urbana a definidora principal do valor da terra, mas a localização e o valor simbólico de certos bairros para a população. Neste caso, como campeã absoluta de desigualdade, destaca-se a orla de Boa Viagem (com infraestrutura completa), apresentando diferenças na ordem de 200 vezes maior do que o menor valor observado para a RMR.

Com relação ao Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, no ano de 2002, segundo o Departamento de Tributos Imobiliários da Cidade do Recife, verifica-se que o preço do metro quadrado para o cálculo do IPTU (Imposto Predial Territorial Urbano) varia entre R\$ 130,00 a R\$ 160,00, conforme o trecho em que o lote está localizado (Albuquerque & Gomes, 2003), apresentando uma crescente correlação entre preços e distância ao Centro do Recife. Para distâncias de até 20 km do centro, observa-se uma grande dispersão de resultados devido a fatores de valorização locacional. No entanto, isto não segue o mesmo gradiente para a faixa litorânea da Zona Sul, que apresenta uma lógica de valores da terra diferenciada.

Por outro lado, a execução de obras de melhorias no sistema viário e de transporte e na acessibilidade neste corredor (como a duplicação da BR-232), bem como, os recentes investimentos em urbanização de favelas ou ações de legalização de posse da terra em áreas de ZEIS localizadas a menos de 15 km do Centro do Recife (como nas ZEIS de Mustardinha e Mangueira), muito contribuem para valorização de seus bairros populares, “mesmo em situação de altas densidades, por necessidade da população pobre economizar tempo e

recursos nos seus deslocamentos para o trabalho, na parte das vezes de caráter informal” (CONDEPE/FIDEM, 2005).

5.2.3 Rede de Mobilidade/Acessibilidade

Segundo a LUOS (Lei nº 16.176/96), os três corredores de interesse desta dissertação integram o Sistema Arterial Principal do Município do Recife e têm por função principal atender ao tráfego de âmbito regional e metropolitano da RMR. Classificados como corredores de transporte metropolitano, configuram-se como importantes eixos de interligação inter e intra-urbano. Por conseguinte, o foco da pesquisa concentra-se no Sistema Viário Principal que estrutura a área mais central da RMR, de onde irradiam seus onze eixos viários de transporte público. A Figura 5.20 situa esquematicamente estes corredores de transporte em relação a seu núcleo metropolitano.



Figura 5.20: MAPA ESQUEMÁTICO DOS CORREDORES DE INTERESSE
Fonte: Adaptada de Melo *et al.*, 2005.

- Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar – Localizado na porção sul do Recife, este eixo rodoviário é formado pela Av. Visconde de Jequitinhonha/Av. Domingos Ferreira/Av. Herculano Bandeira que faz binário com a Av. Cons. Aguiar e Av. Boa Viagem/Av. Antônio de Góis. Ligando a faixa litorânea da Zona Sul ao Centro do Recife, atende a região de maior densidade demográfica do município, sendo predominantemente ocupado por edifícios residenciais, empresariais, de comércio e serviços a nível metropolitano (Figura 5.21). Com 4,85

km de extensão, a Av. Domingos Ferreira opera em sentido único (cidade/subúrbio), com duas pistas de tráfego separadas por canteiro central e três faixas de rolamento por sentido. Apesar da crescente demanda, o transporte coletivo opera como um corredor do Sistema Complementar do STPP/RMR, circulando em tráfego misto na pista oeste da Av. Domingos Ferreira e retornando também em tráfego misto pela Av. Cons. Aguiar. Com baixa velocidade comercial, transporta um expressivo número de passageiros com origens e destinos diversos – entre 10 a 15 mil pass/h/pico, nos trechos mais carregados e nos dois sentidos de circulação (CBTU, 2008). Por conseguinte, apresenta um grande volume de tráfego de passagem, constantes congestionamentos, redução das velocidades e aumento dos tempos de viagem.



Figura 5.21: TIPOLOGIA CONSTRUTIVA NA AV. DOMINGOS FERREIRA (BOA VIAGEM)

Fonte: Google Earth, 2011

- Corredor Caxangá – Localizado na porção centro-oeste do Recife, este eixo histórico e estratégico é formado pela Av. Joaquim Ribeiro/Av. Caxangá/Rua Benfica/Rua Joaquim Nabuco/Rua José Osório, constituindo-se em “um corredor de grande envergadura para a estrutura do STPP/RMR” (CONDEPE/FIDEM, 2005). Com 6,5 km de extensão e três faixas de rolamento por sentido, separadas por canteiro central, opera como um Corredor Estrutural do SEI, induzindo o vetor de crescimento urbano na direção Leste/Oeste da RMR. Operando com faixa exclusiva para ônibus de média capacidade, atende cerca de 18 mil pass/h/pico, em seu trecho mais carregado (CBTU, 2008). Pelas características de uso/ocupação do solo ao longo da via (hospitais públicos, supermercados, clínicas, agências bancárias e de automóveis, mercadinhos, farmácias, etc.), apresenta uma grande

movimentação de pessoas e veículos, especialmente nas conexões com as perimetrais metropolitanas (Gomes *et al.*, 2002). Estas interfaces territoriais são identificadas na rede do SEI como Pontos de Troca e situam-se, principalmente na Praça do Derby, Largo João Alfredo e Cidade Universitária.

5.2.3.1 Condições de Transporte e Trânsito

O Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho é constituído por duas pistas por sentido de tráfego, separadas por canteiro central ao longo de todo o trecho. Com 10,50 m de largura, cada pista possui três faixas de rolamento e pavimento em concreto, que garantem uma capacidade potencial relativamente elevada para o corredor. No entanto, as restrições impostas nas principais interseções viárias limitam sobremaneira a vazão de veículos, comprometendo seu desempenho operacional, apesar das melhorias de requalificação que vêm sendo implantadas, através de retornos de quadras/loops e a construção de novo layout nos pontos de paradas de ônibus (EMTU/Recife, 2008).

No que pesem o isolamento físico da área interurbana e a fraca condição de sua rede de acessibilidade/mobilidade, sob o aspecto da macroacessibilidade do corredor, tais condições são consideradas muito boas, segundo avaliação da EMTU/Recife (2008). Pode-se acessá-lo, por exemplo, pela Av. Agamenon Magalhães, pela BR-101 (Contorno do Recife), ou a partir do Corredor Caxangá, por meio de algumas vias secundárias como as avenidas do Forte e San Martin, Rua Carlos Gomes, ou ainda a partir da Av. Mal. Mascarenhas de Moraes e Estrada dos Remédios.

Estudos recentes relativos a alguns corredores de transporte da RMR destacam o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho com um elevado volume de tráfego ao longo de toda a sua extensão, na ordem de 2.000 UCP (Unidades de Carros Passeio). Os horários de maior movimento oscilam conforme o trecho considerado, obtendo-se em média para o pico da manhã um fluxo equivalente a 1657 UCP/h, 47 ônibus e 68 caminhões, enquanto no pico da noite atinge em média 2.146 UCP/h, com 49 ônibus e 51caminhões. Os dados das contagens volumétricas apontam que o trecho mais carregado está localizado nas imediações do cruzamento com a Av. San Martin (III Perimetral), onde são registrados, no pico da manhã, 2.060 UCP. Neste mesmo sentido e horário foram registrados 1.969 UCP na aproximação do cruzamento com a Rua Carlos Gomes e 1.729 UCP na interseção com a Rua João Ivo Silva (II Perimetral) (EMTU/Recife, 2008). No sentido contrário, centro-subúrbio, o

trecho mais carregado localiza-se na aproximação do cruzamento com a Rua João Ivo Silva (II Perimetral), com 2.286 UCP/hora de pico da noite. Nas interseções com a Rua Carlos Gomes e Av. San Martin, os fluxos também são elevados. São registrados 2.186 UCP na primeira interseção e 2.153 UCP na segunda (EMTU/Recife, 2008). Outro ponto crítico, com sérias restrições à circulação, é a interseção com a Rua José Gonçalves de Medeiros (Girador do Sport), que apresenta condições de fluidez muito baixa (CBTU, 2005).

Para aumentar a fluidez do tráfego e melhorar a qualidade do serviço de transporte público de passageiros, através da implantação de facilidades no embarque e desembarque dos passageiros e no aumento da velocidade dos ônibus, com conforto e segurança, o Projeto Executivo para Requalificação de Corredor de Transporte propõe a melhoria de circulação na Avenida Abdias de Carvalho através da implantação de retornos de quadras/loops e a construção de novo layout nos pontos de paradas de ônibus, no trecho compreendido entre o cruzamento com o Túnel Chico Science e a interseção com o Viaduto da Ceasa (EMTU/Recife, 2008).

Quanto ao atendimento do transporte público de passageiros no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho e suas áreas urbanas envolventes, existem atualmente dezenove linhas radiais do Sistema Complementar (SC) que, circulando em tráfego misto e com tarifas de 1º e 2º anéis, fazem a ligação com o Núcleo Central do Recife por diversos itinerários (Mapas 05 e 05-A do Apêndice). Por conseguinte, têm-se diferentes níveis de carregamento ao longo da via, que variam em intensidade de fluxo e sentido de movimento conforme o trecho considerado. Por sua vez, no tocante à rede do SEI/STPP, sua “presença” na área objeto do estudo é praticamente inexistente, quando apenas as linhas PE-15/Afogados e Barro/Macaxeira (duas opções) circulam pelos cruzamentos com a II e a IV perimetrais, sem que haja algum equipamento urbano que qualifique estas interseções como *pontos de troca* do SEI/STPP. Tais linhas, no entanto, integram, respectivamente, nas estações do metrô de Afogados e do Barro, propiciando um atendimento diferenciado em termos de *conectividade, fluxo e amplitude espacial*.

O Quadro 5.4 apresenta os dados operacionais dessa rede de linhas e sua capacidade de atendimento aos deslocamentos diários de sua população residente. Percebe-se que sua expansão vem ocorrendo de modo quantitativo (em número de linhas e métricas dos percursos), sem, no entanto, haver mudanças qualitativas da oferta do serviço. No âmbito deste estudo, são contempladas sete linhas do STPP/RMR que têm seus terminais de serviço dentro da área-objeto do estudo, conforme itinerários constantes no Anexo 01: Av. do Forte, Bongí (Afogados), Bongí, Mangueira, Mustardinha, San Martin (Abdias) e San Martin (Largo da Paz).

Quadro 5.4: DADOS OPERACIONAIS DAS LINHAS QUE CIRCULAM NA ÁREA-OBJETO DO ESTUDO – ANO 2012

DADOS OPERACIONAIS DAS LINHAS DE TRANSPORTE COLETIVO - ANO 2012						
LINHA	EXTENSÃO (Km)	TARIFA (R\$)	FROTA	Nº VIAGEM	FREQUÊNCIA (veículo/hpico)	DEMANDA DIÁRIA **
LINHA METROPOLITANA DO STPP						
Avenida do Forte *	19,86	2,15	7	64	4,6	3765
Bongi (Afogados) *	26,08	2,15	6	64	5,5	3311
Bongi *	19,07	2,15	7	72	6,0	4709
CDU/Torrões (v. San Martin)		2,15	3	33	2,4	1472
Curado I	33,09	2,60	3	29	2,0	1548
Curado I/Werneck (v. Totó)	28,68	1,40	5	69	4,0	4830
Curado II	31,83	2,60	11	92	8,6	6528
Curado II/Caxangá	59,58	2,15	10	65	4,0	5302
Curado II/Caxangá (BR-232)	36,67	2,15	10	86	6,0	5956
Curado IV - R. 14	35,02	2,60	10	79	6,0	6150
Curado IV - Av. 01	34,81	2,60	6	51	4,0	3266
Jardim São Paulo (Abdias)	27,16	2,15	15	124	12,0	9955
Jardim São Paulo (Piracicaba)	29,47	2,15	13	100	8,0	7477
Mangueira *	18,30	2,15	7	85	6,7	5078
Mustardinha *	18,18	2,15	9	101	8,6	6381
San Martin (Abdias) *	17,66	2,15	13	140	12,0	9427
San Martin (Largo da Paz) *	23,05	2,15	7	69	6,0	4751
Totó (Abdias de Carvalho)	33,90	2,15	6	46	3,5	2705
Totó (Jardim Planalto)	36,25	2,15	11	82	6,0	7952
TOTAL	-	-	159	1451	-	100.563
LINHA MUNICIPAL DO STCP **						
Campo Grande/Afogados	36,15	2,15	16	118,00		7202
San Martin/Lagoa do Araçá/Boa Viagem	31,49	2,15	14	98,00		5643

* Linhas contempladas no estudo empírico

** Dados referentes a agosto 2012

Fonte: CTM, 2012; PCR, 2012

Por fim, infiltrando-se nos interstícios urbanos desassistidos pela rede do SEI/STPP, as linhas municipais do STCP, criadas no ano 2003 e operadas por veículos de pequeno porte, fazem conexões socioespaciais de fundamental importância para o crescimento de áreas intra-urbanas “desconectadas” e “excluídas” das dinâmicas metropolitanas da RMR. Neste caso, existem duas linhas do tipo interbairro, *San Martin/Lagoa do Araçá/Boa Viagem* e *Campo Grande/Afogados*, que, transportando uma demanda significativa do sistema, se caracterizam como linhas transversais “isoladas” da rede de transporte coletivo, com longos percursos, grande número de sobe/desce e tarifas de 1º anel (Anexo 01). Operando na contramão do desenvolvimento urbano sustentável, representam a única opção de deslocamento das

comunidades carentes localizadas na área-objeto do estudo, ao propiciar sua interligação com os bairros *nobres* da cidade (como Parnamirim e Aflitos) e pólos metropolitanos (como *Shopping Center Recife* e Tacaruna, hospitais públicos, supermercados, praias, etc.).

O mapa da Figura 5.22 indica a densidade geográfica do transporte coletivo no Município do Recife, segundo a PCR (2011). Conforme se pode visualizar, existe menor concentração de linhas/itinerários do STPP/RMR no corredor investigado em relação ao Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Cons. Aguiar, denotando a conformação de um sistema predominantemente concêntrico que apresenta baixa densidade de linhas nas periferias.

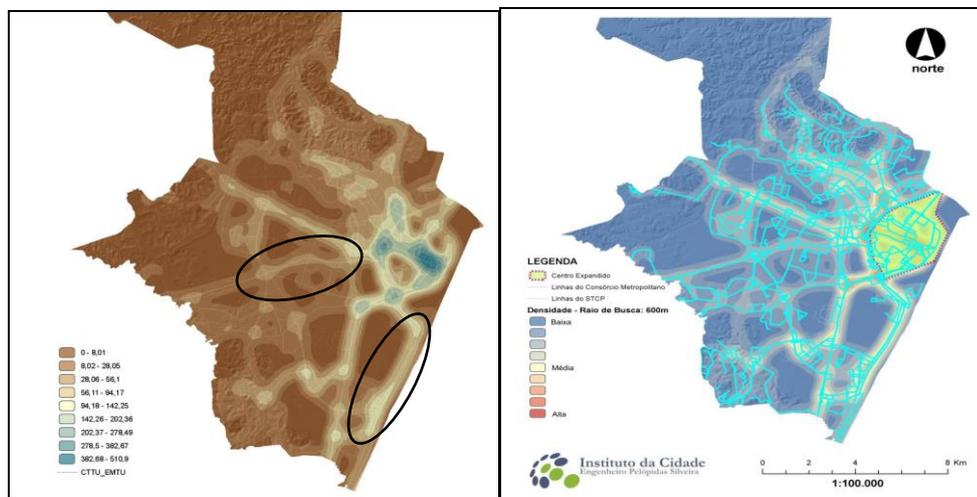


Figura 5.22: MAPA DE DENSIDADE GEOGRÁFICA DAS LINHAS DE TRANSPORTE COLETIVO NO MUNICÍPIO DO RECIFE – Destaque para os corredores de interesse da pesquisa
Fonte: PCR, 2011

5.2.3.2 Caracterização de seu *Espaço de Fluxos*

Conforme discutido no Capítulo 4. CIDADES METROPOLITANAS E SUAS DINÂMICAS TERRITORIAIS, a relação rede-território ocorre em função de inúmeras variáveis que afetam o comportamento das viagens, e em especial das ações concretas adotadas pelo Estado e o Município ao longo do tempo, que influenciam a lógica configuracional de sua rede de transporte coletivo, especificamente quanto à escolha do modo, número de viagem e definição dos itinerários (Vasconcellos, 2000). Neste sentido, destaca-se a importância das variáveis relacionadas ao desenho urbano, à densidade e à diversidade de uso/ocupação do solo urbano na área-objeto do estudo, as quais devem ser necessariamente reportadas à totalidade da estrutura metropolitana do Recife.

Nesse sentido, verifica-se que a dialética que se estabelece entre a morfologia de suas rotas e a forma de expansão urbana de seu território revela uma infraestrutura viária subutilizada que, dispondo de uma rede de mobilidade/acessibilidade incipiente em termos de *conectividade, fluxo e amplitude espacial*, merece ser valorizada pelas políticas públicas como instrumento de promoção do crescimento urbano de sua região. Com as regras atuais de uso/ocupação do solo, os investimentos imobiliários privados tendem a concentrar-se em certas zonas restritas da cidade, onde a infraestrutura de transporte já é intensamente utilizada, obrigando o Poder Público a expandi-la continuamente (Souza, 2010). Sob este aspecto, o bairro de Boa Viagem é área de especial interesse de vários atores públicos e privados que atuam sobre o território e geram sérias implicações em suas dinâmicas espaciais.

É importante registrar que, a partir de 2004, o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho passa a integrar a malha estrutural da rede do SEI/STPP (EMTU/Recife, 2008). Nessa época a Av. Domingos Ferreira passa a operar com um único sentido de tráfego, formando binário com Av. Cons. Aguiar, visando à implantação de faixas exclusivas para ônibus. Até o momento, porém, nenhuma ação concreta vem sendo articulada no sentido de transformá-lo de fato em um de seus corredores estruturais, apesar das melhorias recentemente implementadas nas paradas de ônibus e condições de tráfego da via.

O Relatório Final da Pesquisa de Origem e Destino (Pesquisa OD/97) situa o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho como um eixo voltado ao desenvolvimento das atividades e funções interurbanas. Em Afogados e San Martin existe um maior número de pedestres e bicicletas utilizadas como meio de transporte. Nas imediações das estações do metrô de Afogados, Ipiranga e Mangueira as condições físicas são bastante vulneráveis, mas os usuários do entorno podem acessar a Linha Centro (sem integração tarifária) pelas linhas Mangueira e Mustardinha, que fazem ponto de parada na estação da Mangueira.

A combinação de uso/ocupação do solo urbano, que atende ao comércio local e se localiza preferencialmente nas vias coletoras de maior acessibilidade, define uma forma urbana concentrada e densamente povoada por uma população predominantemente de baixa renda, demonstrando que a integração e a exclusão não são processos independentes um do outro, mas duas dimensões do processo de segregação socioespacial. Enfim, a condição socioeconômica de seus residentes dá a esses bairros um estigma fortemente negativo, marcado por fenômenos de criminalidade e de insegurança urbana.

“Promovidos, financiados ou apoiados pelo setor público, esses bairros de habitação popular apresentam-se segregados dos serviços e isolados dos centros de vida social e urbana. [...] Passado pouco tempo, são rejeitados e desvalorizados pela própria população, sofrendo uma rápida deterioração do parque edificado e dos espaços exteriores em geral (Heitor, 2001).

O mapa da Figura 5.23, relaciona a densidade de linhas com a distribuição da renda da população do Município do Recife, indicando que as áreas de renda mais elevada são aquelas de maior concentração de linhas do STPP/RMR, segundo a PCR (2011). Considerando que as características das viagens estão muito influenciadas pelo padrão socioeconômico e cultural da população, estas viagens são estratificadas segundo a distribuição da população por faixa de renda familiar, pois a tendência a mobilidade aumenta com a faixa de renda familiar. Assim, para a população de baixa renda ($SM > 4$), o índice de Mobilidade Geral (MG) é $MG < 1,3$ viagem/dia, enquanto para a de média renda ($4 \leq SM < 10$), este índice varia entre $1,3 \leq MG \leq 1,9$; para a faixa de alta renda ($SM \geq 10$), corresponde a $MG > 1,9$ viagem/dia (CBTU, 2005).

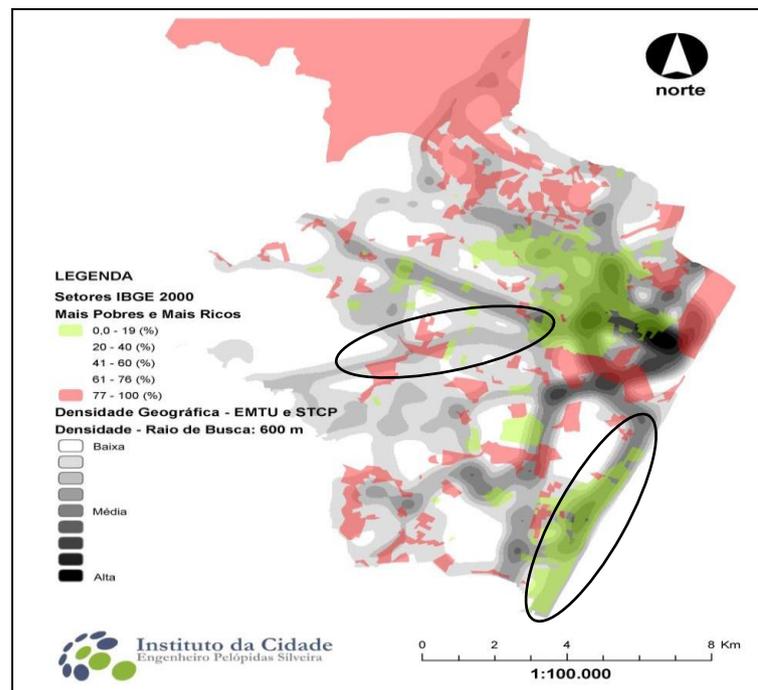


Figura 5.23: MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE RENDA DA POPULAÇÃO DO RECIFE
Destaque para os corredores de interesse da pesquisa
Fonte: PCR, 2011

6. APLICAÇÃO DO MÉTODO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

As metodologias sugeridas no Capítulo 2. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DA PESQUISA, complementadas pelas estratégias de mensuração do fenômeno desenvolvidas no Capítulo 3. PODER ESTRUTURADOR DAS REDES DE TRANSPORTE COLETIVO, são aqui aplicadas conforme o objetivo da pesquisa: investigar interface territorial do poder estruturador da rede de transporte coletivo em corredores de transporte teoricamente “desconectados” do *Espaço de Fluxos* da cidade. Empiricamente, refere-se à medida de crescimento urbano verificada no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho como efeito presumível da ausência/deficiência da rede do SEI/STPP.

Sob o enfoque geográfico e dialético da pesquisa, analisa-se: (i) **a eficiência físico-operacional do corredor de transporte**, em termos de *tempo-resposta e métricas dos percursos*; (ii) **o grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano**, em termos de *demanda de mobilidade* (geração/atração de viagem); e, (iii) **a qualidade da oferta do serviço**, em termos de *conectividade, fluxo e amplitude espacial*.

No primeiro caso, a aplicação do *Modelo Inferencial de Eficiência* desenvolvido por Cordeiro (2012), permite verificar, de forma comparativa ao Corredor Caxangá, a correlação espacial que existe em suas respectivas áreas urbanas envolventes como medida do seu potencial como um corredor estrutural do SEI/STPP; e nos outros dois, pela correlação espacial das variáveis de interesse *oferta do serviço x demanda de mobilidade* em relação ao Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Cons. Aguiar, pode-se conhecer as variáveis-resposta *medida de transporte* (relativa à atratividade do uso/ocupação do solo) e *tipo de impacto*, como medida do “estado de qualidade” da rede do SEI/STPP no corredor investigado (ou seja, pela indicação de **ausência/presença** do seu poder estruturador). Pela matriz de correlação espacial transporte x uso/ocupação do solo, obtém-se então o nível de *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* que, como um indicador simbólico do potencial indutor de crescimento urbano/metropolitano, representa dimensões territoriais de grande relevância para a satisfação da demanda, o desempenho da rede e a permeabilidade do meio urbano.

6.1 EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL DO CORREDOR DE TRANSPORTE

Como visto, a distância e o tempo são as variáveis dependentes da relação *Cidade x Transporte* que melhor representam os deslocamentos da população, inferindo fortemente no

nível de serviço da rede de transporte e, por conseguinte, na qualidade da oferta do serviço. Identificadas como fator de *energia* do poder relacional rede-território, a **oferta do serviço** e a **infraestrutura viária e de circulação** ligam-se à logística da rede como variáveis-chave na investigação do *Poder Estruturador x Crescimento Urbano*. Neste caso, pela aplicação do *Modelo Inferencial de Eficiência*, revela-se um importante indicador que se insere no ambiente *Cidade-Transporte-Trânsito* pelo viés da acessibilidade urbana (*Função Circular*): **o nível de eficiência físico-operacional do corredor de transporte**, o que, em outras palavras, significa inferir no atributo “presença” da rede de transporte coletivo em termos de otimização de seus percursos (D) e minimização dos tempos de viagem (TV).

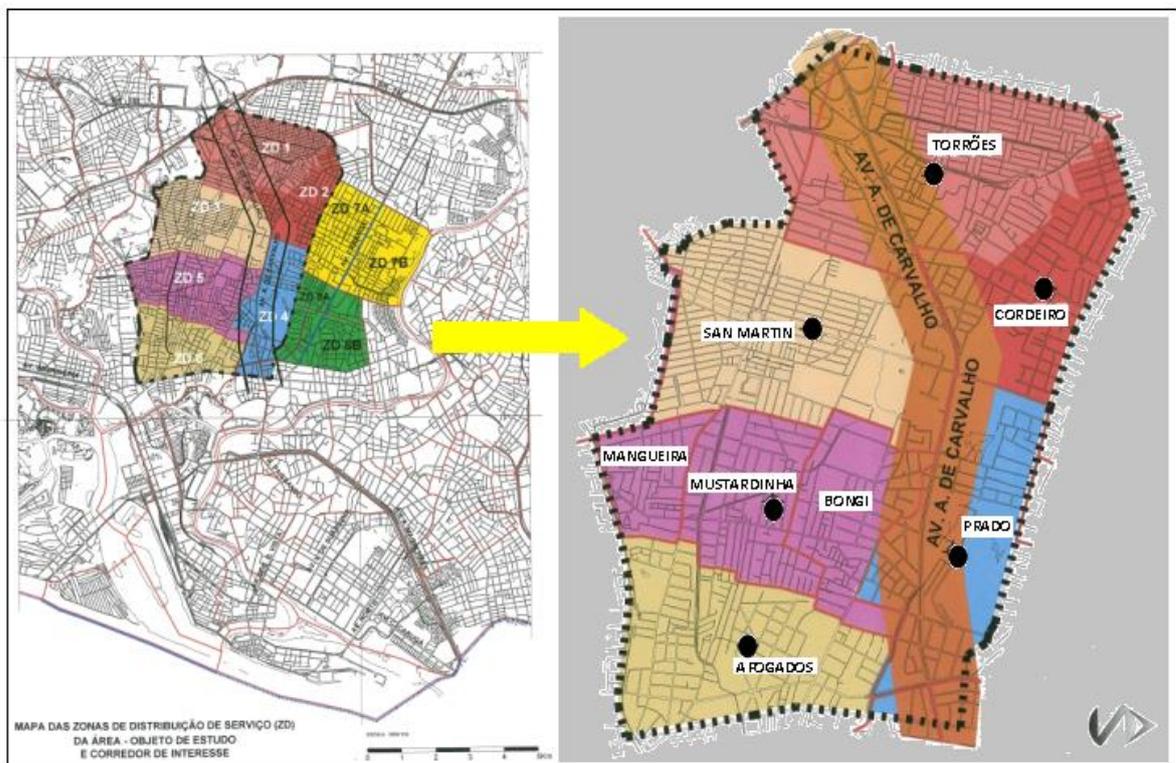


Figura 6.1: MAPA DAS ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO DE SERVIÇO (ZDi) – Fonte: A autora

Como visualizado na Figura 6.1 e no Mapa 08 do Apêndice, a área-objeto do estudo é estratificada em seis zonas de distribuição de serviço (ZDi), de densidade populacional média (d) e área (A_i), representando uma área de serviço onde se situa um *terminal de serviço de transporte coletivo*. Do mesmo modo, são definidas duas zonas de distribuição de serviço (ZDi), de densidade populacional média (d) e área (A_i), correspondentes aos bairros atualmente atendidos pelo Corredor Caxangá (corredor de interesse).

Admite-se que as zonas são diferenciadas e que cada uma delas possui ‘identidade própria’, o que significa que cada área apresenta uma distribuição de probabilidade distinta das demais (*modelo espacial discreto*). Pela *análise espacial de áreas*, a localização dos eventos está associada a áreas delimitadas por figuras geométricas, onde se supõe haver homogeneidade interna, onde mudanças importantes só ocorrem nos limites. Os dados são agregados em unidades de análise definidas em função dos limites dos bairros e dos setores censitários que, associados aos dados populacionais (censo), se referem a indivíduos localizados em pontos específicos do espaço.

Desse modo, tem-se a seguinte distribuição espacial:

Zonas situadas no Corredor Abdias de Carvalho

ZD_1 = (Bairro de Torrões)

ZD_2 = (30% da área total do Bairro do Cordeiro)

ZD_3 = (Bairro de San Martin)

ZD_4 = (Bairro do Prado)

ZD_5 = (Bairros de Mangueira, Mustardinha e Bongi)

ZD_6 = (35% da área total do Bairro Afogados)

Zonas situadas no Corredor Caxangá

$ZD_{7(A+B)}$ = (Bairro do Cordeiro)

$ZD_{8(A+B)}$ = (Bairro da Madalena)

Para definir o valor esperado da métrica $E(D)$ em relação a um indivíduo e o tempo-resposta (TR) em função da geometria de cada zona de distribuição (ZD_i), bem como situar as coordenadas x e y do ponto (A) onde se localiza seu respectivo *terminal de serviço*, considera-se que o percurso realizado por um usuário do ponto (A) a qualquer ponto (B) da figura geométrica abrangente de (ZD_i) é dado pela variável aleatória D (distância) calculada pela Métrica Retangular (MR) ou Metropolitana (MM). É necessário então estimar um nível de serviço favorável aos usuários de transporte coletivo em termos de *tempo máximo resposta* (TMR), *tempo de deslocamento a pé* (TP) e *velocidade média operacional* (v) estimada para as linhas no atendimento dentro da zona. Neste caso, admite-se que a mesma tem formato de um **quadrado de lado l com giro de 45° em relação ao eixo horizontal e terminal de serviço situado no centro da figura geométrica**, cuja métrica oferece melhor resposta, conforme apresentado no Quadro 6.1.

Quadro 6.1: DADOS ESPACIAIS DA ZONA DE DISTRIBUIÇÃO (ZD_i)

ZONA DE DISTRIBUIÇÃO (ZD_i)	POPULAÇÃO RESIDENTE (CENSO 2000)	DENSIDADE (hab/km ²)	ÁREA DA FIGURA GEOMÉTRICA (A_i) (km ²)	COORDENADAS DO PONTO A (<i>terminal de serviço</i>) (km)	
				X_A	Y_A
CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO					
ZD_1 TORRÕES	29.510	17.885	1,65	3,58	3,07
ZD_2 30% DO CORDEIRO	11.261	16.087	0,70	4,24	3,05
ZD_3 SAN MARTIN	22.959	14.531	1,58	2,86	2,83
ZD_4 PRADO	10.953	10.532	1,04	3,69	1,55
ZD_5 MANGUEIRA/BONGI MUSTARDINHA	28.638	18.476	1,55	2,63	1,85
ZD_6 35% DE AFOGADOS	12.651	10.121	1,25	2,48	1,03
CORREDOR CAXANGÁ					
ZD_{7A} 30% DO CORDEIRO	11.261	11.609	0,97	4,76	2,58
ZD_{7B} 40% DO CORDEIRO	15.015	12.618	1,19	5,46	2,31
ZD_{8A} 35% DA MADALENA	6.925	11.542	0,60	4,22	1,40
ZD_{8B} 45% DA MADALENA	8.904	12.032	0,74	4,75	1,20

Fonte: A autora

Considerando a *velocidade média operacional* (v) igual a 12 km/h para os dois corredores, em função de suas características físico-operacionais (a mínima estimada devido à precariedade do tráfego nas vias locais e arteriais urbanas), são então calculados os valores esperados da métrica $E(D)$, a variância $V(D)$ e o coeficiente de dispersão c em torno da variável aleatória D para cada zona de distribuição de serviço (ZD_i), com base na Tabela 3.1: *Resumo dos Resultados das Métricas*, constante no Capítulo 2. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DA PESQUISA.

Em seguida, utilizando a equação de eficiência (1) em função da minimização do tempo máximo resposta (TMR) – tempo máximo entre a saída do ponto de origem (A) e a chegada ao ponto destino (B) – pode-se então calcular a área da figura geométrica (A_i) para cada zona de distribuição (ZD_i), conforme apresentado no Quadro 6.2. Observa-se que é estimado o mesmo nível de serviço para todas as zonas sob a influência operacional do

Corredor Abdias de Carvalho, enquanto para o Corredor Caxangá, considera-se um nível de serviço diferenciado tendo em vista que o mesmo possui faixa exclusiva para ônibus e um sistema viário alimentador relativamente em melhores condições.

$$A \leq [TMR - E(TP)]^2 \frac{v^2}{800} \quad (1)$$

Sendo,

A = Área de eficiência de cada zona de distribuição (ZD_i)

TMR = Tempo Máximo Resposta

$E(TP)$ = Valor esperado do tempo de deslocamento a pé

v = Velocidade média operacional estimada para as linhas de atendimento

Os resultados apresentados no Quadro 6.2 indicam que, ao se comparar a área da figura geométrica (A_i) com a área de eficiência calculada (A) para cada zona de distribuição (ZD_i) – ($A_i \leq A$), quando o valor da área (A_i) não deve ultrapassar o valor da área (A) obtido na equação de eficiência (1) – percebe-se que apenas duas zonas de distribuição de serviço não respondem satisfatoriamente à área de eficiência (A) sendo, portanto de valor superior. Neste caso, tem-se a ZD_1 (Bairro de Torrões), situada na cabeceira do corredor Abdias de Carvalho, e a $ZD_7 B$ (40% do Bairro do Cordeiro), situada ao lado direito do Corredor Caxangá e limitada pelo Rio Capibaribe.

Finalmente, com o objetivo de investigar o nível de eficiência físico-operacional do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, calcula-se o nível de similaridade entre as zonas de distribuição (ZD_i), relacionadas tanto ao seu próprio corredor de transporte quanto àquelas definidas para o Corredor Caxangá. O cálculo da similaridade em relação às métricas obedece ao descrito no Capítulo 2. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DA PESQUISA e interpreta o significado da distância ou da métrica como medida de semelhança em um mesmo grupo, enquanto o coeficiente de correlação obtido estabelece a medida quantitativa de semelhança “intra” e “inter” os grupos estudados. Em tese, quanto menor a métrica maior a similaridade entre as zonas de distribuição de serviço (ZD_i).

Quadro 6.2: RESULTADO DAS MÉTRICAS DAS ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO (ZD_i)
 Quadrado de lado l a 45° e Métrica Metropolitana (MM)

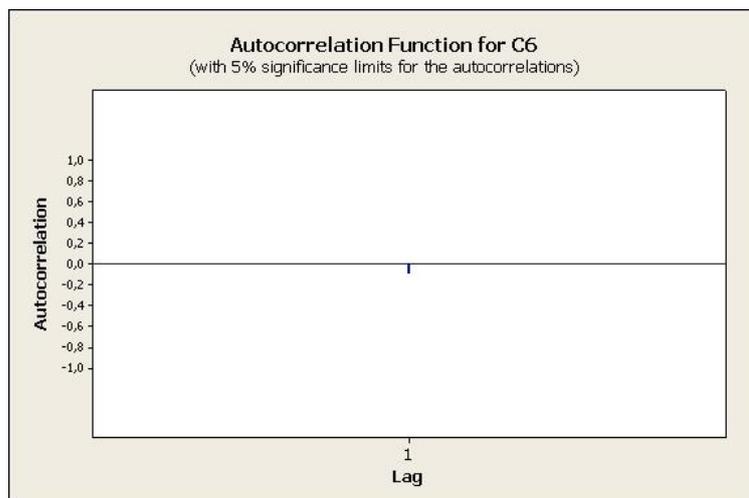
ZONA DE DISTRIBUIÇÃO	VALOR ESPERADO DA MÉTRICA $E(D)$ (km)	VARIÂNCIA $V(D)$	COEFICIENTE DE DISPERSÃO c	NÍVEL DE SERVIÇO ESTIMADO			ÁREA DE EFICIÊNCIA (A) (km^2)	ÁREA DA FIGURA GEOMÉTRICA (A_i) (km^2)	$A_i \leq A$
				TMR (min)	TP (min)	v (km/h)			
CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO									
ZD ₁ TORRÕES	0,6055	0,0457	0,3530	8	5	12	1,62	1,65	MAIOR
ZD ₂ 30% DO CORDEIRO	0,3944	0,0194	0,3530	8	5	12	1,62	0,70	
ZD ₃ SAN MARTIN	0,5922	0,0438	0,3530	8	5	12	1,62	1,58	
ZD ₄ PRADO	0,4807	0,0290	0,3530	8	5	12	1,62	1,04	
ZD ₅ MANGUEIRA/MUSTARDINHA BONGI	0,5869	0,0429	0,3530	8	5	12	1,62	1,55	
ZD ₆ 35% DE AFOGADOS	0,5270	0,0460	0,3530	8	5	12	1,62	1,25	
CORREDOR CAXANGÁ									
ZD _{7A} 30% DO CORDEIRO	0,4643	0,0260	0,3530	7	4,5	12	1,13	0,97	
ZD _{7B} 40% DO CORDEIRO	0,5142	0,0330	0,3530	7	4,5	12	1,13	1,19	MAIOR
ZD _{8A} 35% DA MADALENA	0,3651	0,0167	0,3530	7	4,5	12	1,13	0,60	
ZD _{8B} 45% DA MADALENA	0,4714	0,0205	0,3530	7	4,5	12	1,13	0,74	

Fonte: A autora

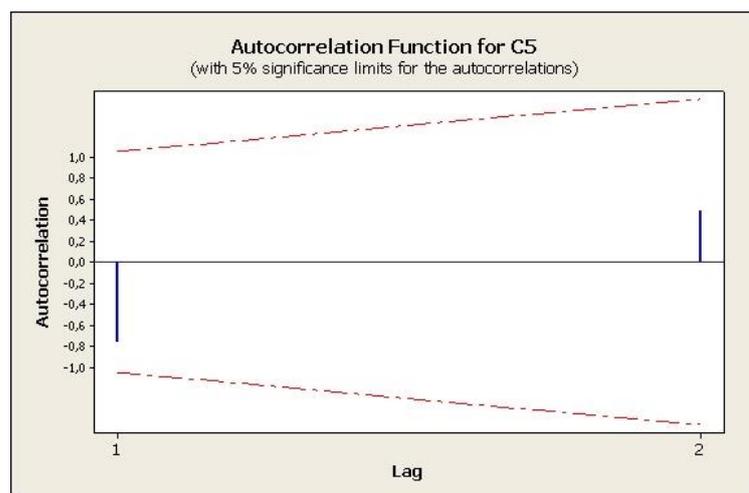
Com relação ao coeficiente de correlação de Pearson, o resultado obtido (igual a 0,79) sugere que as áreas de cada uma das zonas de distribuição de serviço (ZD_i) possuem uma dependência linear significativa ($S_{ij} = 0,85$) do ponto de vista estatístico, demonstrando que há forte similaridade entre os formatos das zonas, entre si e com seus respectivos corredores. Neste caso, o *tempo-resposta* (TR) é o mesmo para cada um dos usuários independentemente de sua localização geográfica, tanto para as zonas que sofrem influência operacional do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho quanto àquelas do Corredor Caxangá, o que reforça a hipótese de interação espacial entre o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho e suas áreas urbanas envolventes.

Os gráficos a seguir apresentam a *função autocorrelação* para as três situações de análise: (i) das zonas ZD_{7A} , ZD_{7B} , ZD_{8A} e ZD_{8B} com o Corredor Caxangá (Gráfico 6.1); (ii) das zonas ZD_1 , ZD_2 , ZD_3 , ZD_4 , ZD_5 e ZD_6 com o Corredor Abdias de Carvalho (Gráfico 6.2); e (iii) de todas as zonas entre si (Gráfico 6.3).

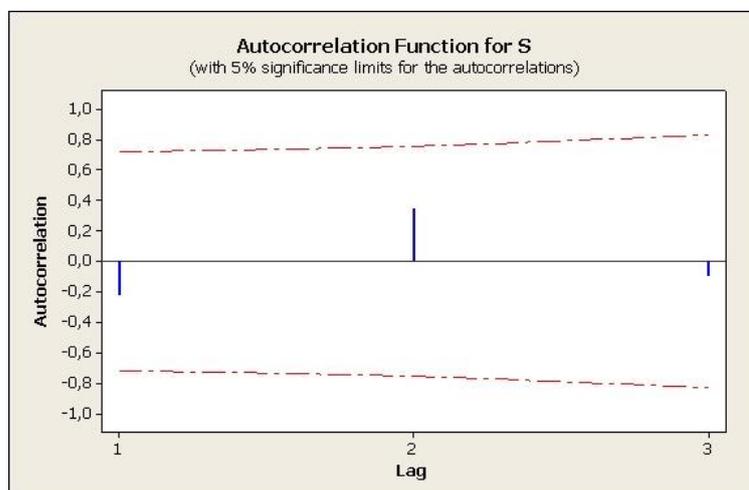
**Gráfico 6.1: NÍVEL DE SIMILARIDADE ENTRE AS ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO (ZDi)
CORREDOR CAXANGÁ**



**Gráfico 6.2: NÍVEL DE SIMILARIDADE ENTRE AS ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO (ZDi)
CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO**



**Gráfico 6.3: NÍVEL DE SIMILARIDADE ENTRE AS ZONAS DE DISTRIBUIÇÃO (ZDi)
TODAS AS ZONAS ENTRE SI**



De maneira geral, verifica-se que, pela amostra pesquisada, existe uma grande influência operacional destes corredores sobre suas áreas urbanas envolventes, por suas proximidades geográficas e geometria de suas vias. Em outras palavras, pode-se afirmar que, um usuário situado em qualquer área compreendida pelas *ZDi* recebe a mesma qualidade operacional em termos de eficiência do serviço de transporte, explicada por meio da forte dependência linear entre suas áreas urbanas envolventes. O valor da métrica então varia conforme o nível de serviço requerido em cada zona de atendimento. Observa-se que todas as autocorrelações entre as similaridades apresentadas nos gráficos estão situadas dentro do intervalo de confiança ao nível de significância de 95%, o que “mostra um excelente resultado dessa estatística” (Cordeiro, 2012).

6.2 GRAU DE ATRATIVIDADE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO

A investigação do grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho é realizada mediante sua comparação com o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar, valendo-se de algumas variáveis de interesse identificadas no **modelo de indicadores em interface territorial**. Ademais, pelo referencial teórico aqui apresentado, admite-se que a dinâmica de crescimento urbano de uma dada região, no tocante ao uso/ocupação do solo, se expressa em grande medida pelos padrões de sua rede de mobilidade/acessibilidade (permeabilidade do meio urbano), notadamente pela *demanda de transporte*, ou seja, pela intensidade dos movimentos de passageiros e cargas verificados em seu território da mobilidade. No âmbito desta pesquisa, refere-se à “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo por sua capacidade de atender satisfatoriamente as suas demandas e ofertar um serviço de qualidade em termos de *conectividade, fluxo e amplitude espacial*.

Inferindo fortemente na matriz das viagens, a variável econômica *valor da terra urbana* destaca-se como importante indicador do uso/ocupação do solo urbano, sendo aqui utilizada para se conhecer a medida da variável quantitativa *demanda de transporte* (real e potencial – como a totalidade da população da matriz O/D), ou mais amplamente, *demanda de mobilidade* (como a totalidade da população residente). Entre outras vantagens, esta variável de interesse tem a possibilidade de ser desdobrada em sub-índices, tal como o *Índice Exclusão/Inclusão de Distribuição de Renda*, recomendado por Cavalcanti *et al.* (2008) como um indicador socioeconômico para áreas “desconectadas” do *Espaço de Fluxos* da RMR.

Quadro 6.3: DADOS DAS ZONAS GEOGRÁFICAS (BAIRROS)

Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho X Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar

Bairro	Área (Km ²)	População Residente (ano 2000)	Densidade Demográfica (Hab/km ²)	Taxa de Crescimento (%a.a.) 1991-2000	Domicílios Particulares Permanentes	Valor da Terra (R\$/m ²) Tipologia 'C' (1)	Área de Ocupação (Km ²) (1)	Índice Exclusão/ Inclusão
MANGUEIRA	0,30	8734	29017	-0,53	2255	60,00	0,30	-0,39
MUSTARDINHA	0,62	11693	18860	-0,83	3015	65,00	0,60	-0,46
PRADO*	1,27	10953	8631	-0,46	2959	90,27	1,20	-0,02
SAN MARTIN	2,05	22959	11205	0,64	5942	91,66	1,53	-0,15
BONGI	0,60	8211	13667	0,09	2105	125,00	0,52	-0,34
AFOGADOS (Est. dos Remédios)	1,70	21044	15190	-0,19	5539	90,00	1,27	-0,21
TORRÕES*	1,69	29510	17503	1,13	7331	76,19	0,62	-0,43
CORDEIRO* (Av. Forte)	2,28	27892	12215	1,40	7782	80,00	2,08	0,28
TOTAL								
ABDIAS DE CARVALHO	10,51	140996	126288	1,25	36928	84,77	8,12	-1,72
BOA VIAGEM	7,38	100388	13601	1,26	30282	415,67	6,93	0,70

Fontes: Cavalcanti *et al.*, 2008
(1) CONDEPE/FIDEM, 2003

*População atendida pelo Corredor Caxangá

O Quadro 6.3 apresenta os dados das zonas geográficas definidas para a área-objeto do estudo, considerando sua relação com o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar. De acordo com as variáveis de interesse selecionadas, incluindo a *demandade serviço* atendida pelo STPP/RMR, esses dados são posteriormente agregados para cada corredor, conforme apresentado no Quadro 6.4. Observa-se que os mesmos indicam um alto grau de exclusão socioespacial no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho e suas áreas urbanas envolventes.

Quadro 6.4: DADOS AGREGADOS POR CORREDOR

Corredor de Transporte	Passageiro Transportado por dia útil (<i>demandade serviço</i>) (2)	Área (m ²)	População Residente	Densidade Demográfica (hab/m ²)	Valor da Terra (R\$/m ²) (1)	Área de Ocupação (m ²) (1)	Índice Exclusão/ Inclusão
ABDIAS DE CARVALHO	38023	10510	140996	126288000	84,77	8120	-1,72
BOA VIAGEM	73281	7380	100388	13601000	415,67	6930	0,70

Fontes: Cavalcanti *et al.*, 2008
(1) CONDEPE/FIDEM, 2003
(2) EMTU/Recife, 1998

O Quadro 6.5 apresenta a *média ponderada* (M_p) dos sub-índices calculados para o conjunto das variáveis de interesse como a medida quantitativa do grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano em cada corredor. Pelo somatório das M_p s (M_p' e M_p''), obtém-se a variável de interesse *Medida de Transporte* (M_T) como medida representativa da diretriz das dinâmicas de crescimento urbano verificadas em cada corredor analisado (M_{T1} e M_{T2}). Observa-se que, enquanto o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar possui um alto grau de atratividade no uso/ocupação do solo urbano (88%), no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, a baixa atratividade (12%) é sentida pela ausência de grandes investimentos imobiliários e pelo desinteresse dos diversos atores envolvidos.

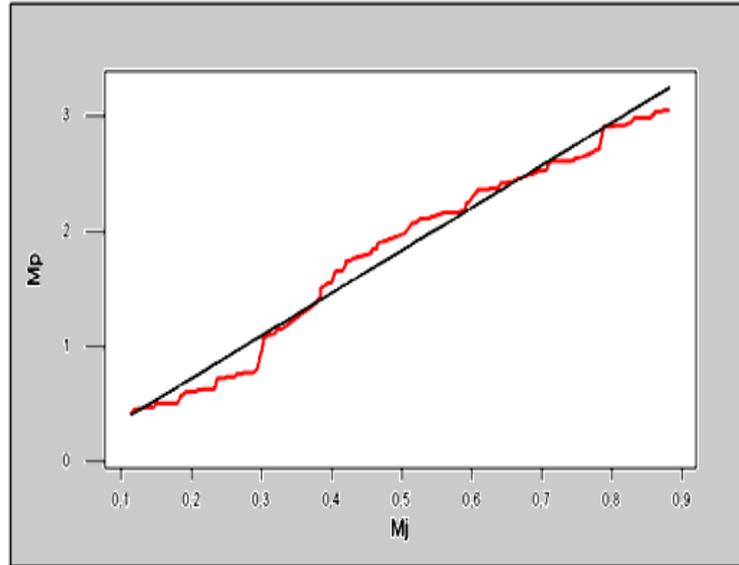
Nesse caminho metodológico, essa variável quantitativa M_T transforma-se em variável qualitativa na forma nominal *tipo de impacto*, constituindo-se em um indicador simbólico do “estado de qualidade” da dialética *Cidade x Transporte* no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, conforme analisado a seguir no item 6.3 *INTERFACE TERRITORIAL: A MEDIDA DO FENÔMENO DO ESTUDO*. O diferencial, portanto, vai depender da articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*, capaz de conduzir o vetor de suas dinâmicas territoriais na direção planejada.

Quadro 6.5: SUB-ÍNDICES DO CONJUNTO DAS VARIÁVEIS DE INTERESSE

Corredor de Transporte	Transporte Coletivo/Hab (peso 4,5)	Valor da terra/área ocupada (peso 3,5)	Valor da terra/Hab (peso 1,5)	Índice de exclusão/inclusão de distribuição de renda (peso 0,5)	Média Ponderada (M_p)
ABDIAS DE CARVALHO	0,2697	0,0104	0,0006	-1,72	0,3909 (M_p')
BOA VIAGEM	0,5734	0,0395	0,0028	0,70	3,0727 (M_p'')

Corredor de Transporte	M_T ($M_p' + M_p''$)	3,4637
ABDIAS DE CARVALHO	M_{T1} (j=1)	0,1128
BOA VIAGEM	M_{T2} (j=2)	0,8872

No Gráfico 6.4, tem-se a equação que representa a linearidade entre os indicadores M_p e os M_j , $j = 1,2$ (M_1 e M_2), sendo expressa por $M_p = -0,011 + 3,687M_j$. Como demonstrado no Quadro 6.6, a análise de regressão sugere um excelente ajuste linear entre os indicadores M_p e M_j amparada na análise de variância explicando em torno de 97% dos dados.

Gráfico 6.4: EQUAÇÃO DA LINEARIDADE ENTRE Mp e os Mj**Quadro 6.6:** ANÁLISE DE REGRESSÃO E DE VARIÂNCIA DA EQUAÇÃO (*Mp versus Mj*)

Regression Analysis: Mp versus Mj						
The regression equation is						
$Mp = -0,0112 + 3,69 Mj$						
Predictor	Coef	SE Coef	T	P		
Constant	-0,01124	0,03385	-0,33	0,741		
Mj	3,68740	0,06469	57,10	0,000		
S = 0,1305 R-Sq = 97,1% R-Sq(adj) = 97,0%						
Analysis of Variance						
Source	DF	SS	MS	F	P	
Regression	1	55,306	55,306	3249,40	0,000	
Residual Error	98	1,668	0,017			
Total	99	56,974				
Unusual Observations						
Obs	Mj	Mp	Fit	SE Fit	Residual	St Resid
18	0,288	0,7727	1,0515	0,0181	-0,2788	-2,16R
R denotes an observation with a large standardized residual						

6.3 INTERFACE TERRITORIAL: A MEDIDA DO FENÔMENO DO ESTUDO

a) Medida da variável de interesse

Eficiência Físico-Operacional do Corredor de Transporte

Um dos fatores mais importante na escolha do percurso para a realização de uma viagem é o tempo. A escolha dos percursos pelas métricas espaciais permite inferir na equação de eficiência em termos de *tempo-resposta (TR)* e trajetos mais racionais e

abrangentes. Os benefícios alcançados são medidos pela economia de tempo e do aumento da velocidade, variáveis que bem refletem o desempenho físico-operacional e a permeabilidade do espaço de circulação.

Analisando os resultados obtidos para o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, verifica-se que apenas a zona *ZDI* (Bairro de Torrões) está acima do índice de eficiência encontrado. Nas demais, os resultados apresentados pela equação de eficiência demonstram que, para cada uma das áreas das zonas de distribuição de serviço, o *tempo máximo resposta (TMR)* é semelhante para cada um dos usuários, independente da sua localização dentro da zona, ou seja, a qualidade do transporte é a mesma para as zonas que sofrem influência operacional do corredor. Do ponto de vista estatístico, porém, tais resultados reforçam a hipótese de que as áreas de seu entorno apresentam forte interação espacial e interferem nos deslocamentos ao longo de seu eixo rodoviário, influenciando de forma significativa em seu desempenho operacional.

Deve-se, no entanto, interpretar esses resultados à luz da realidade empírica observada, no sentido de investigar as razões porque determinada área se distancia da área de eficiência recomendada pelo método científico. Neste caso, a área em questão corresponde ao Bairro de Torrões, cuja formatação geográfica em grande parte está influenciada pela proximidade de outros corredores de transporte, como a BR-101 (Contorno) e o próprio Corredor Caxangá. Estes apresentam um nível de serviço bem mais favorável ao usuário do transporte coletivo em termos de *conectividade, fluxo e amplitude espacial*, pela “presença” do poder estruturador da rede do SEI/STPP. A mínima interação espacial verificada nessa *ZDI* pode ser também traduzida pela fraca acessibilidade de seu entorno e a presença de grandes vazios urbanos na cabeceira do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho.

Com efeito, o problema da pesquisa diz respeito a áreas urbanas contraditórias e isoladas das dinâmicas globais, onde não se percebe a “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo, embora haja um conjunto de linhas do Sistema Complementar (SC) atendendo sua população residente. Tal situação remete à época de concepção do projeto da rede do SEI/STPP (anos 1980) quando, pelo paradigma *causa-efeito*, sua lógica configuracional considera as variáveis demanda de serviço (usuários cativos) e o custo do transporte (variável independente) como fatores decisivos no processo de escolha de seus corredores estruturais, esquecendo que ambas representam variáveis aleatórias com forte influência estocástica, ou seja, suas componentes estão sujeitas a forte variabilidade ao longo do tempo. Isto quer dizer que o espaço urbano reage à teoria e cria dinâmicas territoriais

próprias, mas “desconectadas” do *Espaço de Fluxos* (ou território da mobilidade) da cidade, conforme observado no corredor em questão.

Em resumo, apresentando um nível de eficiência físico-operacional similar ao do Corredor Caxangá, em termos de proximidade geográfica de suas áreas urbanas envolventes e traçado geométrico da via, evidenciam-se as potencialidades do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho como um provável corredor estrutural da rede do SEI/STPP, capaz de impulsionar seu vetor de crescimento urbano na direção Leste/Oeste da RMR de forma planejada e integrada às políticas públicas de transporte e uso/ocupação do solo.

b) Medida das variáveis de interesse

Demanda de Transporte e Oferta do Serviço

Ao se relacionar as duas realidades pesquisadas à luz dos resultados da pesquisa, constata-se que as áreas sob a influência operacional do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho não vêm sendo alvo de valorização pelos processos de modernização ou de transformação do solo, mas conservam em sua maioria uma atividade tradicional e potenciais de mão-de-obra em expectativas de crescimento. Por outro lado, para o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar, os resultados retratam um espaço integrado com grande dinamismo das atividades mais avançadas de produção, com tendência à homogeneização da estrutura social. Ademais, há de se considerar as performances dos agentes envolvidos com a comercialização do solo (proprietários e promotores), dos conflitos gerados decorrentes de suas práticas e das diferentes demandas por terras, das relações entre as demandas diferenciadas por usos do solo urbano e os interesses de distintos grupos que rentabilizam o capital com investimentos imobiliários.

Entende-se que, tal fato justifica a escolha das variáveis de interesse *valor da terra*, *área de ocupação* e *densidade demográfica*, além do número total de *passageiro transportado*, tendo em vista a forte dependência entre elas e seus corredores, como demonstrado pela equação da linearidade. Ademais, correlacionadas com outras variáveis de interesse da relação rede-território podem também gerar outros sub-índices que, em seu conjunto, devem representar a medida do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP em cada corredor.

Desse modo, verifica-se que os resultados obtidos pela análise de correlação espacial das variáveis constituem uma função linear que efetivamente traduz o grau de atratividade do uso/ocupação do solo no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho (Quadro 6.7). Em

ordem de grandeza, apontam para um grau de atratividade no Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar cerca de oito vezes maior em relação ao Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, motivado principalmente pelos atributos de ausência/presença do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP em cada corredor. Em contrapartida, para essa mesma situação, a oferta do serviço da rede do SEI/STPP em termos de *conexão dos espaços e intensidade de fluxos*, apresenta-se cerca de duas vezes maior no Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar.

Quadro 6.7: GRAU DE ATRATIVIDADE DO USO/OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO
CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO
(Relativo ao Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar)

M_{T1} (ABDIAS DE CARVALHO)	0,1168
M_{T2} (BOA VIAGEM)	0,8872

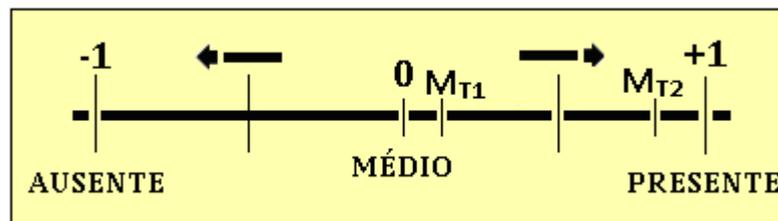


Figura 6.2: TRANSFORMAÇÃO QUALITATIVA DAS VARIÁVEIS M_{T1} e M_{T2}
Estado de Qualidade da dialética *Cidade x Transporte*
Tipo de Impacto no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho

Com seus valores arbitrados numa escala intervalar $[-1, +1]$, é possível então medir a transformação da variável resposta quantitativa *medida de transporte* (M_{T1} e M_{T2}) na variável resposta qualitativa *tipo de impacto* (I_p), considerando os atributos de “ausência” ou “presença” da rede de transporte coletivo no território da mobilidade (ou *Espaço de Fluxos*) da RMR (Figura 6.2). Os resultados sinalizam um “estado de qualidade” bem diferente para cada corredor analisado. Enquanto o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar se aproxima da situação desejável em termos de ser um território promissor com relevantes oportunidades de desenvolvimento, para onde são direcionados os investimentos públicos e privados – a linha de desejo de qualquer usuário localizado em qualquer ponto geográfico da RMR – o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho encontra-se na escala próximo do ponto ‘zero’, denotando um estágio intermediário (**médio positivo**) de crescimento urbano,

com tendências a segmentação socioespacial, iniquidade e pobreza, onde as mudanças que se processam são reconhecidamente modestas e indiretas, entretanto não ‘nulas’.

Apesar dos dois corredores terem em comum o fato de pertencerem ao Sistema Complementar do STPP/RMR, confirma-se a visível disparidade que há no uso/ocupação do solo em suas respectivas áreas urbanas envolventes, principalmente quando se analisa as forças impulsionadoras/repulsoras resultantes das ações dos diversos atores envolvidos. Fundamentalmente, tal situação diz respeito à relação que se estabelece entre os padrões da rede de mobilidade/acessibilidade (*demanda de mobilidade*) ‘versus’ a condição de ausência/presença do poder estruturador da rede de transporte coletivo (*qualidade da oferta do serviço*) no processo de (re) produção do espaço construído, o que, por conseguinte, reflete-se nas diferentes dinâmicas de crescimento urbano de cada corredor.

Em outras palavras, no Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar existe uma forte “presença” dos atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial*, embora seja um corredor de transporte teoricamente “desconectado” da rede do SEI/STPP, enquanto que no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho a ausência/deficiência do poder estruturador da rede do SEI/STPP impulsiona seu vetor de crescimento na direção contrária, determinando um “estado de qualidade” realmente “desconectado” do *Espaço de Fluxos* da RMR (medido pelo indicador simbólico *aderência espacial*), conforme aponta o indicador *tipo de impacto* (I_p), como sendo um *espaço em expectativa* de crescimento urbano. Contudo, sem a “presença” da rede do SEI/STPP (ou de seus atributos) e sem ter suas necessidades/desejos de deslocamento satisfatoriamente atendidos, outros meios de transporte e caminhos são procurados por seus moradores, refletindo o caráter intra-urbano de sua matriz de viagem, considerando motivos como lazer, estudo, comércio/serviço e outros modos de transporte como bicicleta, a pé, moto, veículo de aluguel, etc.

c) Medida da variável-resposta *Aderência Espacial*

De acordo com as discussões anteriores, admite-se que a transição do estado quantitativo para qualitativo que denuncia a ausência/presença do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho é dada pela medida da variável *aderência espacial*, indicador de impacto criado como medida do fenômeno investigado, capaz de revelar a sinergia existente entre a rede de mobilidade do SEI/STPP e suas dinâmicas de crescimento urbano.

Na Figura 6.3, a Matriz de Correlação Transporte x Uso do Solo apresenta que o nível de *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* em cada um dos corredores assume direções e sentidos opostos (variáveis resposta *medida do transporte* e *tipo de impacto*). Enquanto o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar situa-se no primeiro quadrante – representativo de uma **sinergia fortemente positiva** pela “presença” dos atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial* da rede de transporte coletivo do SEI/STPP –, o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho situa-se no quarto quadrante, denotando que a influência da rede do SEI/STPP é insignificante e modesta (mas, ainda positiva), sendo incapaz de estruturar a organização espacial de suas atividades e funções urbanas.

Pela “ausência/deficiência” da rede de transporte coletivo do SEI/STPP (ou de seus atributos) e pela baixa atratividade no uso/ocupação do solo urbano, pode-se então concluir que existe uma **sinergia fortemente negativa**, caracterizada pelo nível de *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* em ambos os corredores. Entretanto, com a força resultante atuando positivamente em seu vetor de crescimento na direção Norte/Sul da RMR, ocorre **aderência espacial positiva** no Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar enquanto no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho ocorre **aderência espacial negativa**, onde a força resultante atua negativamente em suas dinâmicas territoriais com a consequente retração/estagnação de seu vetor de crescimento na direção Leste/Oeste da RMR.

TRANSPORTE CIDADE	TRANSPORTE COLETIVO ESTRUTURADO EM REDE (↑)	TRANSPORTE COLETIVO NÃO ESTRUTURADO EM REDE (↓)
FORTE USO DO SOLO (↑)	<p>①</p> <p>HÁ ADERÊNCIA ESPACIAL Alta atratividade (↑) Alta mobilidade (↑)</p> <p>BINÁRIO AV. DOMINGOS FERREIRA/ AV. CONS. AGUIAR</p>	<p>②</p> <p>NÃO HÁ ADERÊNCIA ESPACIAL Alta atratividade (↑) Baixa mobilidade (↓)</p>
	Presença do poder estruturador do transporte coletivo (↑)	Ausência do poder estruturador do transporte coletivo (↓)
FRACO USO DO SOLO (↓)	<p>③</p> <p>NÃO HÁ ADERÊNCIA ESPACIAL Baixa atratividade (↓) Alta mobilidade (↑)</p>	<p>④</p> <p>HÁ ADERÊNCIA ESPACIAL Baixa atratividade (↓) Baixa mobilidade (↓)</p> <p>CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO</p>
	Ausência do poder estruturador do transporte coletivo (↓)	Ausência do poder estruturador do transporte coletivo (↓)

Figura 6.3: MATRIZ DE CORRELAÇÃO ESPACIAL TRANSPORTE X USO/OCUPAÇÃO DO SOLO
Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho x Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar
Nível de Aderência Espacial da dialética *Cidade x Transporte*

No ano 2000, das 64 linhas transversais do STPP/RMR, transportando 218.000 passageiros/dia, 17 delas faziam a conexão de um bairro ou outro pólo de atração (como a UFPE) às áreas de influência operacional do Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar, especialmente àquelas dispostas ao longo de seu eixo ou próximas ao *Shopping Center Recife*. Juntas essas linhas transversais transportavam 60.000 passageiros/dia, correspondendo a quase 30% da demanda do sistema (EMTU/Recife, 2008).

Tendo em vista a essência do movimento considerado, deve-se então conhecer quais os valores limítrofes (“ponto crítico”) que denunciam a passagem gradual e contínua do seu estado quantitativo ao qualitativo, pois de acordo com Lakatos (2009), “isto acontece com toda a realidade: se ela muda, é por ser, *em essência*, algo diferente dela”. Neste caso, como representado na Figura 6.4, os resultados obtidos confirmam a posição do Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho entre os valores limítrofes da dialética (resultante da articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*), onde se processam apenas mudanças quantitativas traduzidas por uma **correlação fortemente negativa**, ou seja, uso/ocupação do solo (↓) e rede de transporte coletivo (↓), o que, por conseguinte retrai o vetor das dinâmicas de crescimento urbano no corredor e suas áreas envolventes.

No entanto, para se alcançar o “ponto crítico” que assinala a passagem qualitativa da totalidade é preciso que se dê um salto de melhoria da qualidade do transporte – o que só é conseguido mediante a “presença” da rede de transporte coletivo (ou de seus atributos) no território da mobilidade urbana –, atingindo-se um nível de abstração tal que possa ser percebido pela ocorrência de *aderência espacial positiva* entre as suas partes (rede-território). De acordo com Konder (1985), “é necessário reconhecer a mudança qualitativa dessa *totalidade*, para extrair todas as consequências que se impunham no plano estratégico [...]”.

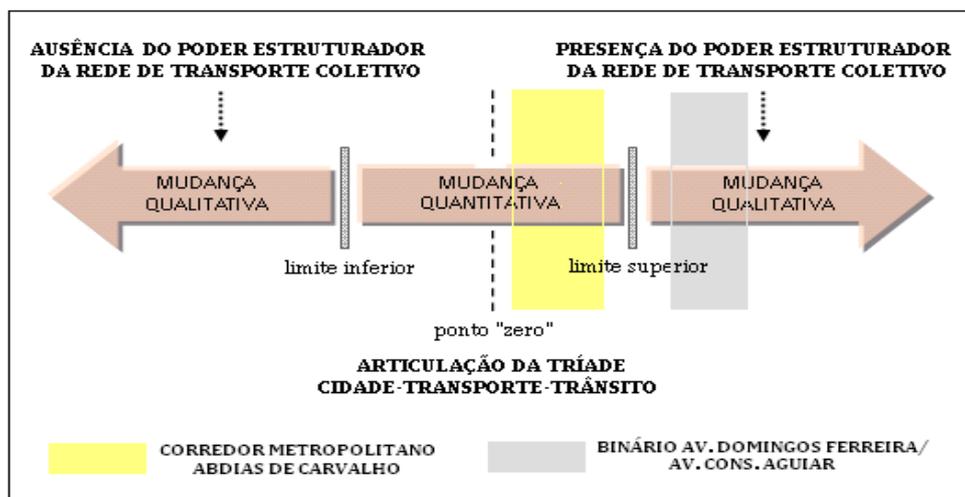


Figura 6.4: ADERÊNCIA ESPACIAL DA UNIDADE DIALÉTICA *CIDADE X TRANSPORTE* NO CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO

Como se pode perceber, a articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito* revela-se de fundamental importância para a dinâmica de “estado de qualidade” da dialética *Cidade x Transporte*, especialmente no tocante ao Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho e suas áreas urbanas envolventes, considerando que “os movimentos das coisas não é algo desprezível, um aspecto superficial da realidade, mas são *potencialidades* que estão se *atualizando*, isto é, são possibilidades que estão se transformando em realidades efetivas” (Konder, 1985).

Desse modo, sem destaque nos planos/projetos municipais e metropolitanos quanto aos deslocamentos de sua população residente e as suas reais potencialidades no vetor de crescimento urbano, este corredor cresce modestamente seguindo lógicas próprias e desconectadas do *Espaço de Fluxos* da Cidade Metropolitana do Recife, conforme apontam os resultados da última pesquisa domiciliar na RMR. Ou seja, **sem rede, sem mobilidade e sem crescimento**, confirmam-se os efeitos presumíveis da ausência/deficiência do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP pela vulnerabilidade de meio urbano, isolamento físico, exclusão e marginalização socioespacial de seus moradores. Neste caso, a *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* ocorre de modo planejado e caracterizado pela articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*.

Em contraponto, os resultados para o Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar demonstram que existe um alto grau de atratividade do uso/ocupação do solo com grande quantidade de linhas do SEI/STPP circulando pelo corredor e suas áreas urbanas envolventes. Ao possibilitar sua interligação aos diversos pólos de geração/atração de viagem da RMR, ampliam a rede de mobilidade/acessibilidade de sua população residente e atraem novos usos/ocupações do solo para seu entorno. Ou seja, **sem rede, mas com mobilidade e com crescimento**, revela-se a “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP por seus atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial*. Neste caso, a *aderência espacial* da dialética *Cidade x Transporte* ocorre de modo não planejado e caracterizado pela desarticulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*.

6.3.1 Validação da Hipótese da Pesquisa

A discussão crítica segue a metodologia sugerida pelo Materialismo Histórico-Dialético (Capítulo 2. ABORDAGENS METODOLÓGICAS DA PESQUISA) que parte, pelo raciocínio lógico das premissas, da negação da **segunda teoria central e dialética** para

construção da **hipótese da pesquisa** (Capítulo 1. INTRODUÇÃO). Na tentativa de confirmá-la ou refutá-la, os resultados obtidos são confrontados com os fatos empíricos do estudo conceitual, quando se obtém a *negação da negação* (Hipótese Reformulada), pois estes contradizem a hipótese da pesquisa e se aproximam da “verdade” teórica das premissas (teorias centrais e dialéticas), possibilitando **alcançar um nível mais elevado de compreensão da relação Cidade x Transporte** e generalizando-se para outras situações semelhantes em função dos novos conhecimentos adquiridos.

Sendo assim, a hipótese da pesquisa (afirmação ou situação inicialmente dada) é rejeitada e reformulada por sua *antítese* (negação da afirmação), a qual se constitui na **conclusão da pesquisa**, relativa ao Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho. Afinal, como afirma Lakatos (2009), “fornecer premissas para um acontecimento não significa necessariamente explicá-lo [...] É preciso que compreendamos porque as premissas são verdadeiras...”.

Hipótese da Pesquisa (formulada no Capítulo 1)

*A rede do Sistema Estrutural Integrado (SEI/STPP) **não representa** a forma e a função urbana que desempenha o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho no contexto da Região Metropolitana do Recife (RMR), tendo em vista que seu poder estruturador **não é determinante** das dinâmicas territoriais verificadas ao longo de seu eixo e de seu entorno urbano, refletindo uma possível **desarticulação** da trilogia Cidade–Transporte–Trânsito.*

Hipótese Reformulada (conclusão da pesquisa):

*A rede do Sistema Estrutural Integrado (SEI/STPP) **representa** a forma e a função urbana que desempenha o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho no contexto da Região Metropolitana do Recife (RMR), tendo em vista que seu poder estruturador **é determinante** das dinâmicas territoriais verificadas ao longo de seu eixo e de seu entorno urbano, refletindo a **articulação** da trilogia Cidade–Transporte–Trânsito.*

Do conflito entre tese e antítese surge a *síntese*, que é uma situação nova que carrega dentro de si elementos resultantes desse embate (Lakatos, 2009). Ao se aproximarem da “verdade” teórica das premissas, os resultados da pesquisa confirmam a **segunda teoria central e dialética**, a qual é reconsiderada por **alcançar um nível mais elevado de compreensão da dialética Cidade x Transporte**. Esta, apoiando-se no novo paradigma conceitual da mobilidade – que *se organiza na interação entre a mobilidade e a disposição na*

localização das atividades e funções urbanas, numa relação de interdependência, complementaridade, especificidade e complexidade (Miralles-Guasch, 2002) – amplia-se em seu contexto e generaliza-se para outras situações semelhantes ao incorporar as variáveis de interesse *conectividade, fluxo e amplitude espacial*, conforme apontam os resultados da pesquisa.

Como medidas do potencial indutor do crescimento urbano/metropolitano de uma região ou corredor, essas importantes interfaces representam dimensões territoriais de grande relevância para a satisfação da demanda, o desempenho da rede e a permeabilidade do meio urbano. No entanto, é bom lembrar que “estes aperfeiçoamentos não levam à verdade absoluta, mas a conhecimentos progressivamente melhor fundamentados nas ciências factuais, pois o conhecimento absolutamente certo e demonstrável não é alcançado” (Fernandes, B., 2009).

Teoria da Dialética Cidade x Transporte

(segunda teoria central e dialética em um nível mais elevado):

*Uma rede estrutural integrada de transporte coletivo amplia a rede de mobilidade no espaço urbano, potencializa grande movimentação de pessoas e mercadorias, atrai novos usos e ocupações e transforma o corredor em um importante eixo metropolitano de crescimento urbano, **pela presença de seus atributos conectividade, fluxo e amplitude espacial**, capazes de direcionar e influenciar as dinâmicas de crescimento urbano da cidade como um todo.*

Em suma, para que sejam efetivamente superados os obstáculos na construção de redes de transporte modernas, interativas e flexíveis, é preciso um “algo mais” na dialética *Cidade x Transporte*. É preciso uma *visão totalizante* do problema que transcenda a realidade imediata e permita um “salto” na qualidade da oferta, tendo em vista que a maior oferta e a melhoria do serviço público são apontadas como medidas urgentes e necessárias para reverter a atual crise da mobilidade urbana nos países em desenvolvimento, como o Brasil. Nas dinâmicas do urbanismo das redes, os resultados da pesquisa também expressam que o salto para a qualidade só deve ser alcançado pela “presença” dos atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial* como interface territorial determinante do poder estruturador das redes de transporte coletivo na organização das atividades e funções urbanas/metropolitanas.

Numa visão holística da questão, pode-se finalmente concluir que, pela articulação da tríade *Cidade-Transporte e Trânsito*, deve-se **inferir na demanda de mobilidade, investir na qualidade da oferta e priorizar a eficiência físico-operacional do corredor**, para se obter redes mais “poderosas” que se tornam então sinônimo de Mobilidade Urbana Sustentável no âmbito das regiões metropolitanas. No entanto, como lembra Konder (2009), a *totalidade* representa “um momento de um processo que nunca alcança uma etapa definitiva e acabada, pois a *infinitude* é a categoria que lhe permite entender o real como efetivamente inesgotável, irreduzível ao saber”.

7. CONCLUSÕES

Os elementos aqui apresentados convergem para a extraordinária importância em se conhecer o conjunto das variáveis de interesse da dialética *Cidade x Transporte* (re-território) – aqui denominado de **interface territorial da rede de transporte coletivo** – frente à crescente complexidade da realidade metropolitana, que se impõe como tendência mundial de mudança do paradigma da mobilidade e diz respeito à força indutora do transporte coletivo no vetor de crescimento urbano das cidades do Século XXI. Sob este aspecto, a eficiência e a eficácia dos serviços de transporte público aparecem como um dos principais atributos exigidos pela nova Política Nacional de Mobilidade (Lei nº 12587/2012), “com vistas a alcançar o objetivo geral da provisão de condições de mobilidade de passageiros e cargas na área urbana, de acordo com suas necessidades de acessibilidade, respeitadas as realidades sociais, econômica, política e ambiental” (Brasil, 2006).

Nesse contexto, em que as tecnologias das informações e comunicações têm lógicas próprias e detonam o processo de formação da “aldeia global”, redesenhando a geografia das estratégias e articulações socioespaciais em um complexo sistema de mobilidade e fluxos, as mudanças cada vez mais rápidas e profundas da contemporaneidade rompem com a relação espaço-tempo e se apóiam fundamentalmente na lógica configuracional das redes modernas de transportes inter-regionais e internacionais, promovendo as interações de complementaridade e de sinergia entre cidades, países e regiões. Neste caso, o ‘domínio’ urbano passa “de uma fronteira do espaço para uma fronteira do tempo. (...) Estar longe ou perto não depende do espaço que se percorre, antes do tempo em que se faz tal percurso” (Pinto, 2001, *apud* Alexandre, 2003). Neste sentido, “a cidade pode ser entendida como um espaço habitado por uma população compósita, mas ao contrário das antigas cidades muralhadas e bem delimitadas, a cidade atual pertence a uma geografia elástica, ao ponto em que os limites são ‘flutuantes’” (Alexandre, 2003).

Como instrumentos de repensar a cidade – espaço aberto e infinito, de fragmentos autônomos, caracterizado pelos movimentos de *despacialização* e *desterritorialização* –, os modernos conceitos de rede emergem progressivamente na história e projetam uma nova organização do espaço urbano que vai além das zonificações e das barreiras e nelas se exercem outros poderes, gerando um novo urbanismo: o urbanismo das redes, onde a *circulação*, *fluides* e *velocidade* se destacam como medidas de eficiência físico-operacional

da infraestrutura viária e de circulação, determinantes dos diferentes tipos de uso/ocupação do solo urbano, pois “locais com alta acessibilidade tendem a ter um desenvolvimento mais rápido que outras áreas” (Dupuy, 1998).

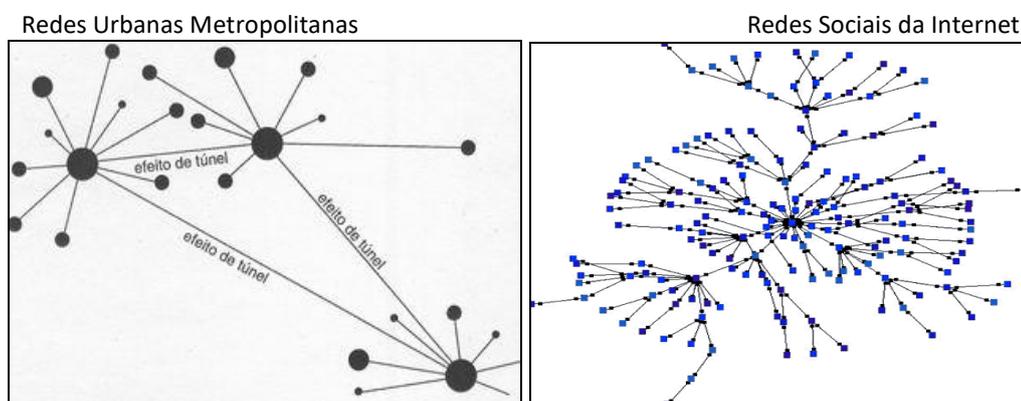


Figura 7.1: INTECONEXÕES DAS REDES MODERNAS
Fontes: Ascher, 1998, *apud* Alexandre, 2003; Recuero, 2011¹⁰

Sob esse aspecto, as redes tornam-se cada vez mais “poderosas” por seus atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial*, tendo em vista que “um sistema disposto ‘em rede’ multiplica as longitudes, as derivações, as ramificações e, porque transportam grandes volumes de água [de passageiros] exigem tubulações mais resistentes [infraestruturas mais eficientes]” (Dupuy, 1998). Por conseguinte, a cidade torna-se “espaço-mobilidade” (aqui denominado de **território da mobilidade**) e “o urbanismo assume um estado fluido”, onde “o importante é o poder de performance da rede, que tende a se reconfigurar em função da dinâmica de seus nós constituintes. [...] Seu ritmo é o da multiplicidade e conectividade. Sua dinâmica é a da reticulação [...]” (Araújo, 2006).

Em outras palavras, evoluindo da linha à rede, da rede para alguns, da rede para todos e da rede para todos às redes para todos (Dupuy, 1998), a visão moderna da rede de transporte coletivo a coloca em um contexto muito particular pelos princípios da *ubiquidade* (que está presente ao mesmo tempo em todos os lugares, onipresente), *instantaneidade* (que se produz no mesmo instante, rapidez) e *imediatismo* (sem descontinuidade de tempo ou espaço), onde o salto para a qualidade do transporte deve promover a mobilidade urbana sustentável pela canalização dos fluxos e a justaposição entre o “espaço-rede” e o “espaço-mobilidade” (Figura 7.1).

¹⁰ Recuero, R. *Redes Sociais da Internet* (2011). Disponível em: http://katiasoane.blogspot.com.br/2011_04_01_archive.html. Acesso em 2012.

Como visto, a construção do modelo de indicadores em interface territorial parte de três variáveis-chave elementares a qualquer sistema de transporte público: demanda, oferta e sistema viário e de circulação. Como “*inputs*” do poder relacional rede-território, estas variáveis sofrem transformações quantitativas/qualitativas em resposta aos novos paradigmas da modernidade e ampliam-se em conteúdo e forma ao assumirem a lógica configuracional das redes modernas de transportes. Neste sentido, interface territorial significa *conectividade*, *fluxo e amplitude espacial* que, como medidas de **ausência/presença**, correspondem às variáveis de interesse que explicam e descrevem o fenômeno do estudo: **o poder estruturador da rede de transporte coletivo**. Neste caso, o salto para a qualidade do transporte recai forçosamente na melhoria da qualidade da oferta pelo potencial indutor destas variáveis nas dinâmicas de crescimento urbano/metropolitano.

Sendo assim, com ações planejadas e integradas nas áreas de uso/ocupação do solo, transporte e trânsito, e orientadas para áreas menos favorecidas em infraestrutura urbana ou “desconectadas” do *Espaço de Fluxos* da cidade, o foco do problema desloca-se da **demanda de serviço** (usuários cativos) para a **demanda de transporte** (real e potencial), ou mais amplamente, para a **demanda de mobilidade** (totalidade da população residente), entendendo mobilidade como uma demanda derivada das necessidades sociais e, por conseguinte, ligada às políticas públicas mais amplas nas áreas de emprego, educação, saúde, etc. Por sua vez, a ênfase na **infraestrutura viária e de circulação**, até então voltada para o veículo particular motorizado, deve priorizar o transporte público coletivo por meio da implantação de corredores e faixas exclusivas, com o uso de tecnologias avançadas que trazem repercussões positivas no “estado de qualidade” da rede de mobilidade/acessibilidade urbana.

Pelo *Modelo Inferencial de Eficiência* desenvolvido por Cordeiro (2012) e aplicado em relação ao Corredor Caxangá (por suas similaridades em termos de proximidade geográfica, geometria da via e diretriz de crescimento urbano), pode-se afirmar que, assim como esse corredor, o Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho possui características físico-operacionais compatíveis com o modelo conceitual concebido para um corredor estrutural da rede do SEI/STPP, quanto a seu desempenho em termos de tempo de viagem e métricas dos percursos, ou seja, que a qualidade do atendimento é similar para todas as zonas de distribuição contidas na área-objeto do estudo. Deste modo, revelam-se suas potencialidades como um provável corredor estrutural da rede do SEI/STPP, o que remete à necessidade de revisão de seu modelo conceitual (concebido na década de 1980 à luz do paradigma *causa-efeito*), considerando seu atendimento aos interstícios urbanos e corredores

de transporte da RMR não inseridos na geografia de sua malha estrutural, como verificado neste corredor e em suas áreas urbanas envolventes.

Parece evidente que as políticas urbanas assumem o projeto original da rede do SEI/STPP como diretriz consolidada para o STPP/RMR, quando se observa que a maioria dos investimentos públicos na infraestrutura de transporte e trânsito é canalizada para outros corredores e regiões da RMR. Por conseguinte, apesar de oferecer um elevado grau de acessibilidade, com forte influência operacional sobre suas áreas urbanas envolventes, este corredor apresenta uma baixa permeabilidade do meio em termos de *circulação, fluidez e velocidade*, bem como pela *descontinuidade* de seu sistema espacial a nível metropolitano – fato que não ocorre com o Corredor Caxangá, devido à existência de faixa exclusiva para ônibus em toda sua extensão e a sua interligação físico-operacional com o Núcleo Central do Recife e demais áreas de interesse da RMR.

Quanto ao grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano, os resultados da pesquisa corroboram com as observações empíricas dos fatos, demonstrando que a “ausência/deficiência” do poder estruturador da rede do SEI/STPP no corredor em questão, medida por seus atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial*, é fator determinante na sua forma e função urbana, incidindo fortemente em suas dinâmicas de crescimento urbano/metropolitano pela baixa atratividade do uso/ocupação do solo existente ao longo de seu eixo e de seu entorno urbano. Fato também assinalado pelo desinteresse dos investidores privados e pela ausência de políticas públicas urbanas direcionadas para o desenvolvimento socioeconômico dessa região. Por conseguinte, o corredor apresenta uma rede de mobilidade/acessibilidade fragmentada em partes distintas, onde o processo de crescimento urbano parece estar associado a dinâmicas territoriais próprias não diretamente ligadas à “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo. Em última instância, reflete o padrão das relações socioespaciais de seus moradores, a legislação em vigor e as condições de exclusão/inclusão de suas áreas urbanas envolventes.

Em contraponto, esses mesmos resultados confirmam a alta atratividade do uso/ocupação do solo no Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar e a forte “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo do SEI/STPP na organização de suas atividades e funções urbanas. Na prática, apesar de se caracterizar como um corredor de transporte do Sistema Complementar do STPP/RMR, sua inserção na rede se impõe pela “presença” de seus atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial* oferecidos pelas linhas do SEI/STPP que circulam e integram sua rede de mobilidade/acessibilidade (por todos os

motivos e por todos os modos), demonstrando que o futuro da mobilidade urbana está no atrativo de um estilo de vida que recai nos padrões das relações socioespaciais e, por conseguinte na expectativa de um serviço de transporte com elevado nível de exigência, caracterizado por uma oferta multimodal e integrada em redes.

Quadro 7.1: RESUMO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

INTERFACE TERRITORIAL DA REDE DE TRANSPORTE COLETIVO <i>CONECTIVIDADE, FLUXO E AMPLITUDE ESPACIAL</i>					
CORREDOR DE TRANSPORTE NÃO ESTRUTURAL DA REDE DO SEI/STPP	ATRATIVIDADE DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO URBANO	REDE DE MOBILIDADE E ACESSIBILIDADE	REDE DE TRANSPORTE COLETIVO	ATRIBUTOS DA REDE: CONECTIVIDADE FLUXO AMPLITUDE ESPACIAL	"PRESENÇA" DO PODER ESTRUTURADOR DA REDE
CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO	NÃO ↔ NÃO	NÃO	NÃO	NÃO ↔ NÃO	NÃO
AV. DOMINGOS FERREIRA/AV. CONSELHEIRO AGUIAR	SIM ↔ SIM	SIM	NÃO	SIM ↔ SIM	SIM

O Quadro 7.1 sintetiza os resultados encontrados para a variável-resposta *tipo de impacto* (medida de interface territorial, relativa ao grau de atratividade do uso/ocupação do solo urbano), os quais permitem afirmar que, apesar de ambos os corredores serem teoricamente “desconectados” da rede do SEI/STPP, no Binário Av. Domingos Ferreira/Av. Conselheiro Aguiar, só existe a “presença” do poder estruturador da rede de transporte coletivo devido à “presença” de seus atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial*. Por outro lado, no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho verifica-se que a oferta do serviço apresenta “*déficits*” em prejuízo de um atendimento ‘justo’ e ‘necessário’ à população, tendo em vista que sua lógica configuracional está predominantemente voltada para a demanda de serviço (usuários cativos) e não considera as potencialidades da rede em sua plenitude.

Sob esse aspecto, pode-se concluir que existe uma sinergia fortemente negativa da dialética rede-território no Corredor Metropolitano Abdias de Carvalho, pela ausência/deficiência do poder estruturador da rede do SEI na organização de suas atividades e funções urbanas, apesar de sua eficiência físico-operacional como um de seus corredores estruturais. Por não estar inserido nos planos e projetos estruturadores dos governos municipais e estaduais, bem como, no projeto da configuração final do SEI/STPP previsto

pelo Novo PDTU/RMR, reflete-se a articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito* pelo nível de *aderência espacial* verificado no corredor em questão.

Em suma, os resultados de pesquisa indicam uma clara correlação entre os conceitos inovadores da mobilidade urbana sustentável e a eficiência e eficácia da rede de transporte, evidenciando a estreita relação entre a rede de mobilidade/acessibilidade (*permeabilidade do meio*) e a atratividade do uso/ocupação do solo (*demanda de mobilidade*). Em outras palavras, a depender fundamentalmente da articulação da tríade *Cidade-Transporte-Trânsito*, rede de transporte coletivo “mais poderosa” é aquela que promove a mobilidade urbana sustentável, onde o salto para a qualidade é obtido pela “presença” de seus atributos *conectividade, fluxo e amplitude espacial*. Como medidas de interface territorial, indicam o potencial indutor de crescimento urbano/metropolitano e representam dimensões territoriais de grande relevância para a satisfação da demanda, o desempenho da rede e a permeabilidade do meio urbano.

Acredita-se, portanto, ser possível promover a valorização imobiliária, a expansão urbana e se obter o esperado equilíbrio entre oferta e demanda, através de ações e investimentos públicos que priorizem a rede de mobilidade/acessibilidade (*Cidade*), a rede de transporte coletivo (*Transporte*) e as potencialidades da infraestrutura de transporte e trânsito (*Trânsito*). Neste sentido, ressalta-se a importância do estudo da geografia do transporte no processo de (re) produção do espaço construído e a valorização de seus efeitos territoriais nas dinâmicas de crescimento urbano das cidades do Século XXI, pois como afirma Dupuy (1998) “o transporte coletivo se converte em uma força cada dia mais importante para a configuração da cidade do futuro”.

Enfim, entre a práxis e a teoria, é preciso reconhecer as mudanças qualitativas que se processam para extrair todas as conseqüências que se impunham no plano estratégico, partindo-se da premissa que as soluções para mobilidade dependem fundamentalmente da integração entre as diversas políticas públicas e das formas de intervenção mais diretamente ligadas à tríade *Cidade-Transporte-Trânsito* que, como *motor do processo de desenvolvimento das coisas* (Konder, 1985) e sua interação com as forças sociais e políticas, produz, conforme o nível de sua articulação, um cenário de qualidade *positiva* ou *negativa* dessa realidade objetiva.

REFERÊNCIAS

- ABASCAL, E. H. S. **Cidade e arquitetura contemporânea: uma relação necessária.** São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquitextos/06.066/410>. Acesso em mar/2011.
- ALBUQUERQUE, M. Z. A.; GOMES, E. T. A. *O consumo do espaço e o espaço do consumo em eixos de circulação interurbanos na região metropolitana do Recife.* In: **Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales**, v. VII, n. 146, Barcelona, 2003. Disponível: [http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146\(043\).htm](http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-146(043).htm). Acesso em mar/2011.
- ALEXANDRE, J. A. A. **O planeamento estratégico como instrumento de desenvolvimento de cidades de média dimensão.** Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro. Porto, 2003. Disponível em: <http://br.monografias.com/trabalhos/planeamento-cidades/planeamento-cidades.shtml>. Acesso em mai/2012.
- ALMEIDA, V. M. S. **Espaços públicos associados a interfaces de transportes.** Estudo de casos e proposta de tipificação segundo os aspectos urbano, operacional e funcional. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior Técnico. Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa, 2009. Disponível em: <https://dspace.ist.utl.pt/bitstream/2295/327100/1/dissertacao.pdf>. Acesso em set./2010.
- AMOUZOU, K. D. **Qualidade de vida e transporte público urbano: estratégias para melhorar a qualidade do serviço de transporte público urbano por ônibus.** Dissertação de Mestrado, FGV. Rio de Janeiro, 2000.
- ANDRADE, M. C. **DER-PE 40 anos a serviço de Pernambuco.** Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de Pernambuco (DER/PE). Recife: DER- FUNDAJ (CEHIBRA – INDOC), 1990.
- ANICETO, A.; FIGUEIRA, C.; PARREIRA, P.; PEREIRA, M. **A importância da análise espacial na gestão urbana.** Um caso de estudo (2006). Disponível em: http://www.apgeo.pt/files/docs/CD_X_Coloquio_Iberico_Geografia/pdfs/096.pdf. Acesso: agosto/2010.
- ANTP. Associação Nacional dos Transportes Públicos. *Comissão de Qualidade e Produtividade. Referenciais comparativos de gestão do transporte urbano.* In: **Revista dos Transportes Públicos**, ano 21, n. 84. São Paulo: ANTP, 2006.
- _____. **Prêmio ANTP de Qualidade 2003: Fundamentos, critérios e instruções para inscrição.** Comissão de Qualidade e Produtividade. São Paulo: ANTP, 2003.
- _____. **Transporte e Meio Ambiente.** Série Cadernos Técnicos, v. 6. São Paulo: ANTP/BNDES, 2007.
- _____. **Transporte Humano: cidades com qualidade.** São Paulo, 1999.

ARANTES, T. G. F.; FERREIRA, W. R. **Considerações iniciais sobre o objeto de estudo e as diversas interfaces da geografia dos transportes**. UFU-MG, 2008. Disponível em: <http://www.ic-ufu.org/anaisufu2008/PDF/SA08-20519.PDF>. Acesso: janeiro/2010.

ARAÚJO, R. A. *Urbanismo em estado fluido*. In: SILVA, R. C. M. (org.). **A Cidade pelo Avesso: desafios do urbanismo contemporâneo**. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo. FAU/UFRJ. Rio de Janeiro: PROURB, 2006.

BARAT, J. **A evolução dos transportes no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE: IPEA, 1978.

BERNARDI, J. **A organização municipal e a política urbana**. Curitiba: Editora IBPEX, 2007.

BITENCOURT, M. A. P. **Componentes de um sistema computacional para análise de sistemas logísticos**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2005.

BOARETO, R. *O Programa Brasil Acessível*. In: **Acessibilidade nos Transportes**. Série Cadernos Técnicos, v. 4, cap. 3, art. 3.2. São Paulo: ANTP/BNDES, 2006.

BRASIL, Ministério das Cidades. **Gestão Integrada da Mobilidade Urbana**. Brasília: Ministério das Cidades, 2006.

_____. **PlanMob: construindo a cidade sustentável** - Caderno de referências para elaboração de Plano de Mobilidade Urbana. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

_____. **Política Nacional de Mobilidade Urbana Sustentável**. Caderno MCidades, n. 6. Brasília: Ministério das Cidades, 2004.

BUCHANAN, C. D. **El tráfico em las ciudades**. Madrid: Editorial Tecnos S.A., 1973.

BUENO, S. **Minidicionário da língua portuguesa**. São Paulo: FTD, 2000.

CÂMARA, G.; Carvalho, M. S.; Cruz, O. G.; Correa, V. **Análise espacial de áreas**. (2004). Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/analise/cap5-areas.pdf>. Acesso em set/2010.

CAMPOS FILHO, C. M. **Cidades brasileiras: seu controle ou o caos**. 3ª ed. São Paulo: Stúdio Nobel, 1999.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

CASTRO, M. B. **O Bonde na Cidade: transportes públicos e desenvolvimento urbano**. São Paulo: Annablume, 2007.

CAVALCANTI, H.; LYRA, M. R. B.; AVELINO, E. **Mosaico urbano do Recife**. Exclusão Inclusão Socioambiental. Recife: Editora Massangana, 2008.

CBTU. Companhia Brasileira de Trens Urbanos. **Novo PDTU/RMR**. Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Recife. Recife: Ministério das Cidades, 2008.

_____. **Plano Diretor de Transportes Urbanos da Região Metropolitana do Recife**. RT6, Diagnóstico do Sistema de Transporte. Recife: TTC/PROCENGE/DE-CONSULT, 2005.

CHIAVENATO, I.; SAPIRO, A. **Planejamento Estratégico**: fundamentos e aplicações. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

COIMBRA, P. J. TIBÚRCIO, J. A. **Geografia: uma análise do espaço geográfico**. 2ª ed. São Paulo: Harbra, 2002.

CONDEPE/FIDEM. Governo do Estado de Pernambuco. **Metrópole Estratégica**. Recife, 2005.

_____. *Análise do mercado de solo urbano na Região Metropolitana do Recife*. In: **Análise do Mercado de solo urbano em metrópoles do Brasil**. Relatório Final. Recife: Banco Mundial, IPEA, FIDEM, 2003.

CORDEIRO, Dirac M., **Modelo conceitual de transporte integrado à rede de hospitais como atributo de otimização de um sistema urbano de atendimento pré-hospitalar móvel**. Tese de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, UFPE, Recife, 2012.

CTM. Grande Recife Consórcio de Transporte. **Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife – RMR**. Apresentação em Power Point (2011). Disponível em:
http://www.granderecife.pe.gov.br/downloads/ARTE_PAINEL_SEI.pdf. Acesso em: set/2010.

DUPUY, G. **El urbanismo de las redes**: teorías e métodos. Barcelona: Oikos-Tau, 1998.

EBTU. Empresa Brasileira dos Transportes Urbanos. **Gerência do Sistema de Transporte Público de Passageiros**. TTC – Trânsito, Transportes Coletivos e Comunicações. Brasília, 1988.

EMTU/Recife. Empresa Metropolitana de Transporte Urbano. **Segundo manual de operação dos transportes públicos por ônibus da região metropolitana do Recife – MTPP/RMR**. Recife, 1991.

_____. **Dados operacionais das linhas do Sistema de Transporte Público de Passageiros da Região Metropolitana do Recife**. Diretoria Técnica. Departamento de Programação do Sistema. Recife, 1998.

_____. **Expansão do SEI – Programa de Investimentos**. Modernização do Sistema de Transportes Públicos de Passageiros da Região Metropolitana do Recife. Recife, 2003.

_____. **Plano de Ação para 1984-1986**. Série transporte urbano, n. 1. Recife, 1984.

_____. **Proposta de Solução para o STPP da RMR**. Série transporte urbano, n. 5. Recife, 1985.

_____. **Corredores Metropolitanos de transportes**: Cruz Cabugá, Avenida Norte e Avenida Caxangá. Proposta de Financiamento ao BNDES. Recife, 1986.

_____. **Revisão do SEI, do Sistema Complementar e da Política e Estrutura Tarifaria da RMR.** Apontamentos para discussão – versão 1. Recife, 2004.

_____. **Sistema Estrutural Integrado - SEI Reformulado.** Recife, 1992.

_____. **Transporte Metropolitano do Recife.** Apresentação em Power Point (2007). Disponível em: <http://www.cbtu.gov.br/estudos/gtdu/reunioes/7reuniao/apresentacao/01.pdf>. Acesso em: jul/2011.

_____. **Zoneamento da Região Metropolitana do Recife.** Recife, 1980.

_____. **Projeto para requalificação de corredor de transporte.** Av. *Abdias de Carvalho*. Relatório 1 – Projeto Básico, v. 1. Recife: Maia Melo Engenharia Ltda., 2008.

FERREIRA, A. B. H. **Mini Aurélio:** o dicionário da língua portuguesa. Curitiba: Positivo, 2010.

FERREIRA, A. C. M.; RAIA JR., A. A. *Análise das taxas de mortalidade por atropelamento dos municípios paulistas utilizando ferramentas de estatística espacial.* In: **Revista dos Transportes Públicos**, n.124, São Paulo: ANTP, 2010.

GOMES, E. T. A.; ANDRADE, A. K. N.; ALBUQUERQUE, M. Z. A.; LIRA, W. C. B. **Estudo da dinâmica da paisagem urbana do Recife através dos seus principais de penetração metropolitana.** Departamento de Ciências Geográficas, UFPE. Recife, 2002.

GOMIDE, A. A. *Acessibilidade: uma questão que diz respeito a todos.* In: **Acessibilidade nos transportes.** Série Cadernos Técnicos, v. 4, cap. 5, art. 5.3. São Paulo: ANTP/BNDES, 2006.

_____. **Mobilidade urbana, iniquidade e políticas sociais.** Brasília: IPEA, 2006.

GONDIM, U. *Discurso do Engenheiro Umberto Gondim.* In: **Boletim Técnico da Secretaria de Viação e Obras Públicas.** SVOP, v. XXII, n.1 e 2, Recife, 1951.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. **Plano Plurianual (1996-1999).** Recife: Secretaria de Planejamento, 1995.

GROTTA, C. A. D. *Teoria Espacial da acessibilidade – uma abordagem geográfica voltada ao transporte coletivo urbano.* In: **Revista dos Transportes Públicos**, n.116, São Paulo: ANTP, 2007.

HEITOR, T. V. **A vulnerabilidade do espaço em Chelas.** Uma abordagem sintática. Porto: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa.** Rio de Janeiro. Editora Objetiva, 2001.

KONDER, L. **O que é dialética.** 15ª ed. Coleção Primeiros Passos, v.23. São Paulo: Brasiliense, 1985

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de Metodologia Científica.** São Paulo: Atlas, 2009.

LAMAS, J. M. R. G. **Morfologia urbana e desenho da cidade**. 2ª ed. Porto: Fundação Calouste Gulbenkian, 2004.

LEFEBVRE, H. **A Revolução Urbana**. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

MACÁRIO, R.; CARVALHO, D.; FERMISSON, J. **A Influência das Interações Transportes – Uso do Solo nos Padrões de Mobilidade Urbana: Problemas e Medidas**. Centro de Sistemas Urbanos e Regionais/Instituto Superior Técnico. Programa City of Tomorrow da Comissão Europeia, Lisboa, 2005.

MAFRA, F.; SILVA, J. A. **Planeamento e Gestão do Território**. Consultadoria Empresarial e Fomento da Inovação, S.A. Porto: SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação, 2004. Disponível em: http://www2.spi.pt/inovaut/docs/Manual_X.pdf. Acesso em set/2010.

MAIA, M. L. **Soluções para mobilidade urbana são foco de estudos da pós-graduação**. Entrevista publicada pela Assessoria de Imprensa da CAPES, jun 2010. Disponível em: <http://www.capes.gov.br/servicos/sala-de-imprensa/36-noticias/3872-seminario-aborda-problemas-da-mobilidade-urbana>. Acesso em set/ 2011.

MELO, R. J. P. **A arquitetura do edifício na arquitetura da cidade: um estudo sobre a interface urbana da arquitetura**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Urbano, UFPE. Recife, 2002.

MIRALLES-GUASCH, C. **Ciudad y Transporte**. El binômio imperfecto. Barcelona: Ariel Geografía, 2002.

MIRANDA, L. I. B. **Produção do espaço e planejamento em áreas de transição rural-urbana: o caso da Região Metropolitana do Recife – PE**. Tese de Doutorado, Desenvolvimento Urbano, UFPE. Recife, 2008.

MONTEIRO, C. R. S. **Corredores exclusivos de transportes coletivos: uma análise sob a ótica das políticas ambientais, a experiência Caxangá**. Dissertação de mestrado. Programa de Gestão e Políticas Ambientais, UFPE. Recife, 2006.

NICOLAY, M. G. V. **Uma demonstração do efeito distorcivo da política tributária brasileira na atividade logística: Estudo de Casos**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas. PUC-Rio. Rio de Janeiro, 2003.

NTU, Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos. **Sistemas Redes**. Construindo redes de transporte público de qualidade. Brasília: NTU, 2004.

OFFNER, J. ; PUMAIN, D. **Réseaux et Territoires: Significations Croisées**. Paris: Editions de l'Aube, 1996.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de Metodologia Científica**. São Paulo: Pioneira, 2002.

PASSAFORO, E. *A Cidade Inacessível*. In: **Acessibilidade nos Transporte**. Série Cadernos Técnicos, v. 4, cap. 2, art. 2.1. São Paulo: ANTP/BNDES, 2006.

PCR. Prefeitura da Cidade do Recife. **Plano Diretor do Recife** (Lei nº 17.511/2008). Disponível em: <http://www.iab.org.br/images/stories/planodiretorrecife.pdf>. Acesso em mar/2012.

_____. **Plano de Mobilidade do Recife.** Plano Diretor de Transporte e Mobilidade Urbana (2011). Disponível em: http://www.recife.pe.gov.br/PlanMOB_diretrizes.pdf. Acesso em jan/2012.

_____. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Recife.** PNUD 2005. Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/pr/secplanejamento/pnud2006/>. Acesso em mai/2011.

_____. **Estrutura Viária da Cidade do Recife.** Recife, 1998.

_____. **Lei de Uso e Ocupação do Solo** (Lei nº 16.176/96). Disponível em: <http://www.recife.pe.gov.br/pr/leis/luos/index.html>. Acesso em mai/2011.

_____. **Perfil dos Bairros do Recife** (Lei nº 16.293/97). Censo demográfico 2010. Disponível em: <http://www2.recife.pe.gov.br/a-cidade/perfil-dos-bairros/>. Acesso em jan/2012.

_____. **Plano de desenvolvimento do Recife.** Recife, 1980.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de Dados Qualitativos.** Estratégias Metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais. 3ª Ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

PERNISA JR, C. **O Espaço da Interface.** Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação. XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação. UERJ. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.intercom.org.br/papers/nacionais/2005/resumos/R0932-1.pdf>. Acesso: setembro/2010.

PINTO, J. V. C. *As diversas escalas de análise do espaço metropolitano: o espaço intraurbano e intra-metropolitano.* In: **Revista B.goiano.geografia** v. 29, n. 2, jul/dez. Goiânia, 2009.

PITU. Plano Integrado de Transporte Urbano. **Visões da Metrôpole.** Depoimentos sobre transporte e urbanismo para o PITU RMSP 2025. São Paulo: Secretaria dos Transportes Metropolitanos, 2006.

POTRYKOWSKI, M.; TAYLOR, Z. **Geografía del Transporte.** Barcelona: Ariel Geografía, 1984.

RAFFESTIN, C. **Por uma geografia do poder.** São Paulo: Editora Ática, 1993.

ROSENFELD, D. B., ENGELSTEIN, I.; FEIGENBAUM, D., **Strategies for Sinzing Service Territories.** INSTITUTE OF TECHNOLOGY MASSACHUSETTS – IMT, LIBRARIES, Working Paper, MS, 1989.

SANTANA, M. R. C. **Caráter territorial urbano das redes.** Diálogos & Ciência – Revista da Rede de Ensino FTC. Ano V, n. 11, set. 2007. Disponível em: <http://www.ftc.br/dialogos>. Acesso em ago/2010.

SANTOS, L. C. L. *Transporte e espaço urbano: integração e desenvolvimento urbano já.* In: Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU). 3º Concurso de Monografia CBTU 2007. A

Cidade nos Trilhos. **Transporte de passageiros sobre trilhos para o desenvolvimento urbano e regional** – Monografias premiadas. Rio de Janeiro: CBTU, 2007.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: Técnica e Tempo, Razão e Emoção**. São Paulo: Hucitec, 1997. ok

_____. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec, 1998.

_____. **O Dinheiro e o Território**. In: GEOgraphia, ano 1, n. 1. São Paulo: Editora de São Paulo, 1999.

_____. **O espaço dividido**. São Paulo: EDUSP, 2004.

_____. **Pensando o Espaço do Homem**. São Paulo: USP, 2006.

SARAIVA, M. **A cidade e o tráfego: uma abordagem estratégica**. Recife: UFPE, 2000.

SEDU/PR. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano do Paraná. **Política Nacional para o Transporte Urbano (PNTU)**. Grupo Executivo de Transporte Urbano, 2ª ed. Brasília: 2002.

SERAPIONI, M. *Métodos qualitativos e quantitativos na pesquisa social em saúde: algumas estratégias para a integração*. In: **Revista Ciência Saúde Coletiva**, v. 5, n.1. Rio de Janeiro, 2000.

SERFHAU. Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (Brasil). **Plano de Desenvolvimento Local Integrado**. Estudo Preliminar. Recife: PCR, 1970.

SILVA, R. C. M. (org.). **A cidade pelo Averso**. Desafios do urbanismo contemporâneo. Programa de Pós-Graduação em Urbanismo FAU/UFRJ. Rio de Janeiro: Viana & Mosley, PROURB, 2006.

SILVEIRA, J. A. R. **Transporte e uso do solo**. Dissertação de mestrado, Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano, UFPE. Recife, 1997.

SORT, J. J. **Redes Metropolitanas**. Barcelona Regional, 2006.

SOUSA, R.; SILVA, F. A. **Forma, função, estrutura e processo: uma contribuição miltoniana para o método da geografia renovada (2010)**. Disponível em: http://www.omandarim.com.br/news/forma_funcao_estrutura_e_processo_uma_contribuicao_miltoniana_para_o_metodo_da_geografia_renovada/2010-07-22-133. Acesso: julho/2010.

SOUZA, A. O. P. *Bilhete único muda o paradigma do sistema de ônibus*. In: **Integração nos transportes públicos**. Série Cadernos Técnicos, v. 5, cap. 3, art. 3.1. São Paulo: ANTP/BNDES, 2007.

SOUZA, M. L. **Mudar a cidade**. Uma introdução crítica ao planejamento e à gestão urbanas. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

SPOSITO, E. S. **Redes e Cidades**. São Paulo: UNESP, 2008.

UFPR. Universidade Federal do Paraná. **Notas de aula de engenharia de tráfego** optativa-2011-1º semestre. Departamento de Transportes - DTT. Disponível em: http://www.dtt.ufpr.br/eng_trafego_optativa/notas.htm Acesso em set/2010.

VASCONCELLOS, E. A. **A Cidade, o Transporte e o Trânsito**. São Paulo: Prolivros, 2005.

_____. **Transporte urbano, espaço e equidade**: Análise das políticas públicas. São Paulo: AnnaBlume, 2001.

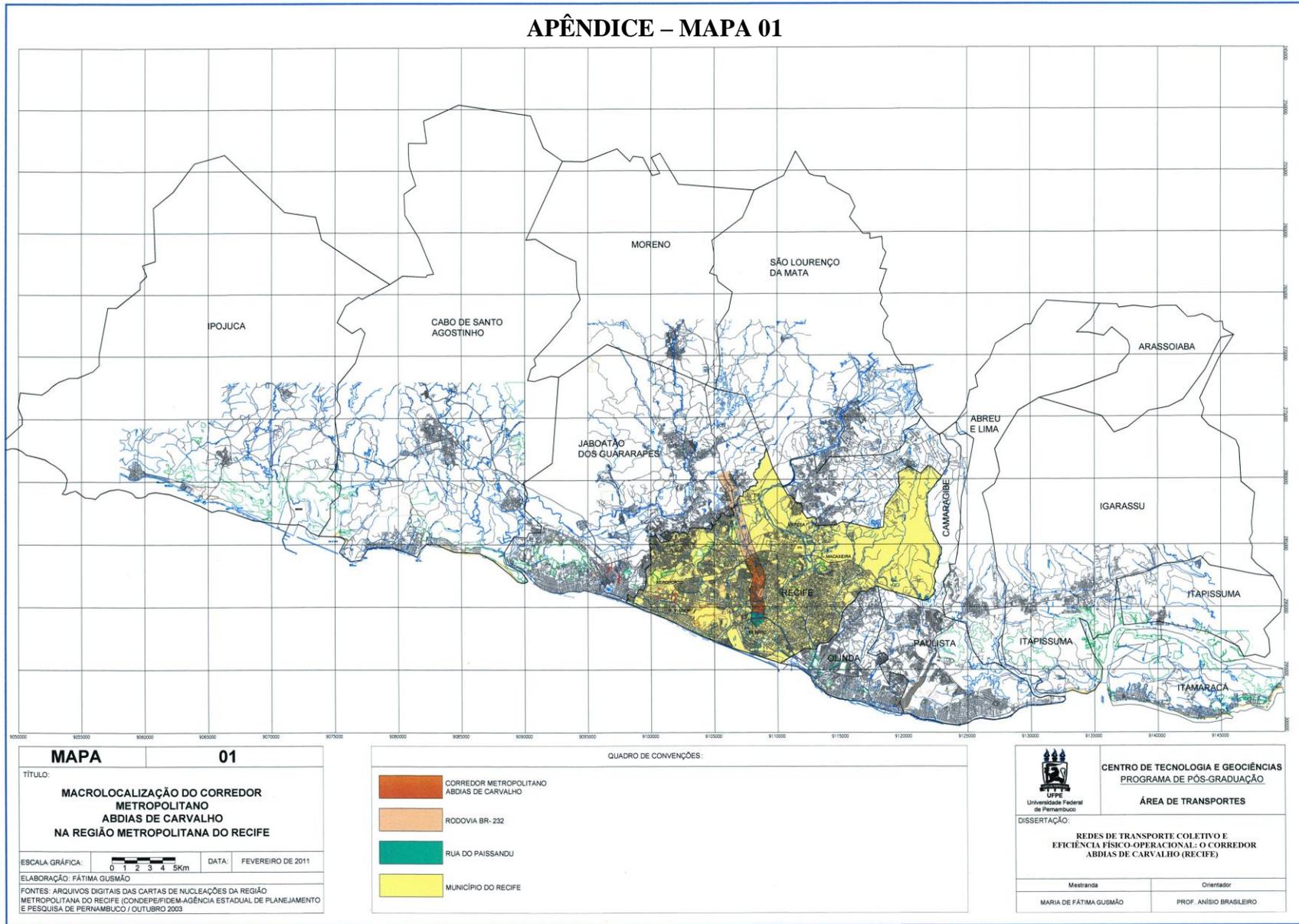
_____. *A dimensão política da integração – o acesso ao espaço*. In: **Integração nos transportes públicos**. Série Cadernos Técnicos, v. 5, cap. 1, art. 1.1. São Paulo: ANTP/BNDES, 2007.

_____. **Transporte urbano nos países em desenvolvimento**. Reflexões e propostas. 3ª ed. São Paulo: AnnaBlume, 2000.

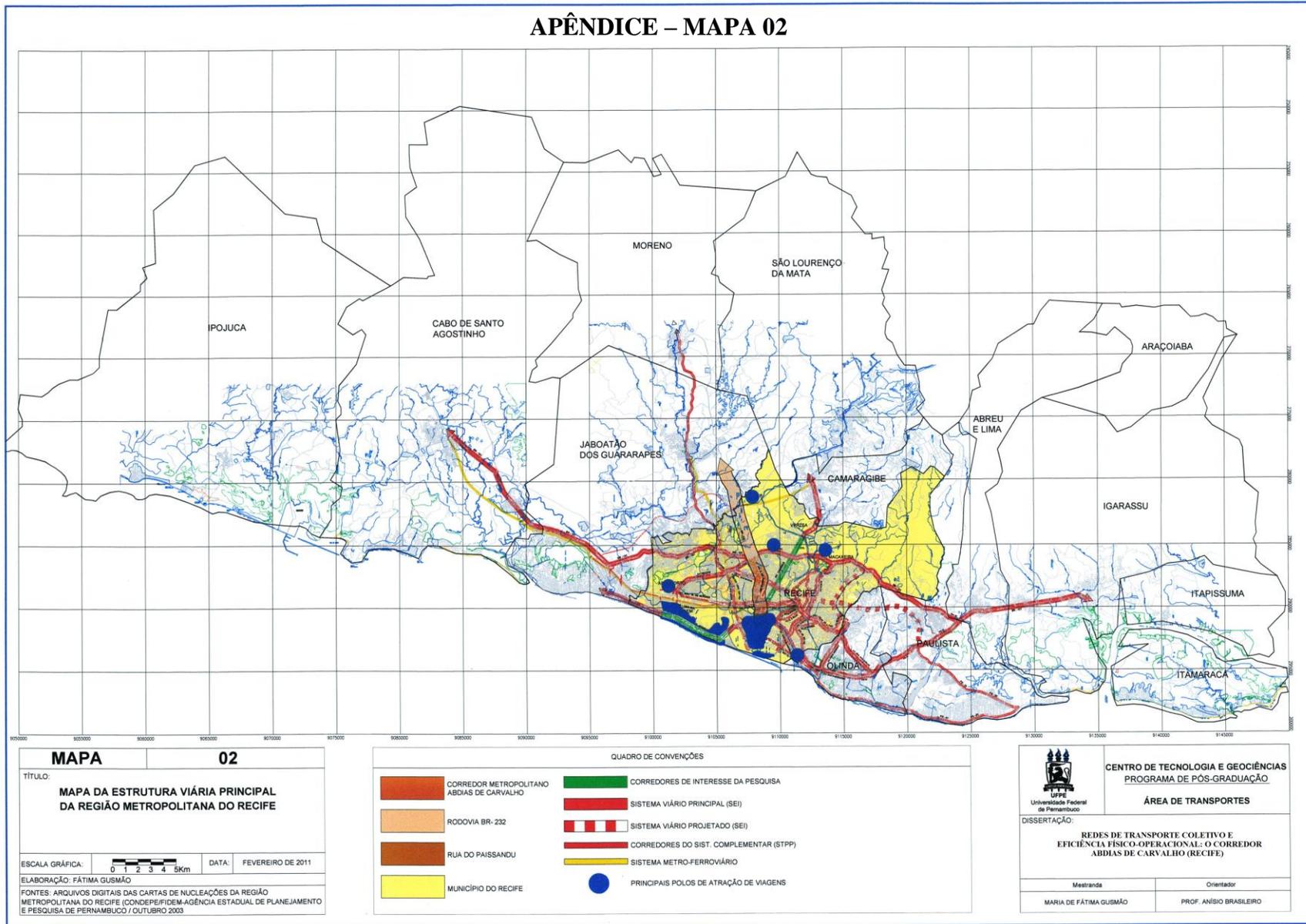
VILLAÇA, F. **Espaço intra-urbano no Brasil**. São Paulo: Nobel/FAPESP, 1998.

WINGO, L. **Transporte y suelo urbano**. Barcelona: Oikos-tau, 1972.

APÊNDICE – MAPA 01



APÊNDICE – MAPA 02



MAPA 02

TÍTULO:
MAPA DA ESTRUTURA VIÁRIA PRINCIPAL DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 4 5Km DATA: FEVEREIRO DE 2011

ELABORAÇÃO: FÁTIMA GUSMÃO

FONTES: ARQUIVOS DIGITAIS DAS CARTAS DE NUCLEAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (CONDEPE/IDEM-AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISA DE PERNAMBUCO / OUTUBRO 2003)

QUADRO DE CONVENÇÕES

	CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO		CORREDORES DE INTERESSE DA PESQUISA
	RODOVIA BR- 232		SISTEMA VIÁRIO PRINCIPAL (SEI)
	RUA DO PAISSANDU		SISTEMA VIÁRIO PROJETADO (SEI)
	MUNICÍPIO DO RECIFE		CORREDORES DO SIST. COMPLEMENTAR (STPP)
			SISTEMA METRO-FERROVIÁRIO
			PRINCIPAIS POLOS DE ATRAÇÃO DE VIAGENS

UFPE
Universidade Federal de Pernambuco

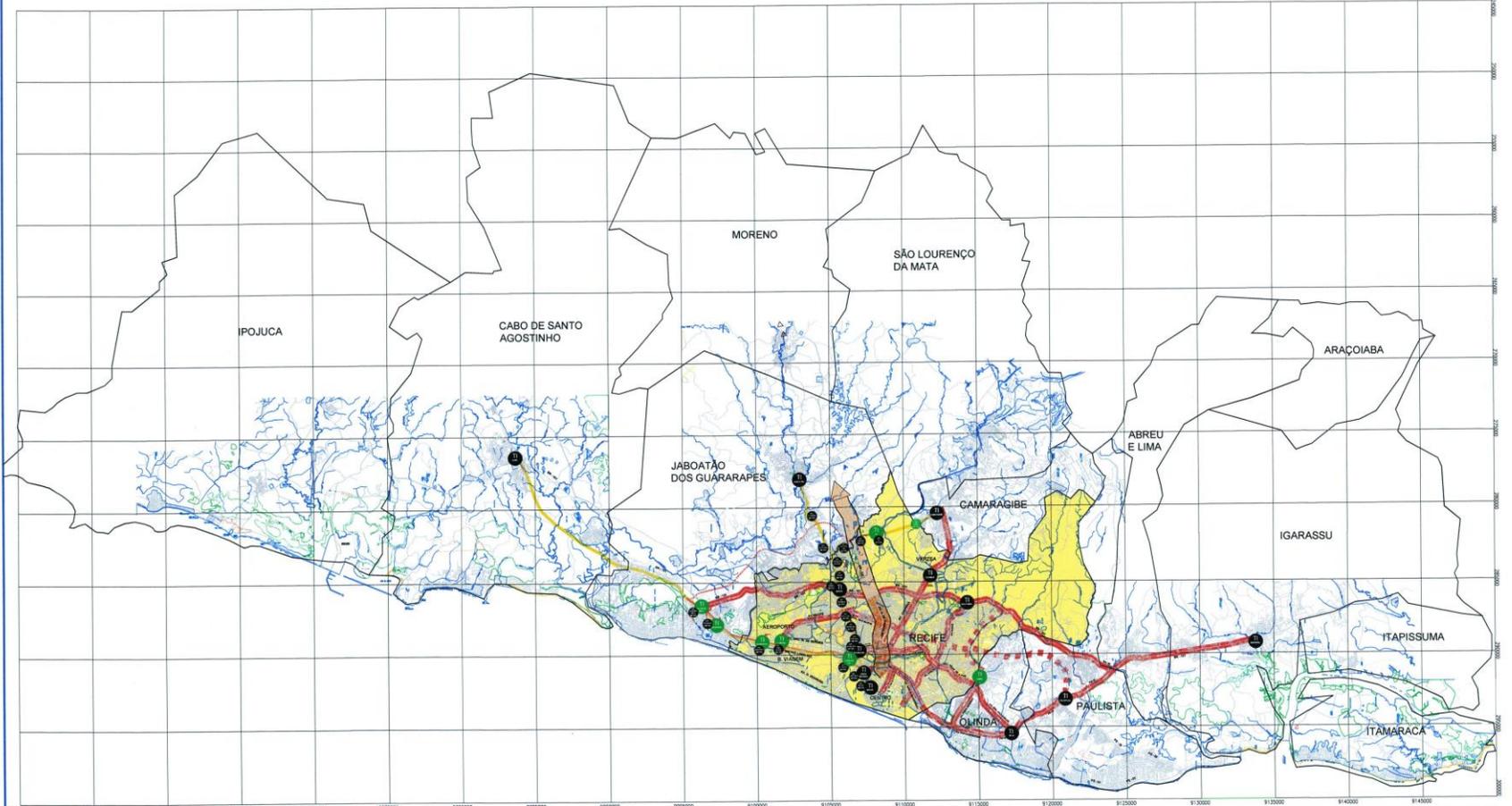
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

ÁREA DE TRANSPORTES

DISSERTAÇÃO:
REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO (RECIFE)

Mestranda	Orientador
MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO	PROF. ANÍSIO BRASILEIRO

APÊNDICE – MAPA 03



MAPA 03

TÍTULO:
MAPA DO SISTEMA ESTRUTURAL INTEGRADO (SEI / STPP) COM SUPERPOSIÇÃO DO CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 4 5 Km DATA: FEVEREIRO DE 2011

ELABORAÇÃO: FÁTIMA GUSMÃO

FONTES: ARQUIVOS DIGITAIS DAS CARTAS DE NUCLEAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (CONDEPE/FIDEM-AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISA DE PERNAMBUCO / OUTUBRO 2003)

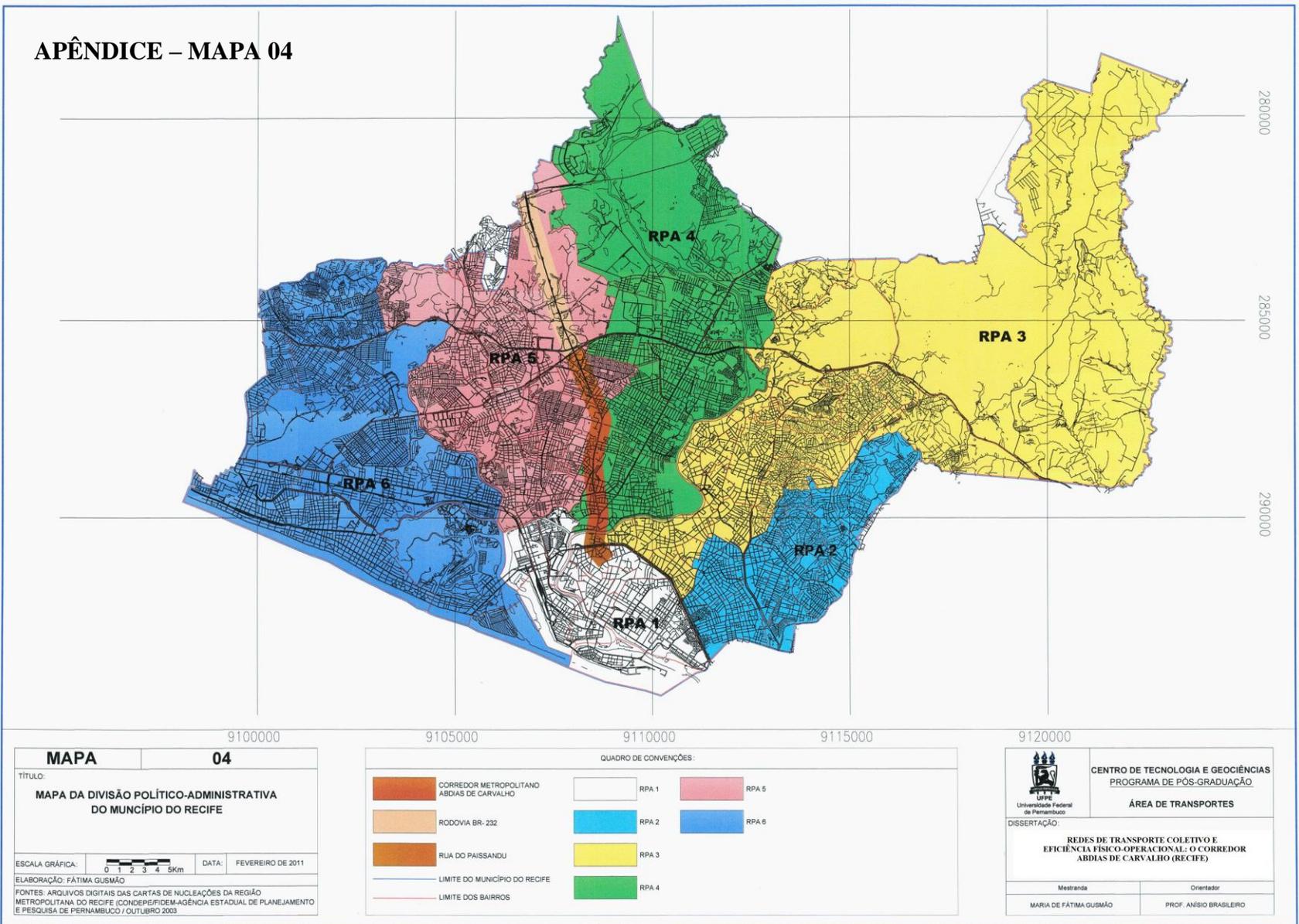
QUADRO DE CONVENÇÕES

	CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO		SISTEMA VIÁRIO ESTRUTURAL (SEI)
	RODOVIA BR- 232		SISTEMA VIÁRIO PROJETADO (SEI)
	RUA DO PAISSANDU		SISTEMA METRO-FERROVIÁRIO
	MUNICÍPIO DO RECIFE		TERMINAL INTEGRADO
			TERMINAL INTEGRADO EM CONSTRUÇÃO
			ESTAÇÃO DO METRÔ
			ESTAÇÃO DO METRÔ EM CONSTRUÇÃO

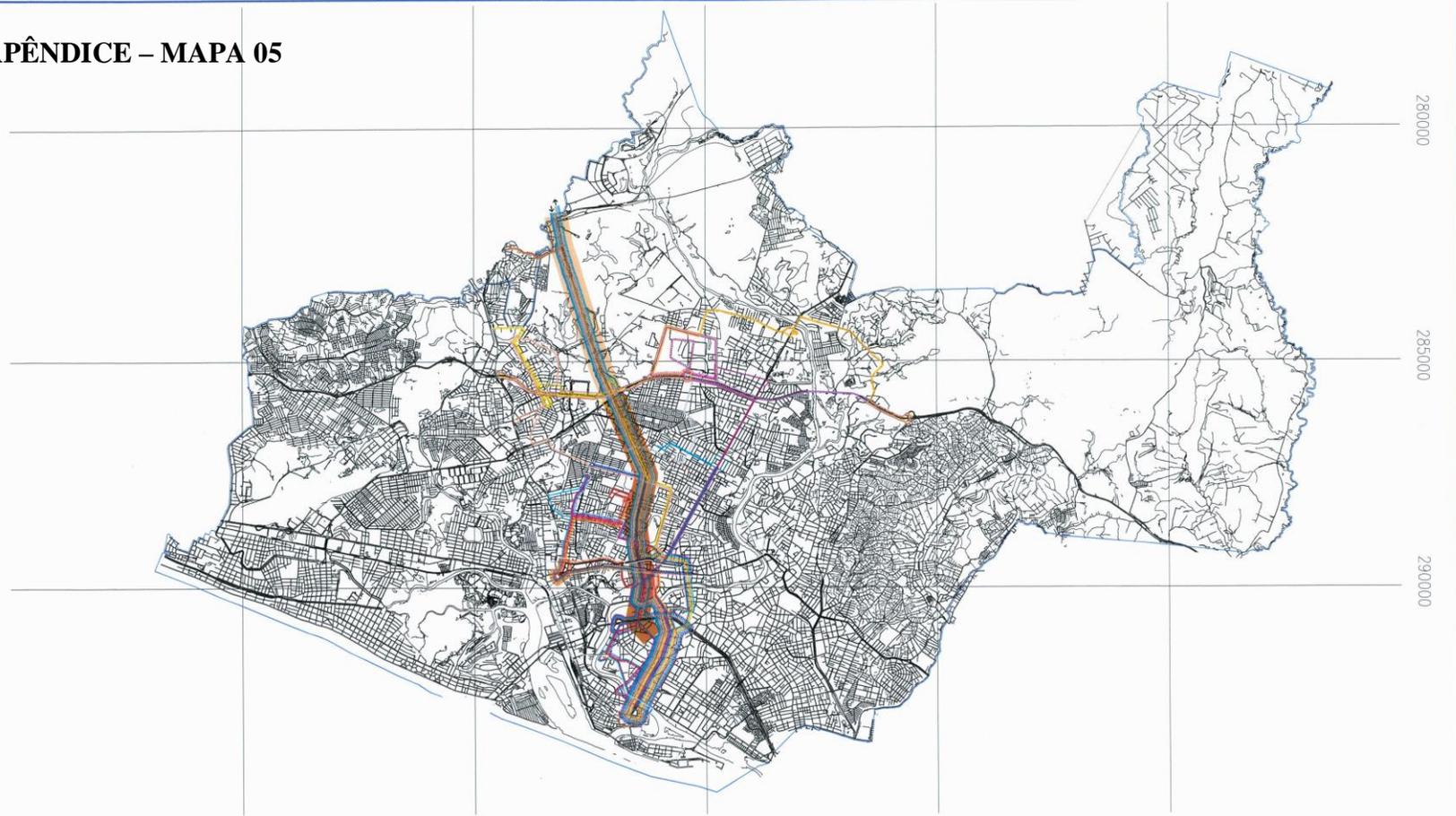
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
ÁREA DE TRANSPORTES

DISSERTAÇÃO:
REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO (RECIFE)

Mestranda	Orientador
MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO	PROF. ANÍSIO BRASILEIRO

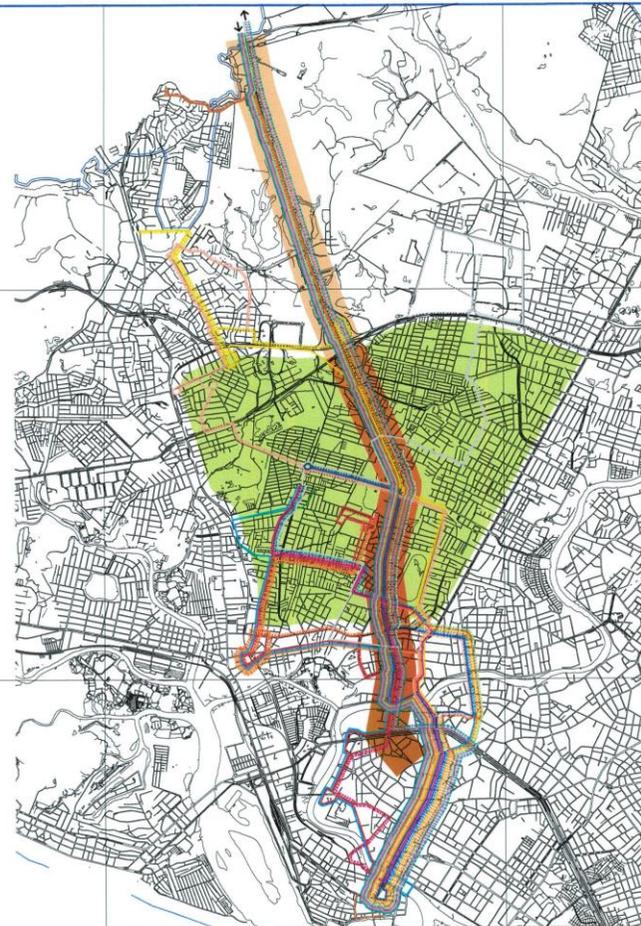


APÊNDICE – MAPA 05



<p>MAPA 05</p> <p>TÍTULO:</p> <p style="text-align: center;">MAPA COM A SUPERPOSIÇÃO DAS LINHAS QUE ITINERAM OU CRUZAM PELO CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO</p> <p>ESCALA GRÁFICA: DATA: FEVEREIRO DE 2011</p> <p>ELABORAÇÃO: FÁTIMA GUSMÃO</p> <p>FONTES: ARQUIVOS DIGITAIS DAS CARTAS DE NUCLEAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (CONDEPE/PEDEM-AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISA DE PERNAMBUCO / OUTUBRO 2003)</p>	<p>QUADRO DE CONVENÇÕES:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>RODOVIA BR- 232</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>RUA DO PAISSANDU</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>LIMITE DO MUNICÍPIO DO RECIFE</td> </tr> </table>		CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO		RODOVIA BR- 232		RUA DO PAISSANDU		LIMITE DO MUNICÍPIO DO RECIFE	<p>LINHAS QUE ITINERAM OU CRUZAM O CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>311 - BONGI (AFOGADOS)</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>351 - CURADO II</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>312 - MUSTARDINHA</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>351- CURADO IV (R. 14)</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>313 - SAN MARTIN (ABDIAS DE CARVALHO)</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>363 - CURADO IV (AV. 01)</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>314 - MANGUEIRA</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>424 - CDU/TORRÕES (VIA S. MARTIN)</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>315 - BONGI</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>421 - TORRÕES</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>321 - JARDIM SÃO PAULO (ABDIAS DE CARVALHO)</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>431 - CIDADE UNIVERSITÁRIA</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>324 - JARDIM SÃO PAULO (PIRACICABA)</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>411 - ESTRADA DOS REMÉDIOS</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>331 - TOTÔ (JARDIM PLANALTO)</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>915 - PE 15 / AFOGADOS (SEI)</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>332 - TOTÔ (ABDIAS DE CARVALHO)</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>202 - BARROIMACAXEIRA (VÁRZEA) (SEI)</td> </tr> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>341 - CURADO I</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>207 - BARROIMACAXEIRA (BR 101) (SEI)</td> </tr> </table>		311 - BONGI (AFOGADOS)		351 - CURADO II		312 - MUSTARDINHA		351- CURADO IV (R. 14)		313 - SAN MARTIN (ABDIAS DE CARVALHO)		363 - CURADO IV (AV. 01)		314 - MANGUEIRA		424 - CDU/TORRÕES (VIA S. MARTIN)		315 - BONGI		421 - TORRÕES		321 - JARDIM SÃO PAULO (ABDIAS DE CARVALHO)		431 - CIDADE UNIVERSITÁRIA		324 - JARDIM SÃO PAULO (PIRACICABA)		411 - ESTRADA DOS REMÉDIOS		331 - TOTÔ (JARDIM PLANALTO)		915 - PE 15 / AFOGADOS (SEI)		332 - TOTÔ (ABDIAS DE CARVALHO)		202 - BARROIMACAXEIRA (VÁRZEA) (SEI)		341 - CURADO I		207 - BARROIMACAXEIRA (BR 101) (SEI)	<p>910000 9105000 9110000 9115000 9120000</p>
	CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO																																																		
	RODOVIA BR- 232																																																		
	RUA DO PAISSANDU																																																		
	LIMITE DO MUNICÍPIO DO RECIFE																																																		
	311 - BONGI (AFOGADOS)		351 - CURADO II																																																
	312 - MUSTARDINHA		351- CURADO IV (R. 14)																																																
	313 - SAN MARTIN (ABDIAS DE CARVALHO)		363 - CURADO IV (AV. 01)																																																
	314 - MANGUEIRA		424 - CDU/TORRÕES (VIA S. MARTIN)																																																
	315 - BONGI		421 - TORRÕES																																																
	321 - JARDIM SÃO PAULO (ABDIAS DE CARVALHO)		431 - CIDADE UNIVERSITÁRIA																																																
	324 - JARDIM SÃO PAULO (PIRACICABA)		411 - ESTRADA DOS REMÉDIOS																																																
	331 - TOTÔ (JARDIM PLANALTO)		915 - PE 15 / AFOGADOS (SEI)																																																
	332 - TOTÔ (ABDIAS DE CARVALHO)		202 - BARROIMACAXEIRA (VÁRZEA) (SEI)																																																
	341 - CURADO I		207 - BARROIMACAXEIRA (BR 101) (SEI)																																																
		<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO</p> <p style="text-align: center;">CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO</p> <p style="text-align: center;">ÁREA DE TRANSPORTES</p> <p>DISSERTAÇÃO:</p> <p style="text-align: center;">REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO (RECIFE)</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">Mestranda</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Orientador</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO</td> <td style="text-align: center;">PROF. ANÍSIO BRASILEIRO</td> </tr> </table>	Mestranda	Orientador	MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO	PROF. ANÍSIO BRASILEIRO																																													
Mestranda	Orientador																																																		
MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO	PROF. ANÍSIO BRASILEIRO																																																		

APÊNDICE – MAPA 05-A



MAPA 05 - A

TÍTULO:
MAPA COM A SUPERPOSIÇÃO DAS LINHAS QUE ITINERAM OU CRUZAM PELO CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO (DETALHE)

ESCALA GRÁFICA: 0 1 2 3 4 5km DATA: FEVEREIRO DE 2011

ELABORAÇÃO: FÁTIMA GUSMÃO

FONTES: ARQUIVOS DIGITAIS DAS CARTAS DE NUCLEAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (CONDEPE/PIDEM-AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISA DE PERNAMBUCO / OUTUBRO 2003)

QUADRO DE CONVENÇÕES:

	CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO		311 - BONGI (AFOGADOS)		363 - CURADO IV (AV. 01)
	RODOVIA BR-232		312 - MUSTARDINHA		361- CURADO IV (R. 14)
	RUA DO PAISSANDU		313 - SAN MARTIN (ABDIAS DE CARVALHO)		424 - CDUTORRÕES (VIA S. MARTIN)
	INTERSTÍCIO URBANIZADO NÃO ATENDIDO POR CORREDORES DO SEI		314 - MANGUEIRA		
	LIMITE DO MUNICÍPIO DO RECIFE		315 - BONGI		
			321 - JARDIM SÃO PAULO (ABDIAS DE CARVALHO)		
			324 - JARDIM SÃO PAULO (PIRACICABA)		
			331 - TOTÓ (JARDIM PLANALTO)		
			341 - CURADO I		
			351 - CURADO II		

9115000

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

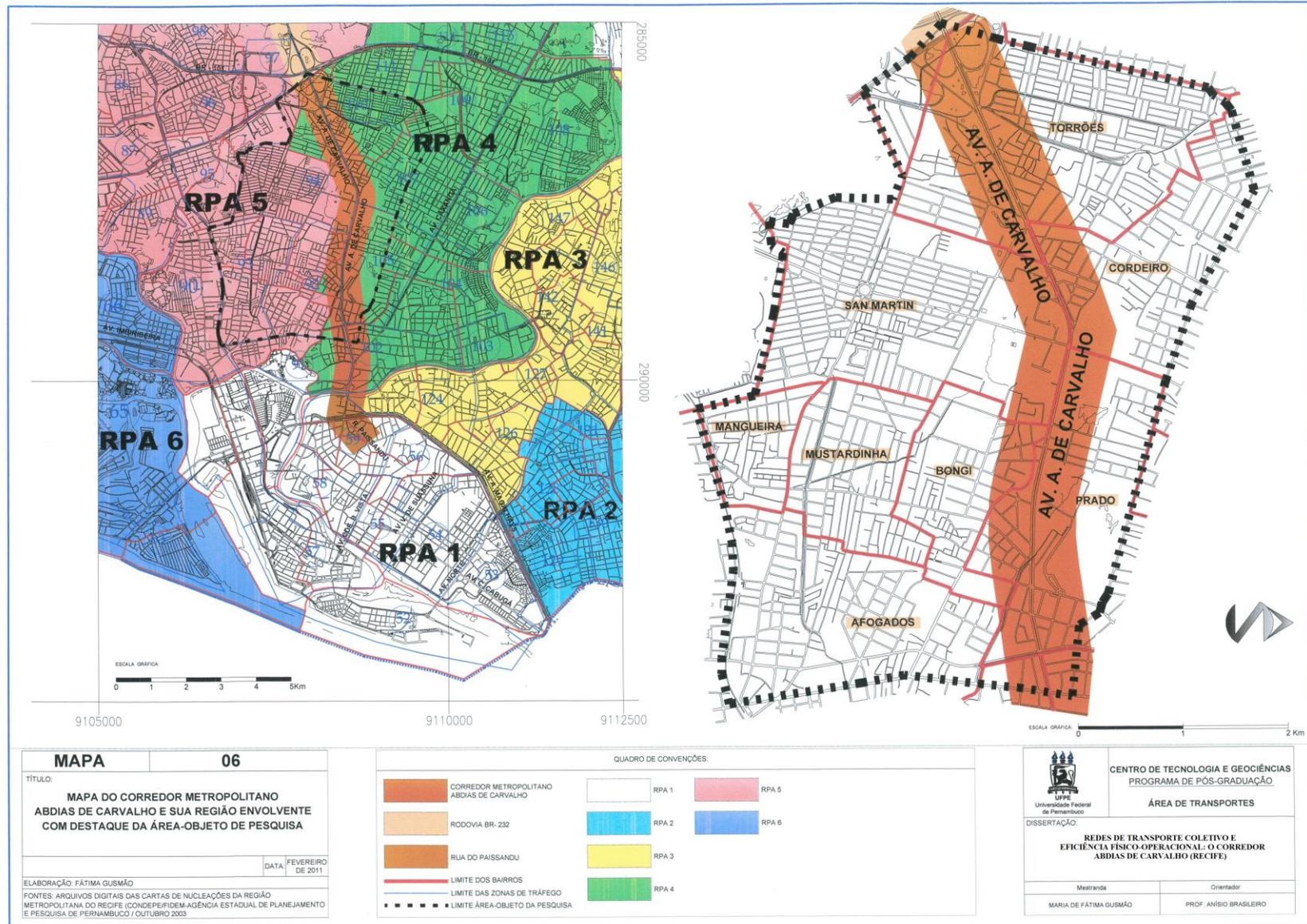
ÁREA DE TRANSPORTES

DISSERTAÇÃO:

REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO (RECIFE)

Mestranda	Orientador
MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO	PROF. ANÍSIO BRASILEIRO

APÊNDICE – MAPA 06



MAPA 06

TÍTULO:
**MAPA DO CORREDOR METROPOLITANO
 ABDIÁS DE CARVALHO E SUA REGIÃO ENVOLVENTE
 COM DESTAQUE DA ÁREA-OBJETO DE PESQUISA**

ELABORAÇÃO: FÁTIMA GUSMÃO
 DATA: FEVEREIRO DE 2011

FONTES: ARQUIVOS DIGITAIS DAS CARTAS DE NUCLEAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (COORDENPEDEM-AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISA DE PERNAMBUCO / OUTUBRO 2003)

QUADRO DE CONVENÇÕES:

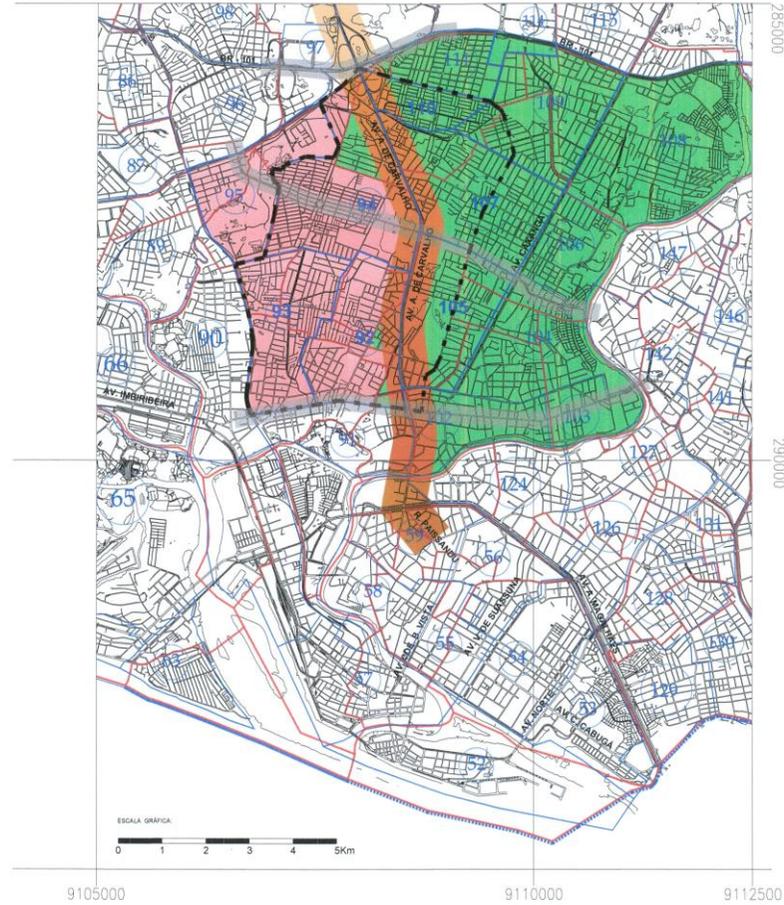
	CORREDOR METROPOLITANO ABDIÁS DE CARVALHO		RPA 1		RPA 5
	RODOVIA BR-232		RPA 2		RPA 6
	RUA DO PAISSANDU		RPA 3		RPA 4
	LIMITE DOS BAIRROS		LIMITE ÁREA-OBJETO DA PESQUISA		
	LIMITE DAS ZONAS DE TRÁFEGO				

CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
 ÁREA DE TRANSPORTES

DISSERTAÇÃO:
**REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E
 EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL: O CORREDOR
 ABDIÁS DE CARVALHO (RECIFE)**

Mestranda	Orientador
MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO	PROF. ANÍSIO BRASILEIRO

APÊNDICE – MAPA 07

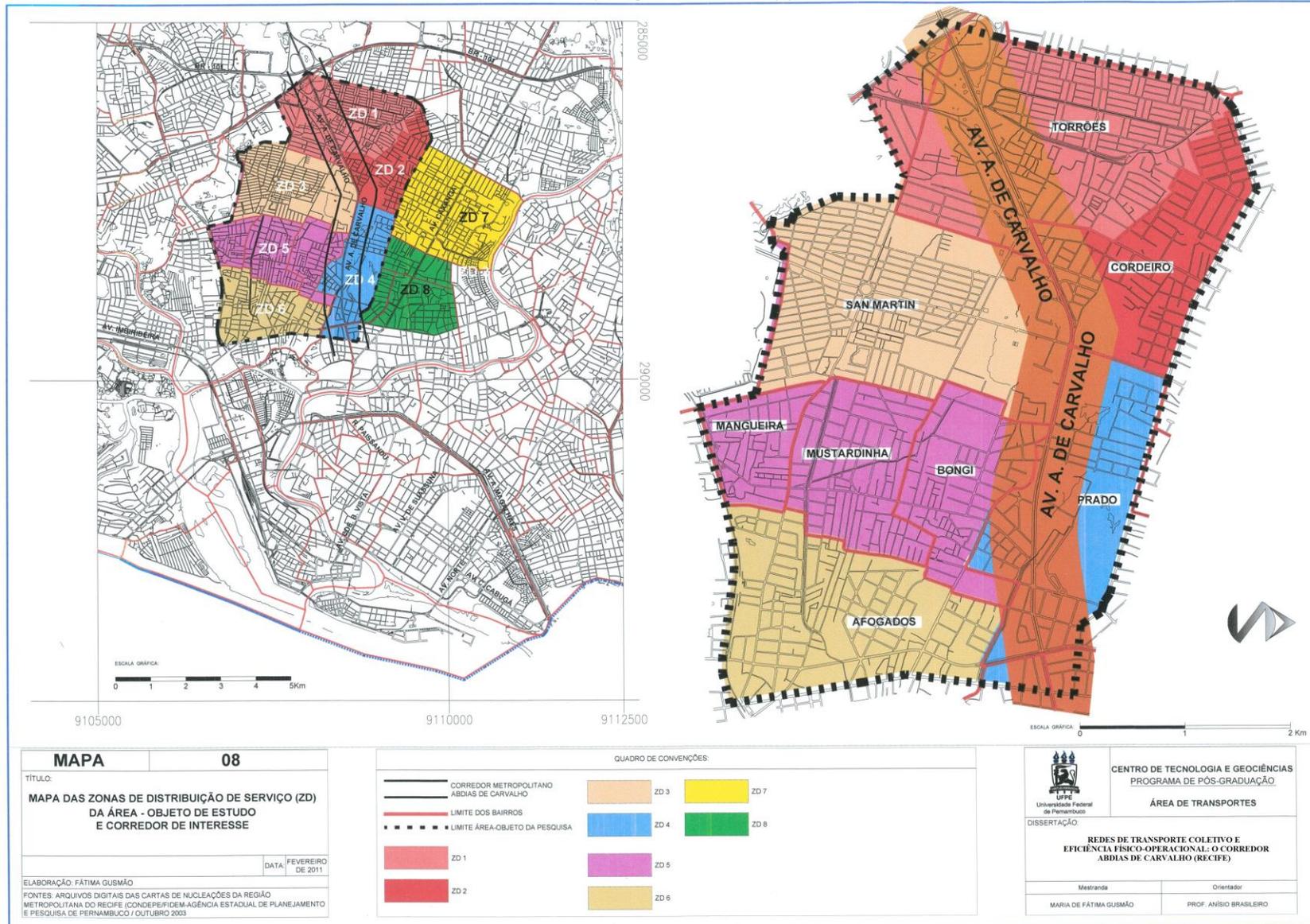


MAPA 07	
TÍTULO: MAPA DA ÁREA-OBJETO DE PESQUISA DAS ZONAS DE TRÁFEGO DA PESQUISA DOMICILIAR / 97	
ELABORAÇÃO: FÁTIMA GUSMÃO	DATA: FEVEREIRO DE 2011
FONTE: ARQUIVOS DIGITAIS DAS CARTAS DE NUCLEAÇÕES DA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE (CONDEPE/IDEM-AGÊNCIA ESTADUAL DE PLANEJAMENTO E PESQUISA DE PERNAMBUCO / OUTUBRO 2003)	

QUADRO DE CONVENÇÕES:	
	CORREDOR METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO
	RODOVIA BR-232
	RUA DO PAISSANDU
	LIMITE DOS BAIRROS
	LIMITE DAS ZONAS DE TRÁFEGO
	LIMITE ÁREA-OBJETO DA PESQUISA
	MACROZONA 19
	MACROZONA 20
	PERIMETRAL METROPOLITANA

 Universidade Federal de Pernambuco	CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ÁREA DE TRANSPORTES
	DISSERTAÇÃO: REDES DE TRANSPORTE COLETIVO E EFICIÊNCIA FÍSICO-OPERACIONAL: O CORREDOR ABDIAS DE CARVALHO (RECIFE)
Mestranda	Orientador
MARIA DE FÁTIMA GUSMÃO	PROF. ANÍSIO BRASILEIRO

APÊNDICE – MAPA 08



ANEXO 01

**LINHAS QUE CIRCULAM PELO CORREDOR
METROPOLITANO ABDIAS DE CARVALHO**

LINHA	PERCURSO SUB/CID	PERCURSO CID/SUB
311-BONGI (AFOGADOS)	Rua João Elísio Ramos Av. Engenheiro Abdias de Carvalho Av. Sport Clube do Recife Ponte da Madalena Rua do Paissandu Av. Gov. Agamenon Magalhães	Av. Gov. Agamenon Magalhães Rua do Paissandu Ponte da Madalena Avenida Sport Clube do Recife Avenida Engenheiro Abdias de Carvalho Estrada dos Remédios
312-MUSTARDINHA	-	Rua Gal Joaquim Inácio Rua do Paissandu Ponte da Madalena Av. Sport Clube do Recife Av. Engenheiro Abdias de Carvalho Rua Carlos Gomes
313-SAN MARTIN (ABDIAS DE CARVALHO)	Av. Gal San Martin Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Sport Clube do Recife Túnel Chico Science Praça. Da Bandeira	Rua João Ivo da Silva Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Gal San Martin
314-MANGUEIRA	Estrada dos Remédios Av. Engenheiro Abdias de Carvalho Av. Sport Clube do Recife Ponte da Madalena Rua do Paissandu Av. Gov. Agamenon Magalhães	-
315-BONGI	-	Rua Carlos Gomes Av. Engenheiro Abdias de Carvalho Rua João Ivo da Silva
321-JARDIM SÃO PAULO (ABDIAS DE CARVALHO)	BR 101 Av. Engenheiro Abdias de Carvalho Av. Gal San Martin	Av. Gal San Martin Av. Engenheiro Abdias de Carvalho Viaduto da CEASA BR 101
324-JARDIM SÃO PAULO (PIRACICABA)	-	Av. Gal San Martin Av. Engenheiro Abdias de Carvalho Av. Recife
331-TOTÓ (JARDIM PLANALTO)	BR 232 Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Sport Club do Recife Túnel Chico Science Praça Da Bandeira	Praça Cons. João Alfredo Rua João Ivo da Silva Av. Eng. Abdias de Carvalho BR 232

332-TOTÓ (ABDIAS DE CARVALHO)	BR 232 Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Sport Club do Recife Túnel Chico Science Praça da Bandeira Rua Benfica	Rua João Ivo da Silva Av. Eng. Abdias de Carvalho BR 232
341-CURADO I	BR 232 Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Sport Club do Recife Túnel Chico Science Praça. Da Bandeira Rua Benfica	Rua João Ivo da Silva Av. Eng. Abdias de Carvalho BR 232
351-CURADO II	BR 232 Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Sport Club do Recife Túnel Chico Science Prç. Da Bandeira Rua Benfica	Av. Gov. Agamenon Magalhães Rua do Paissandu Ponte da Madalena Avenida Engenheiro Abdias de Carvalho BR 232
361-CURADO IV (RUA 14)	BR 232 Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Sport Club do Recife Túnel Chico Science Prç. Da Bandeira Rua Benfica	BR 232 Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Sport Club do Recife Túnel Chico Science Prç. Da Bandeira Rua Benfica
363-CURADO IV (AV. 01)	BR 232 Av. Eng. Abdias de Carvalho Av. Sport Club do Recife Túnel Chico Science Prç. Da Bandeira Rua Benfica	Av. Gov. Agamenon Magalhães Rua do Paissandu Ponte da Madalena Avenida Engenheiro Abdias de Carvalho BR 232
413-AV. DO FORTE	R. Quinze de Março Av. Eng. Abdias de Carvalho R. Onze de Fevereiro	R. Quinze de Março Av. Eng. Abdias de Carvalho R. Onze de Fevereiro
424-CDU/TORRÕES (VIA SAN MARTIN)	Av. do Forte Av. Engenheiro Abdias de Carvalho Av. Gal San Martin	Estrada dos Remédios Av. Eng. Abdias de Carvalho R. Onze de Fevereiro

Fonte: CTM, 2011

ANEXO 02

Grande Recife

Page 1 of 2

[home](#)
[mapa do site](#)
[funcionário](#)

[GRANDE RECIFE](#)
[TRANSPORTE](#)
[SERVIÇOS](#)
[CAMPANHAS](#)
[IMPRENSA](#)
[DUVIDORIA](#)

- Itinerários
- Linhas x Empresas
- Tarifas
- Logradouro x Linha
- Horários x Linha
- Linhas x Parada
- Parada x Linhas
- Parada x Logradouro
- Linhas x Ponto de Referência
- Nº Parada

ITINERÁRIO | LOGRADOURO X LINHA

Município:

Todos

Logradouros: Abdias de Carvalho, Avenida Engenheiro

LINHAS

Código Linha	Itinerário	Sentido	Tarifa
302	Curado II/Caxangá	Principal	S/C R\$ 2,15
302	Curado II/Caxangá	Principal	S/C R\$ 2,15
311	Bongi (Afogados)	Principal	S/C R\$ 2,15
311	Bongi (Afogados)	Principal	C/S R\$ 2,15
312	Mustardinha	Principal	C/S R\$ 2,15
313	San Martin (Abdias de Carvalho)	Principal	S/C R\$ 2,15
313	San Martin (Abdias de Carvalho)	Principal	C/S R\$ 2,15
314	Mangueira	Principal	S/C R\$ 2,15
320	Curado I/Werneck (Via Totó)	Principal	S/C R\$ 1,40
320	Curado I/Werneck (Via Totó)	Principal	S/C R\$ 1,40
321	Jardim São Paulo (Abdias de Carvalho)	Principal	S/C R\$ 2,15
321	Jardim São Paulo (Abdias de Carvalho)	Principal	C/S R\$ 2,15
322	Jardim São Paulo (Bacurau)	Principal	S/C R\$ 2,15
322	Jardim São Paulo (Bacurau)	Principal	C/S R\$ 2,15
324	Jardim São Paulo (Piracicaba)	ViaJusticaFederal	S/C R\$ 2,15
324	Jardim São Paulo (Piracicaba)	Principal	C/S R\$ 2,15
331	Totó (Jardim Planalto)	PCRecife	S/C R\$ 2,15
331	Totó (Jardim Planalto)	Principal	S/C R\$ 2,15
331	Totó (Jardim Planalto)	PCRecife	C/S R\$ 2,15
331	Totó (Jardim Planalto)	Principal	C/S R\$ 2,15
332	Totó (Abdias de Carvalho)	Principal	S/C R\$ 2,15
332	Totó (Abdias de Carvalho)	Principal	C/S R\$ 2,15
333	Totó (Bacurau)	Principal	S/C R\$ 2,15
333	Totó (Bacurau)	Principal	C/S R\$ 2,15
341	Curado I	Principal	S/C R\$ 2,60
341	Curado I	Principal	C/S R\$ 2,60
351	Curado II	Principal	S/C R\$ 2,60
351	Curado II	Principal	C/S R\$ 2,60
352	Curado II (Bacurau)	Principal	S/C R\$ 2,60
352	Curado II (Bacurau)	Principal	C/S R\$ 2,60
361	Curado IV - R. 14	Principal	S/C R\$ 2,60

Grande Recife

Page 2 of 2

361	Curado IV - R. 14	Principal	C/S	R\$ 2,60
362	Curado IV (Bacurau)	Principal	S/C	R\$ 2,60
362	Curado IV (Bacurau)	Principal	C/S	R\$ 2,60
363	Curado IV - Av. 01	Principal	S/C	R\$ 2,60
363	Curado IV - Av. 01	CuradoTIP	S/C	R\$ 2,60
363	Curado IV - Av. 01	CuradoTIP	C/S	R\$ 2,60
363	Curado IV - Av. 01	Principal	C/S	R\$ 2,60
413	Avenida do Forte	Principal	S/C	R\$ 2,15
413	Avenida do Forte	Principal	C/S	R\$ 2,15
424	CDU/Torrões (Via San Martin)	Principal	S/C	R\$ 2,15
424	CDU/Torrões (Via San Martin)	Principal	C/S	R\$ 2,15

[Voltar](#)

GRANDE RECIFE TRANSPORTE SERVIÇOS SERVIÇOS CAMPANHAS IMPRENSA GUIADORIA

ANEXO 03

**LINHAS – ÁREA NORTE**

SERVIÇO DE TRANSPORTE COMPLEMENTAR DE PASSAGEIROS DO RECIFE – STCP/RECIFE

LINHA: 110 – CAMPO GRANDE / AFOGADOS

TIPO: INTERBAIRRO

ITINERÁRIO:

IDA
Rua João Carlos Guimarães (Terminal)
Rua da Paz
Largo da Paz
Estrada dos Remédios
Rua Dr. Adelino
Rua Cosme Viana
Rua 21 de Abril
Av. Manoel Gonçalves da Luz
Estrada do Bongü
Rua Carlos Gomes
Rua Benfca
Rua Visconde de Albuquerque
Rua José Bonifácio
Ponte-viaduto Torre/Parnamirim
Rua Abelardo Carneiro Leão
Rua Leonardo de Cavalcanti
Av. 17 de Agosto
Av. Parnamirim
Rua Tito Rosas
Rua Padre Roma
Rua Cônego Barata
Estrada Velha de Agua Fria
Rua Bomba do Hemetério
Rua Eudes Costa
Rua José Fernandes de Souza
Av. Beberibe
Rua Amaro Coutinho
Rua Pedro Alves
Rua da Coragem
Rua Engenheiro Luiz Vaulthier
Estrada de Belém
Rua Catulo da Paixão Cearense
Rua Professor Francisco da Trindade
Rua Odorico Mendes
Avenida Agamenon Magalhães
Av. Ag. Magalhães (Shopping Tacaruna)

VOLTA
Avenida Agamenon Magalhães (Shopping Tacaruna – Pto de Retorno)
Retorno – Av. Agamenon Magalhães
Rua Odorico Mendes
Rua Professor Francisco da Trindade
Rua Catulo da Paixão Cearense
Estrada de Belém
Av. Beberibe
Rua Alegre
Rua da Regeneração
Av. Beberibe
Estrada Velha de Agua Fria
Rua Cônego Barata
Estrada do Arraial
Rua Desembargador Góes Cavalcanti
Av. Parnamirim
Rua João Tude de Melo
Ponte viaduto da Torre
Rua José Bonifácio
Rua Professor Trajano Mendonça
Rua Real da Torre
Rua Carlos Gomes
Rua Ricardo Salazar
Rua Carlos Gomes
Av. Manoel Gonçalves da Luz
Rua 21 de Abril
Estrada dos Remédios
Rua do Acre
Rua João Carlos Guimarães
Rua da Paz
Estrada dos Remédios
Rua do Acre
Rua João Carlos Guimarães (Terminal)



CTTU
COMPANHIA DE TRÂNSITO
E TRANSPORTE URBANO

LINHAS – ÁREA SUL

SERVIÇO DE TRANSPORTE COMPLEMENTAR DE PASSAGEIROS DO RECIFE – STCP/RECIFE

LINHA: 301 – SAN MARTIN / LAGOA DO ARAÇÁ / BOA VIAGEM

TIPO: INTERBAIRRO

IDA
Rua Dr. Domingos de Vasconcelos (Terminal)
Rua Professor Averlano Rocha
Rua 21 de Abril
Pça de San Martin
Rua 21 de Abril
Estrada dos Remédios
Largo da Paz
Rua Motocolombó
Ponte Motocolombó
Avenida Mascarenhas de Moraes
Rua Alvaro Amorim
Rua Arquiteto Luiz Nunes
Rua Eng° José Brandão Cavalcanti
Rua José Nogueira
Av. Eng° Alves de Souza
Avenida Mascarenhas de Moraes
Rua Jean Emile Favre
Rua Blumenau
Rua Ibitituba
Rua Francisco Barreto
Rua Jean Emile Favre a esquerda
Rua Pampulha
Cruza a Av. Mascarenhas de Moraes
Rua Joaquim Bandeira
Rua Alfredo Marcondes
Rua Antônio Torres Galvão
Rua Gal. Edson Amancio Ramalho
Rua Maria Carolina
Avenida Domingos Ferreira a direita
Rua Padre Carapuceiro a direita
Rua Fernando Simões Barbosa a esquerda
Acesso ao Shopping Center Recife
Shopping Center Recife (Ponto de Retorno)

VOLTA
Shopping Center Recife (Ponto de Retorno)
Rua Bruno Veloso
Avenida Domingos Ferreira a direita
Avenida Visconde de Jequitinhonha
Avenida Barão de Souza Leão
Avenida Mascarenhas de Moraes
Avenida Recife a direita
Rua Jean Emile Favre
Rua Jamaica
Avenida Mascarenhas de Moraes a esquerda
Rua Missionário Joel Carlson
Rua Arquiteto Luiz Nunes a esquerda
Rua Engenheiro Alves de Souza
Rua José Nogueira
Rua Eng. José Brandão Cavalcanti
Rua Arquiteto Luiz Nunes a esquerda
Rua Olivia Menelau
Avenida Mascarenhas de Moraes
Ponte Motocolombó
Avenida Sul
Rua Antonio Macário
Rua da Paz
Largo da Paz
Estrada dos Remédios
Rua Doutor Adelino
Rua Cosme Viana
Rua 21 de Abril
Pça de San Martin
Rua 21 de Abril
Rua Capistrano de M. E. Silva
Rua Dr. Domingos de Vasconcelos (Terminal)