

PROCEDIMENTO PARA FORMULAÇÃO DE CENÁRIOS DE OCUPAÇÃO HABITACIONAL AO LONGO DE CORREDORES DE TRANSPORTE

Eduardo Pessoa de Andrade

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transportes, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia Civil.

Orientador: Licínio da Silva Portugal

Rio de Janeiro
Setembro de 2013

PROCEDIMENTO PARA FORMULAÇÃO DE CENÁRIOS DE OCUPAÇÃO
HABITACIONAL AO LONGO DE CORREDORES DE TRANSPORTE

Eduardo Pessoa de Andrade

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

Prof. Licínio da Silva Portugal, Ph.D.

Prof. Raul de Bonis de Almeida, D.Sc.

Prof. Walter Porto Junior, D.Sc.

Profa. Vânia Barcellos Gouvêa Campos, D.Sc.

Dr. Ricardo Rodrigues Pacheco, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

SETEMBRO DE 2013

Andrade, Eduardo Pessoa de

Procedimento para a Formulação de Cenários de Ocupação Habitacional ao longo de Corredores de Transporte / Eduardo Pessoa de Andrade. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2013.

VIII, 191 p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Licínio da Silva Portugal

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia Civil, 2013.

Referências Bibliográficas: p. 182.

1. Política Habitacional. 2. Alocação de Residências. 3. Corredor de Transportes. I. Andrade, Eduardo Pessoa de. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

PROCEDIMENTO PARA A FORMULAÇÃO DE CENÁRIOS PARA A
OCUPAÇÃO HABITACIONAL AO LONGO DE CORREDORES DE
TRANSPORTE

Eduardo Pessoa de Andrade

Setembro/2013

Orientadore: Licínio da Silva Portugal

Programa: Engenharia de Transportes

Esse trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um procedimento para alocação de habitações ao longo de corredores de transporte de alta capacidade, considerando a integração entre os planejamentos urbano e de transportes, bem como a gestão democrática das cidades. O procedimento considera a ocupação gradual do território com constantes recalibrações, como forma de não promover o super povoamento de nenhuma região. Para definir os pesos dos critérios de avaliação foram feitas consultas com diferentes setores sociais envolvidos com a produção de habitações (governo, sociedade civil, mercado imobiliário e academia), cada setor proporciona a construção de um cenário distinto.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

PROCEDURE FOR THE FORMULATION OF SCENARIOS FOR
HOUSING OCCUPANCY ALONG TRANSPORT CORRIDORS

Eduardo Pessoa de Andrade

September / 2013

Advisor: Licínio da Silva Portugal

Department: Transportation Engineering

This work's objective is develop a procedure for the allocation of housing along mass transportation corridors, considering the integration between urban planning and transport planning, as well as the democratic management of cities. The procedure considers the gradual occupation of the territory with constant recalibrations, in order not to promote the overpopulation of any region. To set the weights of evaluation criteria were made consultations with different sectors of society involved with the housing production (government, civil society, academia and real estate). Each sector provides a distinctive scenario.

Sumário

Capítulo I – Introdução	1
I.1. Considerações Iniciais	2
I.2. Objetivo e Hipótese	3
I.3. Justificativas	4
I.4. Estrutura	6
I.5. Síntese	9
Capítulo II - Caracterização do Problema	11
II.1. Considerações Iniciais	12
II.2. Déficit Habitacional	12
II.2.1. Rio de Janeiro	17
II.3. Mobilidade	23
II.4. Considerações Finais	34
Capítulo III – Políticas Habitacionais	36
III.1. Considerações Iniciais	37
III.2. Políticas Macroeconômicas	37
III.3. Tratamento de Habitações Existentes	40
III.3.1. Regulamentação de Habitações	41
III.3.2. Requalificação de Habitações	42
III.3.3. Infraestruturação de Habitações	43
III.4. Utilização de Habitações Vazias	46
III.5. Construção de Novas Habitações.	48
III.5.1. Refit	49
III.5.2. Mutirão	50
III.6. Habitação Digna	52
III.7. Considerações Finais	54
Capítulo IV - Localização de Habitações	56
IV.1. Considerações Iniciais	57
IV.2. Estruturas Urbanas	58
IV.3. Gestão da Mobilidade	67
IV.4. Considerações Finais	69
Capítulo V – Métodos de Decisão e Classificação	71

V.1. Considerações Iniciais	72
V.2. Métodos de Classificação e Localização	72
V.2.1 Bertolini (1999)	73
V.2.2. Nabais (2005)	75
V.2.3. Gonçalves (2006)	75
V.2.4. Métodos de Localização	76
V.2.5. Modelos de Comportamento de Escolha	79
V.2.6. Campos & Ramos (2005)	81
V.3. Métodos de Decisão em Transportes	83
V.3.1. Método de Análise Hierárquica	87
V.4. Considerações Finais	94
Capítulo VI – Procedimento Proposto	96
VI.1. Considerações Iniciais	97
VI.2. Encadeamento das Etapas	98
VI.3. Definição da Área de Estudo	99
VI.4. Definição das Habitações	102
VI.5. Definição dos Setores a Serem Entrevistados	104
VI.6. Estabelecimento dos Critérios de Avaliação	106
VI.7. Estabelecimento dos Índices de Avaliação	111
VI.8. Estabelecimento do Peso das Variáveis	112
VI.9. Levantamento dos Dados	113
VI.10. Montagem da Árvore de Decisão	114
VI.11. Hierarquização das Estações	116
VI.12. Geração de Cenários	117
VI.13. Avaliação dos Cenários	121
VI.14. Considerações Finais	123
Capítulo VII – Estudo de Caso	124
VII.1. Considerações Iniciais	125
VII.2. Definição da Área de Estudo	125
VII.3. Definição das Habitações	127
VII.4. Definição dos Setores a Serem Entrevistados	128
VII.5. Estabelecimento dos Critérios de Avaliação	129
VII.6. Estabelecimento dos Índices de Avaliação	131
VII.7. Estabelecimento do Peso das Variáveis	132

VII.7.1.	Governo	136
VII.7.2.	Academia	138
VII.7.3.	Mercado Imobiliário	140
VII.7.4.	Sociedade Civil	140
VII.7.5.	Agregação dos Resultados	141
VII.8.	Levantamento dos Dados	143
VII.8.1.	Preço do Terreno	143
VII.8.2.	Distância ao Centro	144
VII.8.3.	Outros Meios de Transportes	145
VII.8.4.	Autossuficiência	146
VII.8.5.	Análise Geral	154
VII.9.	Montagem da Árvore de Decisão	156
VII.10.	Hierarquização das Estações	158
VII.11.	Geração de Cenários	164
VII.12.	Avaliação dos Cenários	166
VII.12.1.	Ocupação de Terreno	166
VII.12.2.	População	168
VII.12.3.	Valor das Habitações	170
VII.12.4.	Tempo Médio ao Centro	171
VII.12.5.	Viagens Geradas	172
VII.12.6.	Autossuficiência	174
VII.12.7.	Comparação dos Cenários	175
VII.13.	Considerações Finais	176
Capítulo VIII –	Conclusões e Recomendações	178
VIII.1.	Considerações Iniciais	179
VIII.2.	Coleta de Dados	179
VIII.3.	Resultados dos pesos dos setores	180
VIII.4.	Estudo de Caso e Estudos Futuros	181
Referências Bibliográficas		183

Capítulo I – Introdução

I.1. Considerações Iniciais

São muitos os problemas das cidades brasileiras. Falta de moradias dignas, déficit sanitário, sistemas de transportes ineficientes, poluentes e relativamente caros dilaceram a qualidade de vida da nossa população, em especial os mais pobres e miseráveis (Pina e Cheque Junior, 2008).

Correia & Campos (2007) afirmam que mesmo em cidade pequenas e médias já se pode verificar problemas como “dependência do transporte individual por automóvel, ineficiência do transporte público, falta de infraestrutura que atenda a pedestres e ciclistas, desrespeito às pessoas com dificuldade de deslocamento, necessidade de deslocamento cada vez maior, congestionamentos, entre outros aspectos que prejudicam a qualidade de vida da sociedade urbana”.

Embora exista um acúmulo acadêmico sobre a importância de se trabalhar os planejamentos urbano e de transportes de forma integrada, as intervenções do poder público, no Brasil, são hegemonicamente fragmentados, refletindo-se, por exemplo, na tradicional separação de secretarias ou em planos diretores que em pouco relacionam a infraestrutura de transportes com as determinações para o uso do solo (Castro, 2006; Reis, 2006). Ferramentas já com algum grau de sofisticação como simuladores urbanos dificilmente são utilizadas.

Ainda de acordo com Castro (2006) existem dezenas de medidas bem sucedidas no cenário internacional envolvendo o planejamento urbano e de transporte em distintos campos de atuação, dentre os quais se destacam: gerenciamento de estacionamentos; sistemas alternativos de transporte; intervenções econômicas; medidas legais, políticas e

institucionais; integração dos agentes sociais; e instrumentos de gerenciamento da mobilidade.

No ponto de visto político, observa-se que a demanda social por mais participação nos processos decisórios de gestão, controle e planejamento urbano aumenta significativamente. Quadro que inclusive já alcançou corpo jurídico tanto na Constituição Federal como no Estatuto das Cidades (IBAM, 2001) e também presente no Plano Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587). Desta forma percebe-se que produzir ferramentas de planejamento urbano que incorporem a efetiva participação da sociedade é algo necessário.

I.2. Objetivo e Hipótese

O objetivo desse trabalho é contribuir para a consolidação do planejamento integrado, que leve em consideração aspectos relacionados aos transportes e ao uso do solo, e para a construção da universalização do direito à moradia. Isso ocorrerá por meio do desenvolvimento de uma metodologia de alocação de habitações ao longo de um corredor de transportes, com ênfase nos sistemas de maior capacidade e sobre trilhos, tendo como estudo de caso uma linha do sistema metroviário do Rio de Janeiro. Trata-se assim de uma ferramenta de uso estratégico.

O público alvo das habitações em questão é, a princípio, o de baixa renda, mas a metodologia pode ser aplicada a outros extratos de consumo. Pretende-se, por um lado oferecer suporte para a ocupação de vazios urbanos infraestruturados, e, por outro,

apontar a alocação de novas habitações em locais condizentes com o uso residencial, promovendo a mobilidade sustentável.

Acredita-se que tal metodologia possa ser facilmente adaptada tanto para o uso em outras cidades, como para corredores operados com outros modais. Espera-se que esse produto auxilie tomadores de decisão e técnicos das esferas de governo no planejamento e na gestão das cidades de forma democrática e participativa.

A hipótese trabalhada é que se pode utilizar a metodologia proposta como ferramenta de planejamento e gestão urbana na tarefa de auxílio na tomada de decisão na implementação de novas residências, dentro dos princípios do planejamento integrado e da gestão democrática das cidades. Hipótese essa que foi confirmada no final do estudo.

I.3. Justificativas

Tal como será apresentado no Capítulo II, o déficit habitacional é um problema social grave mundial, brasileiro e presente na cidade do Rio de Janeiro. Importância revelada pela magnitude do problema social, dos recursos necessários para possível remediação e permanência ao longo da história.

Como será exposto no Capítulo V, já existem alguns métodos de classificação e hierarquização de estações metroferroviárias, métodos de alocação industrial e outros estudos correlatos tratando de relações tangenciais à localização de habitações. Contudo, não foi encontrado nenhum com o objetivo específico para a tarefa em

questão, alocação de habitações. Visto que o país vem passando por um processo de construção de um número considerável de habitações, que pode inclusive acelerar (mais informações no Capítulo II), fica evidenciada a necessidade de desenvolvimento de metodologias com essa temática, principalmente levando em conta a gestão democrática das cidades.

A escolha do entorno das estações metroferroviárias se deu por esse tipo de localidade incentivar a utilização do referido modal, além disso, a produção de localidades densas e com uso do solo misto incentivam deslocamentos menores e não motorizados (Cervero & Duncan, 2005; Cervero & Arrington, 2008; Arrington & Sloop, 2009). De acordo com Litman (2007; 2013a), isso é positivo pois os sistemas metroferroviários são uma solução de transporte sustentável, capazes de interferir positivamente nos hábitos de deslocamento das populações servidas, contribuindo para a eficiência urbana, promovendo dinamização econômica, diminuindo os engarrafamentos, melhorando a qualidade do ar, elevando a qualidade de vida, entre outras externalidades relacionadas aos transportes e às cidades.

Outro fator que mostra a importância de se ter políticas de ocupação do solo para as regiões servidas por sistemas metroferroviários é o crescimento deles no Brasil. Segundo Marchesi (2013), há 1.208 km de meios de transporte de passageiros sobre trilhos instalados no Brasil, tendo a sua demanda crescido 37% entre 2010 e 2012, chegando a 9 milhões de passageiros/dia. Junto a isto, há mais de 60 projetos de transporte sobre trilhos em execução no País, esperando-se que 22 desses projetos estejam prontos até 2016 e os demais até 2020, quando então terão sido aplicados R\$ 100 bilhões em investimentos.

O Rio de Janeiro foi escolhido como objeto no estudo de caso pela sua importância socioeconômica no cenário nacional e por estar diante de transformações urbanísticas decorrentes dos, assim chamados, mega eventos esportivos: Copa do Mundo de 2014 e Olimpíadas de 2016. Esses eventos provocam a realização de diversas obras nos setores esportivos, imobiliários e de transportes. Interferem também na dinâmica da economia urbana e na atração de população. O Metrô Rio informa na sua página (www.metrorio.com.br) a compra de 19 novos veículos (114 carros), que serão somados aos 32 em operação. Um aumento superior a 50%.

O estudo tratará mais especificamente da Linha 2 do sistema de metrô, principalmente por haver na área de influência das suas estações terrenos vagos já levantados, que são adequados para o tipo de política habitacional que se propõe. Soma-se o fato do ramal ter recebido mais veículos, o que promoverá ganhos de acessibilidade que precisam ser direcionados para melhor atender os interesses sociais em um ambiente articulado ao desenvolvimento e mobilidade sustentáveis.

Por fim, cabe destacar que a disponibilidade de dados foi outro fator que incentivou a escolha tanto da cidade quanto do ramal do estudo de caso.

I.4. Estrutura

Após a Introdução, encontra-se o Capítulo II que contém a conceituação do problema do déficit habitacional, dando um panorama mundial da temática e focando na situação nacional e, por fim, na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, onde ocorrerá o estudo de caso. Nele estão apresentados conceitos relativos ao tema, análises qualitativas do

problema e aspectos quantitativos. Também será apresentada a relação intrínseca entre transporte e uso do solo e a consequente necessidade de estudo e aplicação integrados ao tratar desses temas.

No capítulo seguinte, se abordam as soluções que vêm sendo apontadas para sanar o problema apresentado dentro da realidade nacional. Inicialmente estão apresentadas diversas formas de políticas habitacionais, como requalificação e a chamada urbanização de favelas e instrumentos urbanísticos que visam a utilização de imóveis e terrenos vazios infraestruturados. Contudo, o foco é dado à construção de novas habitações, que é a política relativa ao objetivo do estudo. Tal foco se justifica uma vez observada a necessidade concreta de novas habitações, mesmo considerando a aplicação das demais políticas.

No Capítulo IV são apresentados os temas relativos à localização de novas habitações. Dois itens fazem parte dessa etapa. O primeiro é a análise de estruturas urbanas consideradas bem sucedidas na missão de garantir qualidade de vida e democratização da mobilidade. Cidades consideradas exemplos positivos estão apresentadas e descritas. O segundo ponto é sobre a utilização do gerenciamento da mobilidade ou da demanda como a forma correta de se tratar o planejamento de transporte e como essa prática está associada ao planejamento habitacional. Esse capítulo busca também justificar a escolha das áreas de entorno de estações metroferroviárias como destino para a construção de novas habitações.

O próximo capítulo terá como objeto de análise os métodos de escolha e classificação que foram estudados para embasar a metodologia proposta. Cabe ressaltar que uma vez

que não foram encontrados métodos cujo objetivo específico é a alocação de novas habitações no meio urbano, buscou-se métodos que tratam tanto a classificação de estações, modelos de simulação de escolha de localização de residenciais, métodos de decisão recomendados para o planejamento de transporte entre outros estudos que pudessem auxiliar e embasar o procedimento proposto.

O Capítulo VI contém a descrição da metodologia proposta, que utiliza o método de análise hierárquica como eixo condutor. A metodologia parte do princípio que se almeja instalar uma determinada quantidade de habitações com tipologia já definida e que existam no entorno de estações de transporte metroferroviário mais terrenos livres que espaço demandado. Resumidamente, ela busca identificar os fatores locais pertinentes na escolha dessa alocação, bem como o peso relativo que deve ser dado a cada um desses fatores. Isso é feito tendo como base uma pesquisa aos setores sociais envolvidos nesse processo e na bibliografia estudada. Uma vez estabelecido os fatores e seus pesos, monta-se uma árvore de decisão e, a partir dela, cenários de ocupação considerando as respostas de cada setor social e o conjunto das respostas.

O Capítulo VII descreve a aplicação de tal metodologia em um ramal metroferroviário na cidade do Rio de Janeiro, desde a busca de dados e a forma inovadora de aplicar os questionários, até os resultados finais. Por fim, há o capítulo VIII com as conclusões e recomendações de estudo.

A Figura 1.1, que se segue, mostra as etapas do plano de trabalho da pesquisa, bem como as suas relações de dependência.

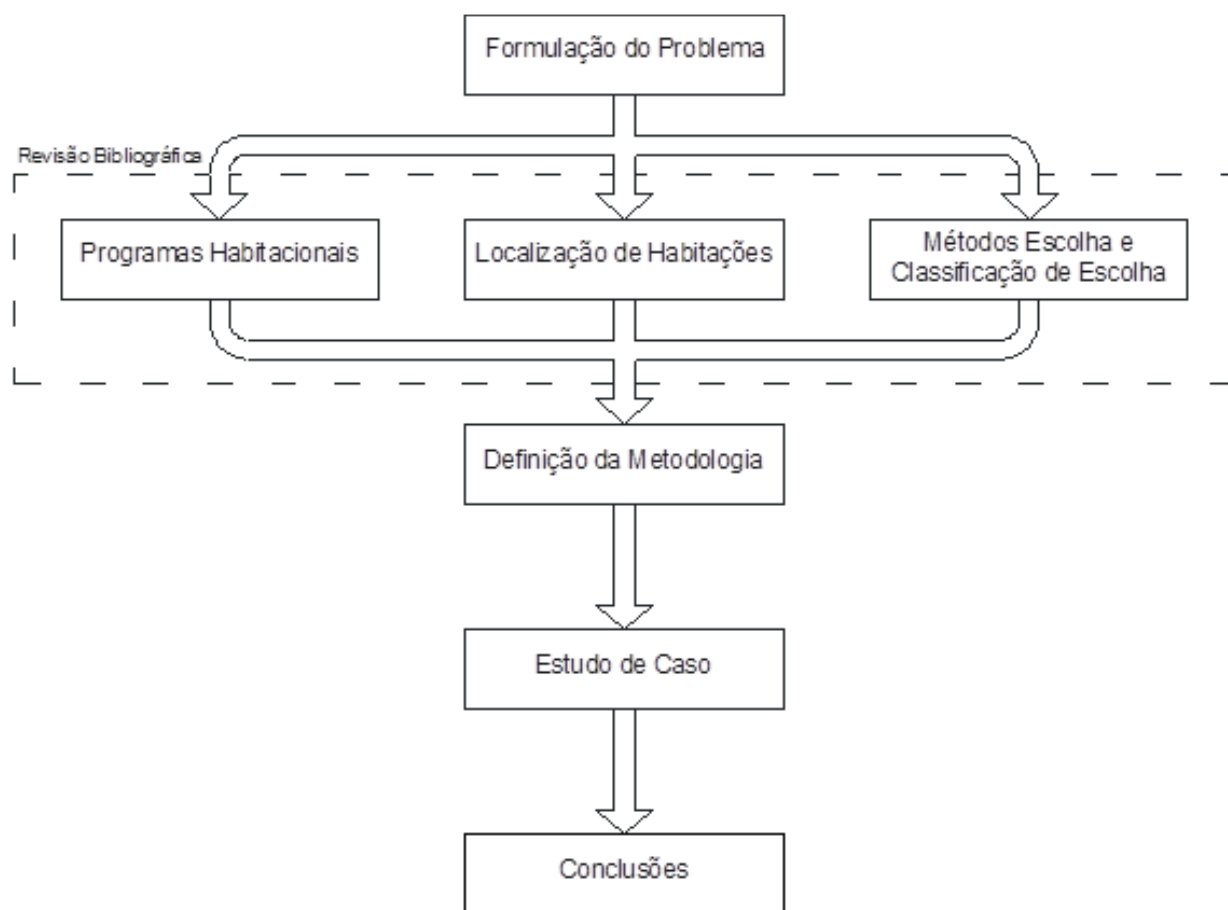


Figura I.1 – Plano de Trabalho

I.5. Síntese

Resumidamente, as contribuições dessa tese são:

- Verificar a hipótese que o procedimento proposto é uma ferramenta aplicável na tarefa de alocação de novas habitações, considerando os planejamntos urbano e de transportes de forma integrada. Tal procedimento promove a simulação de uma ocupação gradativa do território, que visa impedir a indicação de super povoamento de regiões, por meio de sucessivas reavaliações.

- Identificar como os setores sociais pesquisados (governo, academia, sociedade civil e mercado imobiliário) hierarquizam os fatores locacionais e operacionais para fins de implantação de projetos habitacionais;
- Apresentar uma forma de recolhimento e tratamento de dados utilizando a internet para a aplicação do método de análise hierárquica, que garanta a consistência das comparações realizadas por cada entrevistado;
- Por meio do estudo de caso, contribuir para o entendimento e planejamento da cidade do Rio de Janeiro, construindo cenários baseados nos critérios ditados por cada um dos setores sociais pesquisados. Espera-se aprofundar, nesse sentido, as indicações apontadas por Andrade & Portugal (2009). Esses avaliam que as áreas de influência das estações de transporte metroferroviárias do Rio de Janeiro são potencialmente propícias para uma política habitacional integrada.

Capítulo II - Caracterização do Problema

II.1. Considerações Iniciais

O objetivo de capítulo é tratar da caracterização do problema que se deseja estudar. Inicialmente do déficit habitacional será o foco, percorrendo suas causas, histórico e situação atual no mundo, no Brasil e no Rio de Janeiro. A seguir o texto aborda o tema da mobilidade urbana, com o foco na análise da relação transporte e uso do solo.

II.2. Déficit Habitacional

A Terra se urbanizou de forma acelerada desde o fim da II Guerra Mundial e a tendência é que esse processo se perpetue nas próximas décadas (Davis, 2006). Ainda de acordo com esse autor o crescimento populacional urbano ocorrerá em países classificados como “em desenvolvimento” ou periféricos, tendo a Índia, China e Brasil percentual elevado nesse montante. Ainda de acordo com o mesmo autor, se por um lado os países periféricos e menos infraestruturados do capitalismo serão o palco do crescimento urbano no nível global, dentro das análises intra-nacionais as grandes conurbações serão “as estrelas mais brilhantes”, ou seja, onde o crescimento será ainda mais significativo.

Ainda de acordo com Davis (2006), o processo de urbanização vem acontecendo de duas formas: por consequência da industrialização e do aumento da demanda por mão de obra decorrente dela, como ocorreu na Europa dos séculos XVIII e XIX e continua sendo presente em muitos países; mas também por simples expulsão da população rural, processo que pode ocorrer por razões socioeconômicas distintas. Em países africanos foi possível perceber esse fenômeno na década de 90, provavelmente provocado pela desregulamentação das atividades agrícolas e da “descampenasição” imposta pelo

Fundo Monetário Internacional e a Organização Mundial do Comércio em um processo que combina decréscimo da atividade econômica e crescimento da concentração da população nas cidades. Também ocorreram casos, como no México, em que a implementação do “agro-business” e a mecanização da produção agrícola fizeram com que a demanda por mão de obra no campo diminuísse. Desta forma, percebe-se que, sejam lá quais forem os rumos econômicos das próximas décadas, o provável é que a população urbana mundial continuará crescendo. Isso fará com que exista mais demanda por infraestruturas e serviços (de transportes e de outras áreas), além do que é o foco desse estudo, habitações.

A Anistia Internacional (2013) aponta a área habitacional um dos campos críticos no desrespeito aos direitos humanos no mundo, fazendo referência especificamente na política de remoções, presente na América Latina, África e Ásia.

Ao considerar a América Latina e o Caribe como foco de análise, UN-HABITAT (2012) descreve uma realidade urbana dúbia. Por um lado, observam-se décadas de êxodo rural, que contribuiu para o crescimento urbano acelerado com o qual os governos não conseguiram lidar. A Figura II.1 mostra os percentuais de população urbana na região nos anos 1950 e 2010. Geraram-se assim cidades precarizadas, sem a infraestrutura recomendada. Soma-se à problemática a existência de violência urbana de grandes proporções e uma desigualdade socioeconômica bem significativa.

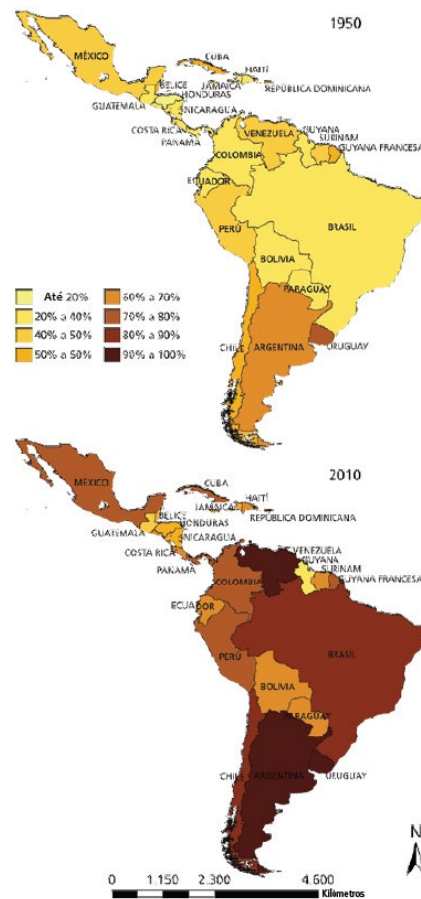


Figura II.1 – População Urbana na América Latina (UN-HABITAT, 2012)

Por outro lado, o cenário atual aponta para alguns fatores que podem contribuir para a solução de tais problemas. Do ponto de vista demográfico, o êxodo rural latino-americano parou e a dinâmica de nascimentos e mortes gerou o que se chama de bônus populacional. Termo utilizado para sociedades onde a maior parte da população se encontra em idade economicamente ativa, o que facilita o financiamento da coletividade como um todo, o que pode promover o suporte financeiro para a solução de problemas. Do ponto de vista político, essa região apresenta em boa parte dos seus países regimes representativos estáveis, onde a população pode reivindicar mudanças e pressionar governos, o que é interessante para a consolidação de políticas sociais e intervenções urbanas que atuem nas necessidades da maioria. Por fim, na área da macroeconomia, percebe-se que a região ganha importância e atratividade de investimentos estrangeiros,

que podem ser direcionadas para a construção de infraestrutura e serviços em que exista carência (UN-HABITAT, 2012). Tal análise otimista das possibilidades específicas do Brasil também é indicada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI, 2012), que representa parte do empresariado nacional.

O Brasil parece acompanhar a realidade latino-americana. No país o déficit habitacional já é um problema crônico nacional existente desde, pelo menos, o tempo do Império (Abreu, 1997). A definição de déficit habitacional (bem como o seu cálculo) é objeto de debate. Esse trabalho utilizará os parâmetros utilizados pela Fundação João Pinheiro (2009) e incorporados pelo Ministério das Cidades, por governos estaduais e municipais, redes acadêmicas nacionais e entidades profissionais. Compreende-se, portanto, que o déficit consiste do somatório das famílias sem habitação, das que possuem habitações rústicas ou com deficiência de infraestrutura e das que moram em habitações super ocupadas. Tem-se, assim, segundo pesquisa realizada em 2007 (e publicada em 2009), uma demanda nacional de mais de 6,2 milhões de domicílios, distribuídas tal como mostrado na Figura II.2. Cabe ressaltar que o Estado do Rio de Janeiro, onde será aplicado o estudo de caso, concentra a quarta maior demanda, atrás apenas de São Paulo, Minas Geras e Bahia.

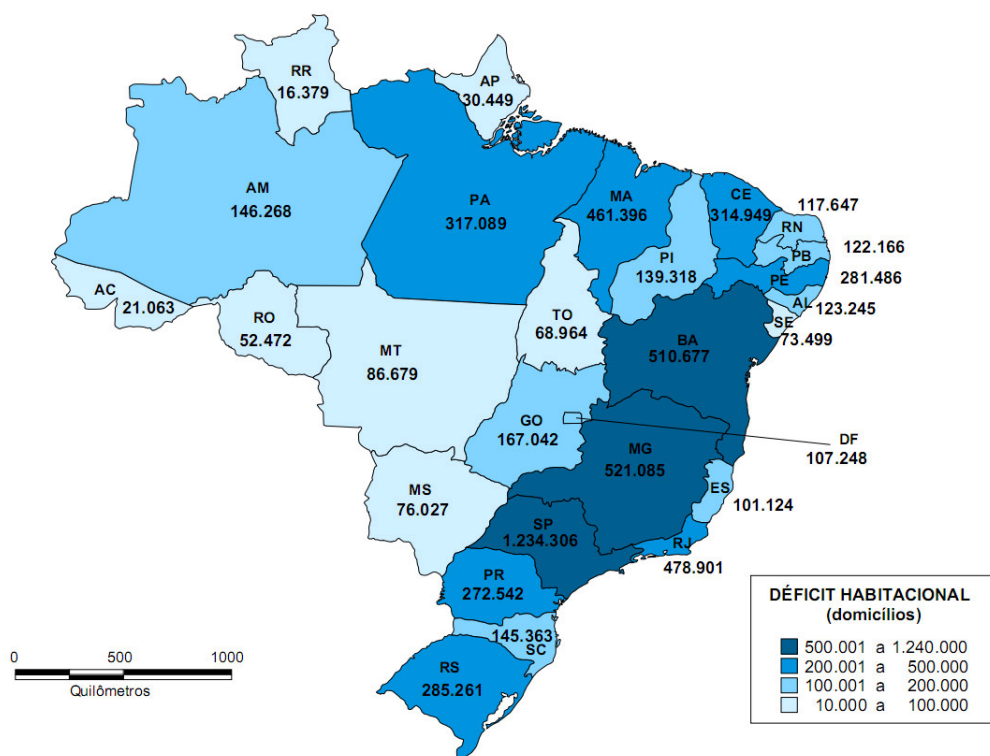


Figura II.2 – Déficit Habitacional no Brasil

Fonte: Fundação João Pinheiro (2009)

A Anistia Internacional (2013) denuncia em seu relatório anual a política de remoções forçadas tanto, na cidade e no campo, como uma das formas de desrespeito aos direitos humanos no país. O referido relatório descreve três casos específicos: a demolição de centenas de casas no Morro da Providência, Rio de Janeiro, com reassentamento em locais distantes; o despejo de 6 mil pessoas com uso intensivo da força da localidade conhecida como Pinheirinho, em São José dos Campos, SP; e a suspeita de incêndios criminosos que teriam destruído milhares de casas em favelas próximas de áreas valorizadas na capital paulista, o que está sendo acompanhado por uma Comissão Parlamentar Municipal de Inquérito.

II.2.1. Rio de Janeiro

Por ser o local de aplicação do estudo de caso dessa tese, cabe fazer um enfoque sobre o histórico e situação atual do déficit habitacional no Rio de Janeiro.

Até 1930, de acordo com Silva Junior (2006), há pouca ou nenhuma intervenção estatal na produção de habitações, pois o governo federal era dirigido hegemonicamente por elites rurais cuja agenda era centrada, evidentemente, no campo. As outras esferas de governo, nesse período, não possuem recursos para tal tipo de intervenção. Abreu (1997) destaca as poucas exceções nesse sentido. O primeiro foi a construção de vilas operárias no final do Império e na República Velha. Período em que são identificados pequenos e esparsos surtos industriais de uma economia hegemonicamente agrícola. A indústria era então responsável pela construção das habitações de seus trabalhadores e arcava com a maior parte dos custos. O Estado garantia pequenos subsídios e redução alfandegária de insumos da construção. O segundo foi durante a Reforma Passos (1902-1906), já na República Velha, quando o papel do Estado foi o oposto ao do esperado ao que diz respeito à habitação. Embora alguns conjuntos habitacionais tenham sido erguidos, o governo destruiu mais que construiu, aumentando o déficit habitacional e forçando os mais pobres a viverem em favelas. A abertura de vias e a “higienização” da cidade custaram a destruição de cortiços, que eram a alternativa habitacional encontrada pela população de baixa renda. Só na abertura da Avenida Central, hoje nomeada como Rio Branco, foram destruídas “duas ou três mil casas, muitas com famílias numerosas”.

Durante o período Vargas, 1930-1945, as forças sociais que regem o Estado se deslocam hegemonicamente para o meio urbano. O governo passa a ser sustentado por classes sociais contraditórias que incluem “a burguesia industrial e financeira, o

proletariado, a pequena classe média, as forças armadas e até mesmo a burguesia agrária não cafeicultora” (Abreu, 1997). Ainda de acordo com esse autor, a contradição dos interesses dessas classes faz com que o governo ora tenha que defender os interesses de uma, ora de outra. No que diz respeito à produção de habitações, o Estado passa a utilizar os então criados IAPs (Instituto de Aposentadorias e Pensões) para a construção de grandes conjuntos habitacionais, como o IAPU da Penha e o EIPTEC de Ramos. Tal política é iniciada em 1933, mas só ganha força a partir de 1937 (Melo, 1990, *apud* Silva Junior, 2006). Além dos IAPS, durante o Estado Novo inaugura-se a política de remoções, com a criação dos Parques Proletários, criados como provisórios (ver Figura III.3), mas que se mantém por décadas, conforme Kleiman (1978):

“A campanha dos parques proletários provisórios no Estado Novo, entre 42 e 44, envolveu a remoção de aproximadamente 4.020 pessoas e a extinção de inúmeras favelas. Foram criados no Estado Novo, três parques. O primeiro, da Gávea, na Rua Marquês de São Vicente, abrigou moradores das favelas do Largo da Memória, Olaria, Capinzal e alguns habitantes de casas de cômodos.”

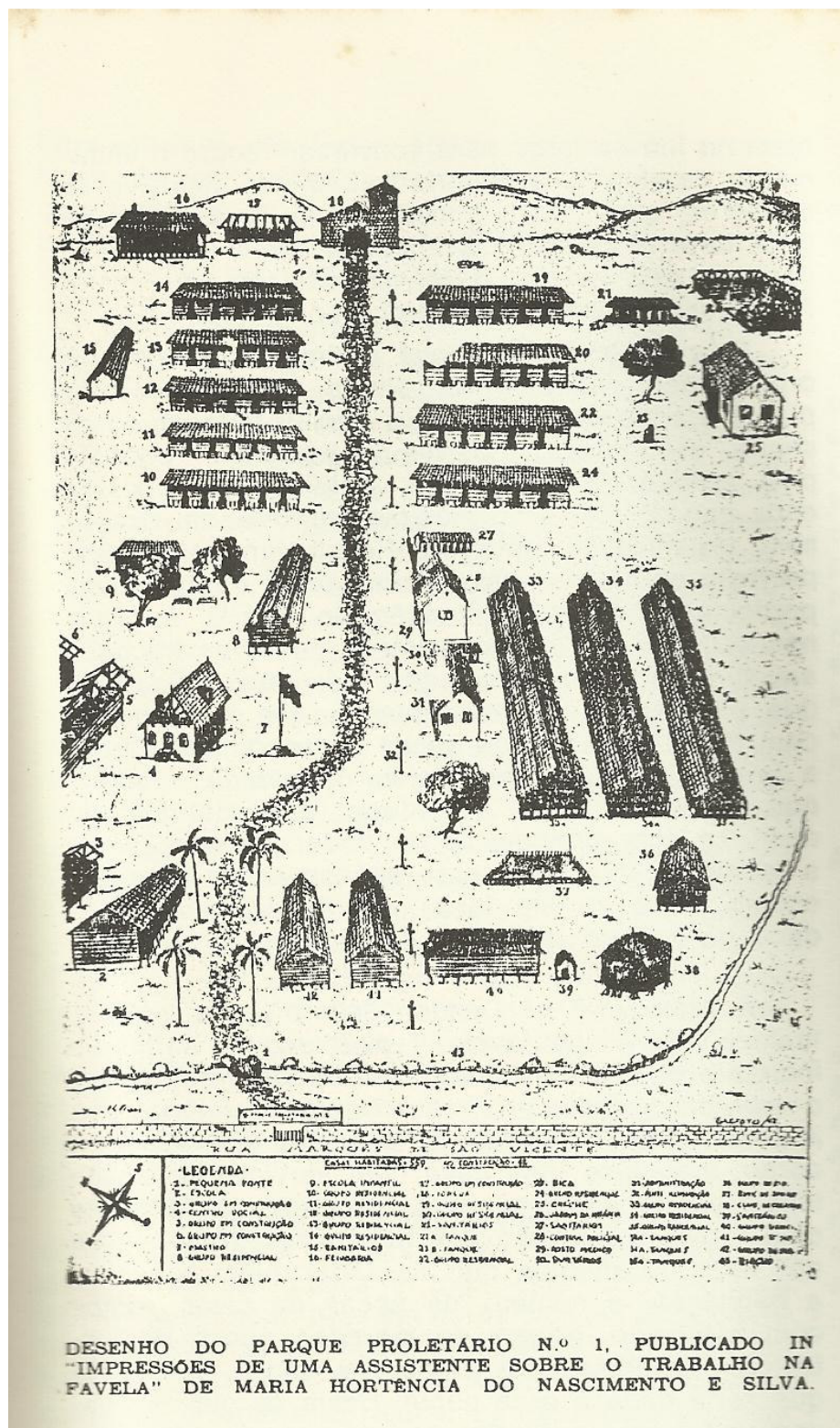


Figura II.3 – Parques Proletários no Rio de Janeiro (Kleiman, 1978)

No período entre ditaduras, 1946-1964, é fundado pela primeira vez um órgão federal com a função de prover habitações, a Fundação da Casa Popular. De acordo com Azevedo e Andrade (1982, *apud* Silva Junior, 2006), tal instituição foi marcada pela prática populista e pela pouca efetivação de políticas habitacionais. O programa sofria de escassez de recursos e não tinha regras claras de financiamento (Ministério das Cidades, 2004b). Durante esse período, apenas cerca de 4 mil casas foram construídas. Nessa mesma época, cabe ressaltar o importante papel que a Igreja Católica passa a ter na construção de casas populares e na infraestruturação de regiões de baixa renda, através da Fundação Leão XIII e da Cruzada São Sebastião (Burgos, 1999, *apud* Silva Junior, 2006).

Durante a Ditadura de 1964-1989, a política habitacional passa a ser regida por duas vias. Por um lado, uma ostensiva política de remoções de favelas das partes mais ricas da cidade, movimento que Davis (2006) descreve como “Hausmann nos trópicos” (em analogia as remoções feitas na reforma de Paris no final do século XIX). Durante o período de “reformas” cariocas, mais de 100 mil pessoas são removidas e cerca de 60 favelas destruídas (Silva Junior, 2006). Pelo outro, é implementado o sistema BNH-SFH, que também se mostraram insuficientes para dar conta de tal problemática, tal como descrito por Azevedo (1988, *apud* Silva Junior, 2006):

“Responsável pela política de habitação no país a partir de 1964, o Banco Nacional de Habitação - BNH, em conjunto com o Sistema Financeiro de Habitação - SFH, também não foi capaz de solucionar os problemas de moradia das classes populares. Ainda que inicialmente priorizasse as famílias de renda mensal entre um e três salários mínimos, a necessidade de legitimação da ditadura e os

índices de inadimplência entre os mutuários de baixa renda, fruto, dentre outros fatores, do “arrocho salarial” praticado no período, levaram o BNH, a partir da década de 1970, a privilegiar setores de renda média. A consequência desta mudança de orientação reside no fato de que, após 22 anos de atuação, e tendo sido financiadas quase 4,5 milhões de unidades, apenas 33,5% destas foram formalmente destinadas aos setores populares.”

A volta das eleições diretas para a presidência da república, a partir de 1989, traz uma nova conformidade política, baseada na Constituição de 1988. Esse novo marco legal descentraliza o poder, dando a estados e, principalmente, municípios mais poder político e econômico. Essas esferas passam, assim, a gerir de forma mais direta e independente a sua política habitacional, enquanto o Governo Federal praticamente se ausenta desse tema (Silva Junior, 2006). No Rio de Janeiro se verifica a pouca produção de novas habitações, que quando ocorrem, se encontram em locais distantes do centro e pouco infraestruturados. Além disso, observa-se a concentração de esforços na construção de infraestrutura em poucas e selecionadas favelas de médio porte, por meio de programas como o Favela-Bairro e o Bairrinho.

Atualmente, se percebem dois processos opostos ocorrendo. De um lado a produção de novas habitações para a população de baixa renda voltou ocorrer por meio do Programa Minha Casa Minha Vida, mas geralmente em locais periféricos e com pouca infraestrutura (Faulhaber, 2012); por outro, a velha política de remoção sem reassentamento ou com reassentamento precário, onde o Estado ocupa o lugar de produtor (e não remediador) do déficit habitacional volta a se fazer presente (Anistia Internacional, 2013). De acordo com o Dossiê do Comitê Popular da Copa e Olimpíadas do Rio de Janeiro (2012), mais de 1.800 famílias estão ameaçadas de despejo por obras

ligadas direta ou indiretamente aos grandes eventos esportivos agendados para 2014 (Copa do Mundo) e 2016 (Olimpíadas), o que inclui a implementação de infraestrutura de transportes.

Faulhaber (2012) fez um levantamento das remoções que ocorreram entre 2009 e 2012 na cidade do Rio de Janeiro. Ao todo foram 10.621 domicílios, que foram removidos sob a justificativa de risco ou de obras. Desses 36% não são reassentados, recebendo ao invés disso compensação financeira, por meio de aquisição assistida (16%) ou indenização (20%) que, em média, foi de 28 mil reais. Os reassentados (64%) recebem um apartamento dentro do programa Minha Casa Minha Vida. Contudo, isso ocorre majoritariamente em locais mais periféricos, desvalorizados e com menos infraestrutura que a região original, como pode ser visto na Figura II.4.

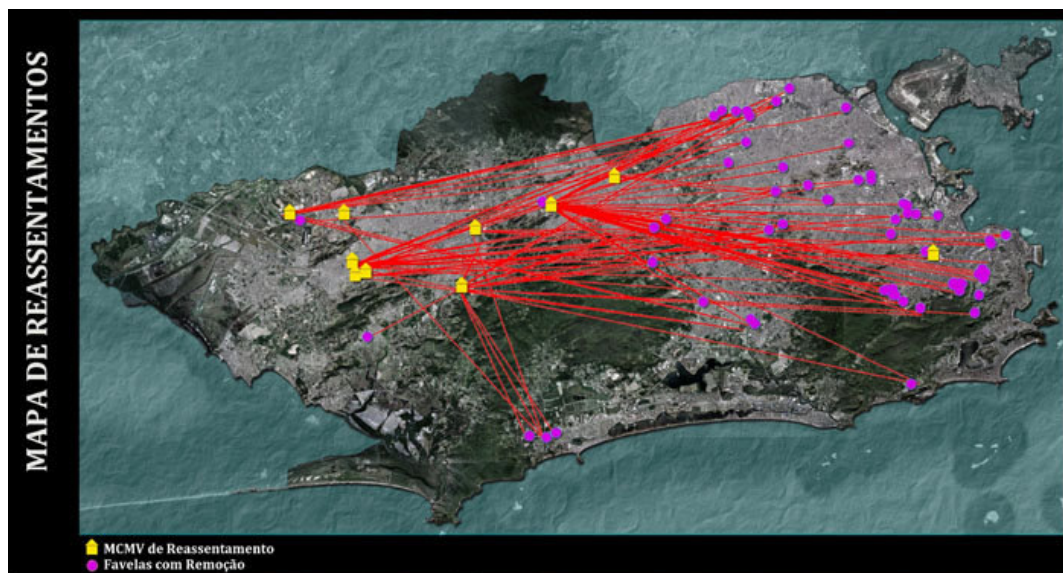


Figura II.4 – Mapa de Reassentamentos (Faulhaber, 2012)

O resultado de todos esses anos de políticas habitacionais equivocadas ou insuficientes é um considerável déficit habitacional. Segue na Tabela II.1 a demanda por domicílios na Região Metropolitana do Rio de Janeiro.

Tabela II.1: Demanda por domicílios na RMRJ (2000)

Situação da Habitação	Absoluto	% domicílios urbanos
Inadequação Fundiária	159.070	4,92
Adensamento Excessivo	290.993	9,01
Sem Banheiro	74.361	2,30
Carência de Infraestrutura	654.324	20,26
Sub-Total (Inadequados)	1.178.748	36,49
Déficit Básico	275.025	8,46
Demanda Total	1.453.773	44,95

Fonte: Fundação João Pinheiro (2004)

Entre os motivos que podem qualificar uma habitação como carente de infraestrutura é o não acesso aos meios de transporte público. Tal tipo de serviço é essencial para a vida urbana, uma vez que apenas através dele a maior parte da população terá acesso a trabalho, estudo, saúde, lazer entre outros (ANTP, 1999). Assim, percebe-se a necessidade de tratar de tal tema quando se estiver trabalhando com planejamento habitacional.

II.3. Mobilidade

Ao tratar dos termos mobilidade e acessibilidade, esse trabalho utilizará as definições contidas em Santos (2007):

“Certamente a acessibilidade e a mobilidade exercem, de formas distintas, influência no uso e ocupação do solo, uma vez que a primeira refere-se estruturação do sistema de circulação e transporte

sobre o espaço urbano, enquanto que a segunda refere-se ao comportamento das pessoas frente às suas necessidades de deslocamento em função das atividades que realizam.”

Outra demanda social que instigou a realização dessa pesquisa é a baixa mobilidade urbana existente na nossa sociedade, principalmente nas camadas mais pobres. O quadro atual da situação dos transportes nas cidades brasileiras é fruto de décadas de investimentos centrados em infraestrutura viária direcionada para o automóvel particular (ANTP, 1999). A proposta de sanar as demandas de espaço viário proveniente dos automóveis construindo mais oferta se mostrou ineficiente, uma vez que essa nova oferta incentiva que mais pessoas utilizem veículos particulares para se locomover, ou seja, a oferta gera (ou pelo menos pode gerar) demanda (Shoup, 2001).

De acordo com Hoffman (2004), essa política começa a ganhar peso mundialmente nos Estados Unidos no pós-guerra. Por um lado era dado crédito, por vezes subsidiados, para a compra de automóveis de casas de subúrbio principalmente para soldados que voltavam do front, mas também para a população em geral; por outro, diversas ações garantiam o incremento de obras públicas para viabilizar o acesso para os subúrbios, entre as quais o autor destaca o *Interstate Highway Act*, de 1956. Tentava-se assim alcançar a famosa frase de Henry Ford “*a car for every worker*” (um carro para cada trabalhador). Litman (2013a) critica o modelo rodoviarista dos EUA, trazendo números que indicam o crescimento histórico dos gastos individuais e públicos relacionados ao transporte individual, que não são acompanhados com melhorias de mobilidade, de fato, ocorre o oposto.

No Brasil, de acordo com Andrade (2009), um processo análogo ocorre a partir do início do governo de Juscelino Kubitschek em 1956. Quando a indústria automobilística ganha impulso e Brasília é construída, provocando a implementação de projetos viários de grande vulto. No Rio de Janeiro, então Estado da Guanabara, o DER (Departamento de Estradas de Rodagem) aplica grandes somas de dinheiro em obras viárias, como a abertura de túneis e construção de viadutos.

Ainda no caso brasileiro, além do automóvel, o transporte público baseado nos modos rodoviários, contribuiu no espraiamento das moradias no território, proporcionando áreas com baixas densidades (Portugal et al., 2010), muitas das quais não cobertas pelas linhas de ônibus ou atendidas por meio de itinerários muito longos, afetando o tempo e a qualidade de serviço da viagem. Por outro lado, a infraestrutura de transportes, tipicamente radial e com inequidades espaciais, promove padrões de acessibilidade desiguais e favoráveis às localidades centrais que detêm uma relativa concentração de empregos, determinando que grandes contingentes tenham que vencer grandes distâncias em seus deslocamentos ou buscar ocupações irregulares mais próximas destas regiões com mais oportunidades de emprego (Davis, 2005).

O resultado é que o sistema de transporte como um todo fica ineficiente, marcado por grandes congestionamentos, principalmente no horário do pico. Apesar de o congestionamento parecer ser “igualitário” na distribuição de suas externalidades negativas, não é exatamente isso que ocorre. Existe uma dinâmica social segregadora que permite que uma minoria que tem acesso ao automóvel (que é responsável principal do problema) seja muito menos atingida que a maior parte da população que é usuário

cativo do transporte público, que em geral tem má qualidade, e, como agravante, precisa percorrer trajeto maiores (ANTP, 1999).

Uma demonstração numérica do problema de transportes no Brasil pode ser percebida em Pereira e Schwanen (2013). Tais autores fazem uma pesquisa focada no tempo gasto no trajeto casa-trabalho nas principais regiões metropolitanas nacionais e trazem os seguintes resultados mais significativos:

- i) *O tempo de deslocamento casa-trabalho, que no ano de 2009 era 31% maior nas RMs de São Paulo e Rio de Janeiro se comparado às demais RMs;*
- ii) *Os trabalhadores de baixa renda (1º decil de renda) fazem viagens, em média, 20% mais longas do que os mais ricos (10º decil), e 19% dos mais pobres gastam mais de uma hora de viagem contra apenas 11% dos mais ricos;*
- iii) *Esta diferença de tempo de viagem entre ricos e pobres varia entre as RMs, sendo muito maior em Belo Horizonte, Curitiba e no DF, e quase nula em Salvador, Recife, Fortaleza e Belém;*
- iv) *Os dados apontam para uma tendência de piora nas condições de transporte urbano desde 1992, aumentando os tempos de deslocamento casa-trabalho; no entanto, esta piora tem sido mais intensa entre as pessoas do 1º decil de renda e especialmente entre a população mais rica (entre 7º e 10º decil), diminuindo as diferenças de tempo de viagem entre faixas de renda no período analisado; e*
- v) *A diferença do tempo médio gasto nos deslocamentos casa-trabalho entre homens e mulheres diminuiu consideravelmente desde 1992, com pequenas diferenças ainda presentes nos grupos extremos de renda.*

As consequências socioambientais decorrentes dessa situação são muitas, sempre degradando a qualidade de vida da população. Se os automóveis já geram poluição atmosférica, ruídos e vibrações para se locomoverem em situações ideais, em meio congestionamentos essas consequências são agravadas. Mais uma vez os mais pobres são os mais afetados por possuírem mais dificuldade de transferência de habitação (ANTP, 1999).

Outro ponto preocupante da política de transportes incentivadora do uso de automóveis particulares é a quantidade e a gravidade dos acidentes envolvendo motoristas, caronas e pedestres. Só no ano de 2006 (data mais recente fornecida pelo DENATRAN), em todo o país, quase 20 mil pessoas morreram em acidentes de trânsito e mais de 407 mil foram acidentadas não fatalmente. Além das drásticas consequências sofridas pelos acidentados, há que se considerar os impactos gerados dentro do sistema de saúde e previdenciário.

Cabe ainda ressaltar que os sistemas de transportes das cidades brasileiras trazem consequências econômicas significativas, pois reduzem a eficiência da produtividade urbana, elevam o preço da mão de obra e afastam investimentos (Castro, 2006). Além disso, ao contrário do que se costuma anunciar, os gastos gerados na fabricação, manutenção e uso do automóvel particular geram impactos macroeconômicos menos favoráveis que os investimentos em transporte público (Litman, 2010), como pode ser visto na Figura II.5.

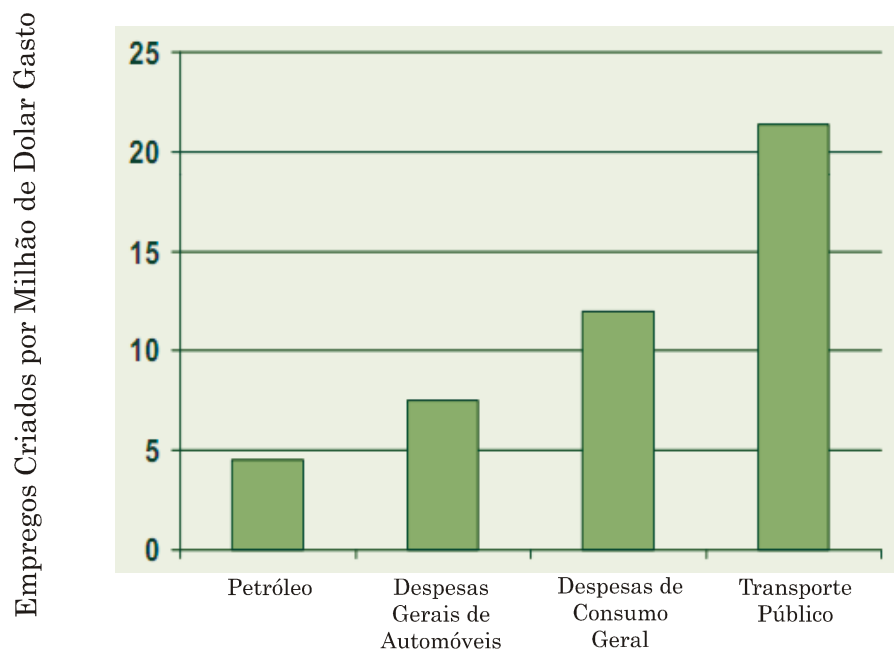


Figura II.5 – Empregos Criados por Gastos em Transportes

Fonte: Litman (2010)

Os sistemas de transporte metroferroviários poderiam ser uma solução sustentável e duradoura para a estruturação urbana das cidades, redução de engarrafamentos e aumento da mobilidade da população (Litman, 2007). Contudo, no Brasil, durante décadas esses sistemas foram tendo seus investimentos e usuários em descendente. Quadro que vem se revertendo nos últimos 15 anos (CNI, 2012).

A clareza que os temas transporte e planejamento urbano devem ser tratados de forma conjunta e complementar para se oferecer uma melhor qualidade de vida aos cidadãos já é advogada por diversos setores, como apontam Brömmelstroet & Bertolini (2008). Esses autores ressaltam que a academia (Banister, 2005; Cervero, 1998; Meyer & Miller, 2001), o governo (European Commission, 2007; European Conference of

Ministers of Transport, 2002) e o empresariado (WBCSD, 2001, 2004) já convergem nesse sentido. Contudo, a implementação de um planejamento integrado não é identificada no cotidiano das administrações públicas, mesmo em países centrais (Brömmelstroet & Bertolini, 2010). Na bibliografia estudada, foram encontrados alguns esquemas que relacionam as interdependências e influências do transporte e do uso do solo. Segue na Figura II.6 a proposta da ANTP (1999), que evidencia o ciclo vicioso formado pelos processos de expansão urbana e ineficiência dos transportes.

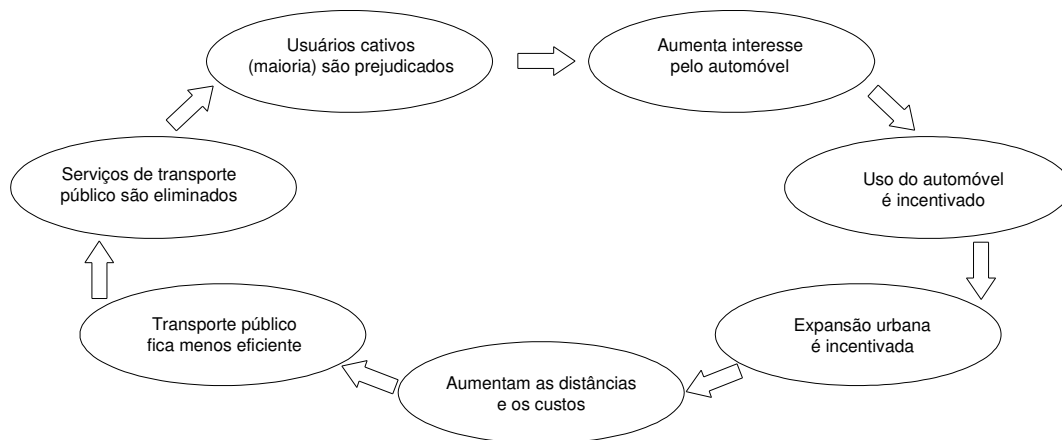


Figura II.6 - Ciclo Vicioso – Expansão Urbana e Insustentabilidade

Fonte: ANTP (1999)

Cunha (2009) afirma que a falta de integração entre o planejamento urbano e o planejamento viário é uma das causas para a formação de congestionamentos derivados da demanda gerada por polos geradores de viagens.

No cenário nacional, há uma relação contraditória entre teoria e prática na integração das políticas e práticas de planejamento urbano e de transportes. Por um lado já há um

largo arcabouço teórico que defende tal tipo de integração, enquanto não existem defensores explícitos da não integração. Esse conceito é tão hegemônico que já aparecem em leis como o Estatuto das Cidades (Lei 10.257/2001) e a Política Nacional de Mobilidade Urbana (Lei 12.587/2012). Contudo, observa-se que governos e academia também tendem a separar esses dois campos do planejamento, pelo menos em termos de atuação e organização. Para ilustrar essa separação, pode-se apontar a tradicional existência de duas secretarias (urbanismo e transportes) em muitos dos governos municipais e estaduais que tratam “cada uma do seu problema”. No âmbito acadêmico, o quadro é análogo, há duas associações nacionais de pesquisa, uma de planejamento urbano e outra de transportes (ANPUR e ANPET). A divisão persiste se observados os periódicos científicos como a *Dados*, a *Revista Brasileira de Ciências Sociais* (as únicas nacionais no extrato A1 da Qualis, nas áreas de Planejamento Urbano e Regional). Reis (2006) chega a afirmar que “Não há formação interdisciplinar em transporte, urbanismo e meio ambiente no Brasil”, se referindo tanto aos cursos de graduação quanto os de pós-graduação.

Quando a administração, planejamento e construção das cidades são executados desconsiderando esses campos de saber, há graves consequência para seus habitantes e para a eficiência urbana. No caso do Rio de Janeiro, por exemplo, esses problemas se tornaram óbvios. Enquanto muitos terrenos bem estruturados ao longo de corredores de transportes (linha 2 do metrô, ramais de trem e Av. Brasil) ficam vazios ou subaproveitados (Oliveira, 2000; Souza, 2007), a população de baixa renda é obrigada a encontrar em favelas e subúrbios distantes a sua estratégia de sobrevivência (Clichevsky, 2000; Lemos, 2004). Fato que se torna mais grave, uma vez que: a implementação de projetos urbanos em vazios urbanos pode gerar dinamismo

econômico e regenerar os locais aonde eles sejam executados, seja em áreas centrais ou na periferia (Portas, 2000); as atividades urbanas localizadas em áreas com fartura de transporte público, como o entorno de estações, metroferroviárias, geram menos viagens de automóvel, tal como sugere ITE (2004) e confirmam as pesquisas apresentadas por Cervero & Duncan (2005), Cervero & Arrington (2008), Arrington & Sloop (2009), Zhang & Yi (2006) e Zhang (2009).

ITE (2004), ao tratar de estimativas de geração de viagens, faz algumas ressalvas sobre a universalidade das equações apresentadas pelo Instituto para tal fim. Uma delas é que em determinadas situações urbanísticas o número de viagens tende a ser menor do que sugerem os seus modelos. Isso porque estes são calculados a partir de empreendimentos e equipamentos instalados, geralmente, em subúrbios de baixa densidade populacional e grandes facilidades ao uso do automóvel. Segue na Tabela II. 2 alguns exemplos de fatores de impacto de redução das viagens de automóveis (a publicação do ITE apresenta mais fatores).

**Tabela II.2 - Fatores de impacto nos transportes –
áreas de entorno de estações de transporte de alta capacidade ou VLTs (ITE, 2004)**

Fator de Impacto Redução das Viagens de Automóvel	Tipo de Uso do Solo	Densidade/Intensidade
5 %	uso comercial ou industrial a menos 400 metros* da estação.	Far* mínimo de 1 a cada 4.000 m ² * brutos de empreendimentos comerciais ou industriais.
10 %	uso residencial a menos de 400 metros* da estação.	Densidade mínima de 24 habitações a cada 4.000 m ² * brutos.
15 %	uso comercial ou industrial a menos de 400 metros* da estação.	Far* mínimo de 2 a cada 4.000 m ² * brutos de empreendimentos comerciais ou industriais.
15 %	uso residencial a menos de 400 metros* da estação. Mínimo de 15 % da área voltada para comércio destinado a essas residências.	Densidade mínima de 24 habitações a cada 4.000 m ² * brutos.
20 %	uso comercial ou industrial a menos de 400 metros* da estação com pelo menos 30 % da área destinada a fins residenciais.	Far* mínimo de 2 a cada 4.000 m ² * brutos de empreendimentos comerciais ou industriais.

Far = *Floor Area Ratio*, semelhante ao IAT (Índice de Aproveitamento do Terreno) na legislação brasileira.
Conversão à unidade métrica feita pela autor; números aproximados

Cervero & Duncan (2005) tiveram acesso aos dados de comportamento de viagem da San Francisco Bay Area. Com eles comprovaram que aqueles que vivem perto de estações de transporte ferroviário (leve ou pesado), são menos propensos a possuírem automóveis e estão mais dispostos a frequentarem as demais regiões servidas por esses sistemas. Além disso, associam a posse de veículo particular ao não uso do transporte coletivo.

Cervero & Arrington (2008) fizeram uma pesquisa em 17 empreendimentos residenciais em quatro áreas metropolitanas dos EUA (Filadélfia, Portland, São Francisco e Washington), todos perto de estações de transportes. Neles se observou que a taxa de geração de viagens foi substancialmente menor (44% em média) que as estimativas

feitas pelo ITE. Destaca-se que os índices foram ainda maiores em vizinhanças com alta densidade demográfica.

Arrington & Sloop (2009) se aprofundam nesse mesma pesquisa e trazem resultados mais detalhados e reforçam ainda mais esse tipo de política. No campo dos resultados, apresentam números positivos em relação ao índice de posse de veículos, tempo gasto em viagens entre outros. Em relação às propostas, indicam que deve haver uma política de densificação no entorno de estações e isenções fiscais, uma vez que tal tipo de residência não provoca (ou provoca menos) a demanda de construção de mais espaço viário.

Zhang & Yi (2006), trabalhando com modelagem e não com pesquisas empíricas, concluem que tal tipo de conformação urbana, se aplicada a Austin (Texas, EUA) ao longo de uma linha de transporte público em construção contribuiria para a melhoria do tráfego regional. As estimativas chegam a uma redução de até 27% em um cenário mais otimista. Zhang (2009) aprofunda tal pesquisa, focando o trânsito na hora pico, quando verificou-se que os efeitos benéficos para os moradores de habitações instaladas em áreas densas e perto de estações de transporte se acentuam.

Brandi et al. (2005) ressaltam a importância da microacessibilidade e seu impacto no sistema como um todo. Em pesquisa realizada na Holanda indicam que a qualidade do acesso às estações de transporte de alta capacidade tem impacto direto na utilização dos mesmos.

Existem, certamente, algumas proposições de configuração e estruturação urbana que incorporam a preocupação da integração dos planejamentos de transporte e uso do solo. O TOD (*transit-oriented development*, por exemplo, que fortalece a micro acessibilidade e às atividades no entorno das estações, promovendo condições que favorecem as modalidades não motorizadas no acesso de vizinhança e também o uso do transporte público no acesso a uma escala mais abrangente do território, como será descrito no item IV.2.

II.4. Considerações Finais

O déficit habitacional e a demanda por novas habitações estão presentes no Mundo, na América Latina, no Brasil e no Rio de Janeiro. Percebe-se inclusive que a tendência é que tais problemáticas permaneçam e, se nada for feito, se agravem. No caso específico do Rio de Janeiro, há uma janela de oportunidade, tendo em vista os investimentos públicos e privados previstos para os próximos anos, que, por outro lado, caso as políticas públicas equivocadas (como remoções forçadas) sejam implementadas, podem se configurar como um período de intensificação de problemas.

Também foi observado que o planejamento integrado de transportes e uso do solo não está presente nos curso de graduação e na prática governamental (Reis, 2006), mesmo sendo ele um *modus operandi* interessante para a promoção da mobilidade. Castro (2006) indica, contudo, que existem práticas bem sucedidas internacionalmente em diferentes frentes de atuação, desde o planejamento até as campanhas de marketing, passando por políticas de restrição ao uso do automóvel, entre outras.

Desta forma, uma vez que o problema foi caracterizado, já há base para os capítulos III, que trata do estado da arte dos programas habitacionais aplicados, e o IV que é destinado ao debate locacional de novas unidades habitacionais. Além disso, fica evidenciada a necessidade de se trabalhar com o planejamento integrado ao tratar de novas habitações, o que será um dos princípios regentes da metodologia proposta, que consta do capítulo VI.

Capítulo III – Políticas Habitacionais

III.1. Considerações Iniciais

Uma vez analisada o problema do déficit habitacional no capítulo anterior, tem-se como objetivo deste a análise do tema sob a ótica das soluções, com o intuito de conseguir subsídios e embasamentos para a metodologia desenvolvida. Pretendeu-se varrer as mais variadas medidas que vem sendo apontadas com possíveis caminhos para se universalizar o direito à moradia. Estas foram agrupadas em quatro segmentos de acordo com a natureza de suas intervenções: Políticas Macroeconômicas; Tratamento de Habitações Existentes; Utilização de Habitações Vazias; e Construção de Novas Habitações. Sendo que haverá um foco na construção de novas habitações, que é o tema central desse estudo. Por fim, o termo habitação digna será exposto e descrito por ser um conceito central para os objetivos desse estudo.

Cabe ainda ressaltar que as medidas tratadas aqui não sejam aplicadas apenas no remediamento do problema. Para que não se tenha um quadro perpetuo no qual a problemática apenas mude de lugar. É necessário que medidas preventivas sejam colocadas em prática concomitantemente, tal como indica IBAM (2004).

III.2. Políticas Macroeconômicas

O primeiro ponto que deve ser levantado ao se tratar de políticas habitacionais é o aspecto macroeconômico que esse tema possui. De acordo com a UN-HABITAT (2003), a problema do déficit habitacional em geral, e a existência de favelas especificamente, está relacionado a problemas de ordem socioeconômica, como falta ou concentração de renda. Afirma ainda que as favelas são uma expressão material da

pobreza social, mesmo que nem toda a população pobre more nessas condições e nem todos os moradores de favelas sejam necessariamente pobres (apesar de sua maioria ser).

Azevedo (2007) corrobora tal compreensão e vai além: afirma que a maior parte da produção habitacional nacional se deu, historicamente, de forma autônoma em relação ao governo, mesmo nas camadas mais pobres da sociedade. Pode-se compreender a partir desse trabalho que políticas efetivas de distribuição de renda e geração de renda diminuiriam o déficit habitacional uma vez que elas viabilizam que a população pague ou construa as suas próprias habitações sem a necessidade de grandes obras ou projetos globais. Cabe, contudo, a observação feita por Rolnik & Bonduki (1978):

“A auto-construção se origina nos baixos salários e ao se generalizar, possibilitando a obtenção da casa própria, institucionaliza a baixa remuneração do trabalho. Há, portanto, um sobretrabalho implícito ao processo.”

Além da distribuição de renda, cabe ressaltar a importância de outras medidas de aspectos macroscópicos relacionados à questão: acesso ao crédito e a materiais (e tecnologia em geral) de construção. Ambos essenciais para o barateamento do processo de construção.

Dado o custo relativamente alto relacionado à construção de uma habitação para a população de baixa renda, é essencial que se forneça crédito a ela para facilitar a autoconstrução. Contudo, UNHABITAT (2011) frisa a dupla penalidade sofrida por essa camada da população no esforço de se conseguir tal recurso. Em primeiro lugar já

possui poucos rendimentos e, portanto, pouca capacidade de endividamento. Para piorar possuem, em geral, maiores dificuldades de comprovação de renda entre outros trâmites burocráticos necessários na aquisição de linhas de financiamento tradicionais. Desta forma, são obrigados a recorrer a empréstimos ainda mais custosos, onerando ainda mais a sua cadeia produtiva, ou ficam simplesmente impossibilitados de promoverem tal medida. Fica evidenciado assim que a facilitação do crédito para que a população de baixa renda na aquisição de lotes, material de construção ou mesmo unidades habitacionais prontas é uma medida de combate ao déficit habitacional.

Outro aspecto levantado por UNHABITAT (2011) é relativo aos materiais e à tecnologia da construção. O desenvolvimento de alternativas que barateiem a aquisição de tais insumos e facilitem a execução da obra são medidas pertinentes na promoção da autoconstrução e, por consequência, adequadas para uma situação que exista déficit habitacional.

Outro ponto importante dentro do aspecto macroeconômico é a distribuição de terras. Principalmente em países como o Brasil, que não fizeram reforma agrária ao longo da sua história, e, por isso, incentivam que a sua população migre para os grandes centros urbanos (Vieira, 2011). Esse processo aumenta a pressão por mais moradias, que se não saciada, aumenta o déficit habitacional. Encarando esse quadro de forma oposta, pode-se inferir que a realização de uma distribuição efetiva das terras agriculturáveis e a disponibilidade de crédito, infraestrutura, acesso a mercados entre outros fixariam parte da população no campo e diminuiria a pressão sobre a demanda de habitações e infraestrutura urbana nas cidades.

Se por um lado as medidas macroeconômicas parecem intervir de forma estrutural nos fundamentos socioeconômicos que geram a problemática habitacional, por outro, os próprios autores que defendem essas medidas reconhecem que os seus resultados tendem a aparecer em um prazo de tempo mais alargado. Assim, outras soluções de efeito mais imediato, que serão expostas nos itens a seguir, se mostram necessárias.

III.3. Tratamento de Habitações Existentes

Tal como foi descrito no capítulo anterior, o déficit habitacional não é composto apenas pelas pessoas que não tem habitação alguma. Também se enquadram nessa contagem famílias cujas habitações são consideradas precárias, com falta de infraestrutura e/ou regularização legal. Assim, uma das formas de democratizar o direito à moradia é o tratamento das habitações existentes por meio de sua qualificação, infraestruturação e regularização (UNHABITAT, 2011). Esse item tratará de iniciativas que focam esse tipo de solução. Antes, contudo, é preciso esclarecer que o termo regulamentação será utilizado para tratar de questões legais, enquanto requalificação designará aspectos físicos da habitação em si e infraestruturação será referente a disponibilização de serviços e equipamentos coletivos, incluindo água, esgoto, transportes, entre outros.

Esse tipo de política se mostra ainda mais pertinente em um contexto em que a remoção de assentamentos precários seja cogitada. Entende-se como remoção a destruição da habitação sem que outra seja dada. O que não pode ser confundido com realocação ou reassentamento onde há a entrega de outro imóvel, preferencialmente em local perto e com infraestrutura, além de ter dimensões e características condizentes com as necessidades dos atingidos. UNHABITAT (2011) afirma que a política de remoções é

equivocada, viola direitos e apenas empurra o problema da favela para outro lugar, sem resolver problema habitacional algum. Além disso, ressalta a deseconomia que ocorre ao se destruir o fruto do trabalho e capital investido por toda uma comunidade.

III.3.1.Regulamentação de Habitações

A regulamentação das habitações existentes é por si só uma medida de combate ao déficit habitacional, uma vez que a inadequação fundiária é um dos itens que compõem a lista de inadequações de uma habitação. Regular fundiariamente significa colocar a questão da posse dentro dos parâmetros legais, ou seja, dar a propriedade ou a posse da terra aos moradores que ali ocupam. Isso pode ser aplicada tanto em favelas que não estejam em situação de risco não remediável, como em loteamentos irregulares. Cabe apontar que são designados como loteamentos irregulares aqueles que a primeira vista parecem estar regulamentados na lei, por cumprir com a legislação urbanística e por ter havido uma transação de compra e venda entre o morador e o suposto incorporador. Contudo, por se tratar de uma terra com documentação irregular, possivelmente fruto de grilagem, não gera uma transação imobiliária perfeita, deixando o morador em situação ilegal mesmo quando atuando de boa fé (Andrade, 1998).

Essa medida é importante para que se evite possíveis remoções principalmente no caso das favelas, o que pioraria ainda mais os problemas habitacionais. Além disso, a regulamentação dá ao morador mais segurança e confiabilidade, incentivando que esse aplique recursos próprios na melhoria da sua habitação, podendo melhorar as condições de segurança, salubridade e conforto da mesma.

A legislação brasileira criou na lei conhecida como Estatuto das Cidades a possibilidade do usucapião coletivo da terra urbana. Esse é um artifício legal que permite a regulamentação de favelas onde a delimitação perfeita de cada imóvel seria impossível ou próxima disso. Ele permite que o conjunto de moradores tome a posse da parcela relativa ao terreno de todas as habitações envolvidas (Instituto Polis, 2001).

Contudo, ao tratar de regulamentação deve-se incluir também o tema de legislação urbanística, que é um campo distinto da questão da posse. A legislação urbanística dita, entre outros pontos, os índices urbanísticos que as habitações e outras construções devem respeitar, tal como gabarito, afastamento, taxa de ocupação, entre outros. A maioria das favelas mesmo que regulamentadas fundiariamente ainda ficariam ilegais pois as habitações ali existentes dificilmente se enquadrariam nos parâmetros da cidade legal. Para tratar desse problemática a legislação brasileira, também por meio do Estatuto das Cidades, criou a figura jurídica da AEIS, Área de Especial Interesse Social. Pode-se através de lei municipal definir que determinada área é uma AEIS e criar para ela padrões urbanísticos mais flexíveis e que permitam com que as construções ali existentes sejam consideradas legais no que se refere a legislação urbanística (Instituto Polis, 2001).

III.3.2. Requalificação de Habitações

A requalificação de habitações atua na melhoria das condições físicas das habitações em si. As intervenções em residências ocorrem quando essas não apresentam condições de uso, o que pode ocorrer por diversos motivos. De acordo com Campos & Pereira (2005), essa situação pode ser, em ordem de importância, por:

- Falta de segurança, tanto estrutural com decorrente de instalações de eletricidade e gás;
- Falta de salubridade, que tem relação com a potabilidade da água, a destinação do esgoto, a troca de ar com o exterior e a entrada de luminosidade solar; e
- Falta de condições de conforto, nos seus mais distintos aspectos, entre os quais sonoro, visual e térmico.

III.3.3. Infraestruturação de Habitações

Dentre os programas destinados a intervenção na escala de assentamentos ou até bairros inteiros, o objeto é a disponibilidade de infraestrutura urbana, como saneamento ambiental (o que inclui fornecimento de água, recolhimento de esgoto e de lixo), fornecimento de energia elétrica, abastecimento de gás, pavimentação, drenagem e fornecimento de serviço de transportes. Ela também pode focar na segurança física e na salubridade por meio de obras de contenção de encostas ou por meio de drenagem e canalização de rios. Nessa escala, os programas e projetos que trabalham em favelas ganham destaque, seja pelos problemas inerentes a esse tipo de assentamento, seja pela proliferação desse tipo de estratégia de sobrevivência.

Ao tratar de intervenções em favelas, o programa executado pela prefeitura do Rio de Janeiro, o Favela Bairro, ganhou destaque pela visibilidade da cidade do Rio de Janeiro, por ela ter ser fortemente associada a esse tipo de ocupação irregular e pelo papel que o

BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento) desempenhou nesse processo (Cardozo & Araújo, 2007). O BID é um dos mais importantes órgãos multilaterais de fomento e não apenas defendeu esse tipo de estratégia como forma de promoção habitacional, como chegou a ser, ao lado da prefeitura, o financiador do projeto. De acordo com os mesmos autores, o programa tinha grande abrangência que foi para além do programa habitacional estrito senso e da regulamentação urbanística e fundiária, ele incluiu as áreas de desenvolvimento sócio-comunitário, educação sanitária e ambiental, geração de trabalho e renda entre outros. Dentre os critérios utilizados na seleção das favelas e sofrerem intervenção, destacam-se:

- Possuir entre 500 e 2.500 domicílios, abrangendo desta forma favelas consideradas como de médio porte;
- Possuir déficit de infraestrutura urbana, como água potável e esgotamento sanitário;
- Seus moradores estarem em estágio de carência econômica, medido com índices como % de chefes de família com rendimentos até um salário mínimo, % dos chefes de família analfabetos, entre outros;
- Facilidade de urbanização, traduzida nos custos para implementação de infraestrutura urbana básica; e
- Dimensão estratégica, que foi dimensionada pela existência do planejamento de programas complementares.

Ao todo, 56 favelas sofreram intervenções com esse programa, um número apontado como insuficiente se comparado às centenas existentes no município. Apesar de reconhecer avanços como a melhoria efetiva nos locais que sofreram intervenção, o “direito ao endereço” dentro de um processo de construção de regularização fundiária e a preocupação na consolidação de uma estrutura institucional que permitisse a continuidade desse tipo de programa, Cardozo e Araújo (2007) tecem algumas críticas a respeito da iniciativa. Em primeiro lugar destacam as limitações do programa frente à demanda existente, o Rio de Janeiro possui centenas de favelas, e também comparam o dinheiro utilizado com outros programas de intervenção urbanística contemporâneos como o Rio Cidade (de melhoria de infraestrutura de bairros consolidados, muitos deles de classe média) e a construção da via expressa conhecida como Linha Amarela. Nos casos os gastos orçamentários foram bem superiores aos gastos com o Favela-Bairro. Também há uma crítica relativa ao uso do programa como ferramenta de marketing, ditando inclusive prioridades dissonantes com as demandas identificadas por diagnósticos. Tal procedimento seria benéfico tanto por parte da prefeitura atrás de bônus políticos eleitorais, como do próprio BID que estaria à procura de melhoria da sua imagem (Andrade, 2009). Outros problemas apresentados foram a concentração de obras e melhorias em setores específicos das favelas, criando distorções e contradições internas, e a não garantia de manutenção daquilo que foi construído, deixando a possibilidade de perda sucessiva do ganho conseguido. Por fim, destacam a pouca participação comunitária em todo o processo. A população atingida ficou restrita ao simples recebimento de informações e interferindo eventualmente em detalhes de adaptação.

III.4. Utilização de Habitações Vazias

A dinâmica capitalista de produção e comercialização de habitações faz com que ocorram casos em que se encontrem imóveis prontos para serem utilizados que ficam vazios e sem uso durante meses e anos. A propriedade tem como finalidade ser comercializada e não utilizada. Assim, seus proprietários ao invés de vender ou alugar tais bens podem preferir especular com elas à espera de alguma mudança na dinâmica da economia urbana que as valorize. Campos e Pereira (2005) fazem um levantamento das habitações vazias e disponíveis para uso no Centro de São Paulo. Nos casos extremos encontrados nos distritos da Sé e da República, afirmam observarem um taxa de desocupação superior aos 30%.

A Constituição Federal Brasileira e o Estatuto das cidades reconhecem, contudo, que a propriedade deve cumprir o que chamam de função social, ou seja, uma habitação deve ser utilizada como moradia e o solo urbano deve funcionar de acordo com o que estiver definido no Plano Diretor. Além disso, as legislações citadas criam um arcabouço jurídico que provê meios para que municípios atuem contra esse tipo de prática através de medidas legislativas (IBAM, 2001). Cabe ainda ressaltar que o Estatuto das Cidades utiliza o termo subutilização, mas destina aos Planos Diretores a definição exata de que tipo e intensidade de atividade vai ser classificada de tal forma.

Destacam-se no Estatuto das Cidades (IBAM, 2001) três instrumentos de intervenção urbana que podem ser utilizados para o incentivo de utilização de imóveis vazios e subutilizados, são eles:

- A. Parcelamento, edificação ou utilização compulsórios.

Através de lei municipal específica, o município deve reger como se procederá a obrigatoriedade de parcelamento, edificação e utilização do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado. Essa mesma peça legislativa deve conter as condições e prazos para a implementação dessas obrigações, mas a definição das áreas onde elas devem ocorrer deve estar contida no Plano Diretor.

B. Imposto predial e territorial urbano progressivo no tempo.

Esse instrumento visa penalizar o proprietário de imóvel ou terreno que esteja em ociosidade ou sendo mal utilizado. Ele é uma das medidas cabíveis caso as exigências expressas pelo parcelamento, edificação ou utilização compulsórios não forem atendidas. O IPTU pode ter o seu valor acrescido anualmente, durante cinco anos, até um máximo equivalente a 15% do valor venal do imóvel em questão.

Apesar de reconhecer que tal medida pode ser eficaz na implementação de uma política de incentivo a utilização de imóveis vazios ou subutilizados, IBAM (2001) faz algumas ressalvas para a implementação do imposto progressivo, que qualifica como um instrumento sofisticado. A primeira é de ordem organizacional, é indispensável a existência de um sistema eficiente de controle e cobrança de tal imposto, pois a falta desse impede que os efeitos desejados sejam alcançados. Isso só é possível com um cadastro imobiliário constantemente atualizado. A segunda é tocante à estrutura urbana, deve-se verificar se há demanda social para a utilização de tais imóveis, sob a pena de aplicar injustamente uma medida punitiva, causando mais malefícios que benefícios.

C. Desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública

Uma vez que os outros dois instrumentos urbanísticos foram aplicados e não surtiram efeito, a municipalidade pode assumir medidas mais drásticas e de efeito mais imediatos. Assim, se o terreno foi enquadrado como obrigado ser parcelado, edificado ou de utilização compulsórios e passaram-se os cinco anos sofrendo o aumento do IPTU, esse poderá ser desapropriado e os títulos da dívida pública podem ser usados como forma de pagamento. Uma vez sob propriedade do município, este poderá utilizar o imóvel tanto para a construção ou simples utilização de habitações de interesse social, como poderá implementar equipamentos urbanos que visem atender as necessidades da população residente no entorno.

III.5. Construção de Novas Habitações.

Mesmo observando toda a gama de possíveis políticas habitacionais apresentadas, que vão das que visam aspectos macroeconômicos até a melhoria das construções precárias já existentes, passando pelo incentivo do uso de residências e terrenos infraestruturados vazios, percebe-se que ainda existe a necessidade de construção de novas habitações para se alcançar a universalização do direito à moradia (UN-Habitat 2012). Contudo, o debate sobre construção de novas habitações na maior parte das vezes trata da aplicação concreta de uma política macroeconômica, ou seja, é o relato sobre um caso específico envolvendo financiamento ou técnica construtiva aplicada. Afora esses temas, existe o debate sobre a localização dessas novas habitações, que será tratado no capítulo seguinte, e ainda dois casos específicos que são pertinentes de destaque: *refit* e construção por mutirão.

III.5.1.Refit

O termo *refit* (*to refit* em inglês significa renovar) é utilizado na arquitetura para a reforma de prédios antigos e obsoletos tecnologicamente, podendo inclusive ser tombados, que tenha como objetivo uma drástica reformulação da sua conformação interna, instalações elétricas, sistemas de informática, elevadores entre outros. Em via de regra, esse tipo de medida não é restrita ao uso residencial, mas pode-se fazer o uso dela para a produção de habitações de interesse social (Campos e Pereira, 2005).

Campos e Pereira (2005) afirmam que esse tipo de política habitacional é recente no Brasil e, por isso, encontra dificuldade técnica para ser implementada. Isso se manifesta na falta de prática nas construtoras para fazer o serviço e no sistema financeiro governamental (leia-se, CEF - Caixa Econômica Federal) para estabelecer parâmetros de exigência e investimento. Contudo, já foram encontradas as primeiras experiências nesse sentido. O PAR (Programa de Arrendamento Residencial) financia por meio da CEF o *refit* de edifícios para fins de moradia popular. Esses devem ser feitos por construtoras. O FAT-Revitalização, por outro lado, garante financiamento a pessoas físicas ou jurídicas para o mesmo fim. Esses programas já foram aplicados no Centro de São Paulo com sucesso, como no Edifício Fermão Salles. A continuidade dessas experiências pode não ser garantida, contraditoriamente, pelas consequências positivas da requalificação e recuperação de edifícios. A valorização imobiliária da região está fazendo com que os imóveis ultrapassem os valores máximos fixados pela CEF para habitações populares.

III.5.2.Mutirão

De acordo com Abiko e Coelho (2006), o mutirão, ou sistema de ajuda mútua, ocorre quando os futuros moradores de um determinado conjunto de residências são envolvidos diretamente na construção delas. Tal escolha trás como benefícios esperados o barateamento do processo (podendo chegar a 30% do total), a melhoria da qualidade das construções e a criação de um vínculo entre o mutirante e a sua moradia. Pode-se ainda combinar o processo de construção com programas de geração de renda, remunerando o mutirante pelo seu trabalho. A principal desvantagem é o alargamento do prazo, uma vez que boa parte ou até a totalidade do trabalho é feito nos finais de semana.

Tal prática construtiva não é nova. Valladares (1985) aponta experiências na Alemanha no século XIX e nos EUA nos anos de 1930. Cardoso e Abiko (1994) identificaram três fases da prática do mutirão no Brasil:

1ª Fase: Implementação, em meados de 1970. Por meio do Profilurb (Programa de Financiamento de Lotes Urbanizados) e do Promorar (Programa de Erradicação de Sub-habitações), ambos do BNH (Banco Nacional da Habitação), o Governo Federal incorporou os moradores como mão de obra, sem que esses participassem do qualquer processo de decisão.

2ª Fase: Institucionalização, de 1982 a 1989. A concomitância do início da abertura política e da crise econômica fez com que vários movimentos populares surgissem e aumentassem a pressão por mais moradias. O mutirão passou a ser reconhecido e apoiado por algumas prefeituras e governos estaduais.

3ª Fase: Desenvolvimento, a partir de 1989. Essa etapa ocorre basicamente na cidade de São Paulo. Tem-se como avanços o aumento da participação da comunidade nos ditames do projeto, contando inclusive com a assessoria de uma câmara técnica composta por arquitetos e engenheiros. Além disso, houve utilização de pessoal contratado para preparar durante a semana o trabalho que será feito no final de semana pelos mutirantes e para executar trabalhos com maior demanda técnica.

Os mesmos Cardoso e Abiko (1994) consideram que os mutirões podem ser classificados em três categorias de acordo com a sua gestão:

- A) O mutirão por gestão institucional ou administração direta: quando o poder público é responsável integralmente por todas as partes do projeto e da administração dos recursos financeiros e não financeiros.
- B) O mutirão por cogestão: o poder público repassa o dinheiro para os mutirantes, intermediados por uma associação, e esta contrata escritórios particulares que ficarão responsáveis pela elaboração do projeto.
- C) O mutirão por autogestão: quando a associação de mutirantes é responsável pela elaboração do projeto e pela administração de recursos, que podem vir ou não do poder público, com ou sem a participação de assessorias técnicas.

III.6. Habitação Digna

Stefaniak (2011) aponta como definição internacionalmente aceita de moradia digna a partir do conteúdo expresso na Carta de Istambul, que foi firmada na Conferência Habitat II da Organização das Nações Unidas. Tal documento elenca os seguintes critérios mínimos:

- A) Segurança jurídica para a posse, independentemente de sua natureza e origem.
- B) Disponibilidade de infraestrutura básica para a garantia da saúde, segurança, conforto e nutrição dos titulares do direito (acesso à água potável, energia para o preparo da alimentação iluminação, saneamento básico etc).
- C) As despesas com a manutenção da moradia não podem comprometer a satisfação de outras necessidades básicas.
- D) A moradia deve oferecer condições efetivas de habitabilidade, notadamente assegurando a segurança física aos seus ocupantes.
- E) Acesso em condições razoáveis à moradia, especialmente para os portadores de deficiência.
- F) Localização que permita o acesso ao emprego, serviços de saúde, educação e outros serviços sociais essenciais.
- G) A moradia e o modo de tal construção devem respeitar e expressar a identidade e diversidade cultural da população.

Nacionalmente o Ministério das Cidades (2004), em sua Política Nacional de Habitação, indica como objetivo estratégico na pasta a viabilização de moradia digna para todos, que se assemelha bastante aos preceitos da ONU. São indicados como características necessárias de uma moradia digna:

- A) Terra urbanizada e integrada à cidade.
- B) Acesso a um sistema de transportes seguro e barato.
- C) Presença de infraestrutura sanitária (água, esgoto, drenagem e recolhimento de lixo).
- D) Disponibilidade de rede elétrica.
- E) Estar contida em um ambiente saudável e agradável.

Destaca-se que tanto na definição internacional como na nacional os temas da acessibilidade e da mobilidade estão contemplados. Os itens B, E e F da definição internacional e todos da nacional são relacionados a esses temas. Isso demonstra a importância desses atributos na efetivação de uma política de habitação e evidência a necessidade do estudo sobre a localização e transportes relacionados às habitações.

Ainda sobre o custo com habitação, Litman (2013b) indica (para os EUA) 32% como valor máximo recomendado de gastos no orçamento familiar para habitação. Se somado os gastos com transportes, esse valor não deveria passar de 45%. O autor defende que a localização da habitação é fundamental para se atingir essas metas, principalmente para a população de baixa renda. Vizinhanças com uso misto do solo, onde se possa acessar serviços essenciais sem o uso do automóvel, e com proximidade a estações de transporte de alta capacidade são as apropriadas para a efetivação de tais metas. Lin & Jen (2009) indicam em suas pesquisas em Taipei que esse tipo de configuração urbana gera menor necessidade de área para a residência e menores custos com habitação.

III.7. Considerações Finais

Como pôde ser visto no capítulo anterior, o problema do déficit habitacional é existente e complexo. No capítulo atual foram apresentadas várias formas de enfrentar tal problemática, sinteticamente expostas na tabela III.1. Por certo, nenhuma dessas medidas será suficiente para sozinha resolver o caso em questão. Para tal, todas devem ser implementado e envolvidas de maneira integrada. Esse trabalho foca, contudo, apenas em um tipo de política habitacional, que é a construção de novas habitações de forma tradicional.

Tabela III.1: Quadro Resumo de Políticas Habitacionais

Políticas Macroeconômicas	Geração e Distribuição de Emprego e Renda
	Facilitação de Crédito
	Barateamento e Acesso a Materiais de Construção e Técnicas Construtivas
	Distribuição de Terra
Tratamento de Habitações Existentes	Regulamentação
	Requalificação
	Infraestruturação
Utilização de Habitações Vazias	Parcelamento, edificação ou utilização compulsórios
	Imposto predial e territorial urbano progressivo no tempo
	Desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública
Construção de Novas Habitações	Construção Tradicional
	Refit
	Mutirão

Por fim, destaca-se que, dentro da definição de moradia digna, foi apresentada a pertinência no estudo de localizações de habitações ao tratar da construção de novas residências. O recomendado é que políticas habitacionais sejam focadas em regiões que tanto tenham atividades (proporcionando os deslocamentos cotidianos não motorizados)

como estejam próximos a estações de transporte de alta capacidade (favorecendo o transporte público como modo para deslocamentos maiores). O próximo capítulo tratará, assim, dessa temática.

Capítulo IV - Localização de Habitações

IV.1. Considerações Iniciais

Tal como apresentado no capítulo anterior, existe uma grande gama de possíveis políticas que visam atuar para o fim do déficit habitacional e a construção de novas habitações deve estar inserida entre elas. Por outro lado, como citado no Capítulo II, a localização de habitações e o acesso aos meios de transportes são temas relevantes e pertinentes no que diz respeito às políticas habitacionais. Assim, o objetivo desse capítulo é levantar alguns pontos relevantes no que diz respeito à localização dessas novas habitações. Para tal, dois aspectos serão tratados: estruturas urbanas e gestão da mobilidade.

Um indicativo da importância da localização como atributo de uma residência é o impacto que ela tem dentro do processo de compras imobiliárias mostradas por Brandi & Heineck (2005).

No tópico das estruturas urbanas pretende-se tratar do conceito mais amplo que a localização da habitação em si, compreendendo que o local onde a residência está inserida por si só não tem significado algum, exceto em situações especialíssimas como quadras de frente para praia ou similares. Este só aparece quando observada a relação do local com o restante da cidade, tanto no que diz respeito à distribuição dos espaços e funções, como na forma que eles são conectados pelo sistema de transporte. O tópico contempla uma evolução histórica de proposições teóricas e experiências práticas de estruturas urbanas e finaliza com a descrição do TOD (“transit-oriented development” ou desenvolvimento orientado aos transportes, em uma tradução livre). O conceito do TOD é central nesse trabalho, pois serve de embasamento para o “tipo” de conformação urbana que será induzida pelo procedimento que será apresentado no Capítulo VI.

A descrição do termo Gestão da Mobilidade e das estratégias que utilizam esse conceito é pertinente na medida em que, assim como elas, essa pesquisa visa à democratização da mobilidade urbana, através do incentivo ao uso do transporte público de alta capacidade. Desta forma, espera-se que o estudo da gestão da mobilidade traga subsídios teóricos e conceituais que justifiquem o procedimento central desse trabalho.

IV.2. Estruturas Urbanas

O debate sobre estruturas urbanas é tão antigo quanto o processo de consolidação do urbanismo como ciência, no século XIX. Choay (1965) denomina os primeiros estudiosos e críticos da cidade industrial (caótica e insalubre) como pré-urbanistas. Não são considerados como urbanistas de fato por estarem mais focados em modelos e debates utópicos do que intervenções diretas. Além disso, não são especialistas em cidades, e sim economistas, historiadores ou políticos. A autora os divide em três grupos. Há os que apenas problematizam e se contrapõem ao modelo urbano industrial, mas não propõem uma nova forma para ela (tal como Engels, Marx, Kropotkin, Bukharin e Preobrajensky). Os dois demais grupos defendem um determinado modelo de cidade, eles são divididos em progressistas e culturalistas. Os dois grupos não são homogêneos, não defendem o mesmo projeto de cidade. O que os agrupa é a fonte de inspiração de seus modelos. Os culturalistas (Pugin, John Ruskin e Wilian Morris) baseiam as suas propostas em modelos do passado; miram em morfologias e formas de viver anteriores ao período industrial. Os progressistas, em contraposição, propõem conformações urbanas que visam o “futuro”, ou seja, a superação da cidade industrial se

daria por mais razão, produção e indústria. Estão nesse grupo Robert Owen, Charles Fourier, Julio Verne entre outros.

No final do século XIX e no início do XX, uma série de intervenções urbanísticas ou mesmo construções de novas cidades e bairros já ocorrem sob orientação de formulações de urbanistas. Nesse momento, o urbanista já é um especialista em cidade, em geral, trata-se de um arquiteto. Os modelos culturalista e progressista se reformulam, mas persistem. Dentro do primeiro grupo estão Camillo Sitte, Reymond Unwin e Ebenezer Haward. Este último criou os conceitos de cidade-jardim e de corredor verde, que, como será exposto mais adiante, são evocados até os dias atuais. Entre os progressistas estão Walter Gropius, Strumilin (proeminente na URSS) e, provavelmente o mais importante, Le Courbusier. Este foi um dos organizadores dos Congressos Internacionais de Arquitetura Moderna (CIAM), que serviu para aglutinar e disseminar esse tipo de arquitetura e urbanismo. A Carta de Atenas (Le Corbusier, 1933) foi a expressão máxima desse movimento e serviu quase como um novo dogma (Choay, 1965). Nela está a defesa de uma cidade dividida em setores com funções específicas (moradia, lazer, trabalho e circulação), abundância de espaços verdes, distanciamento entre edificações e rua e “estandardização” de construções.

De acordo com Muniz (2005), o urbanismo moderno se tornou hegemônico, mas críticas começaram a surgir depois da II Guerra Mundial. Uma das correntes de contraposição foi o Novo Urbanismo. Tal conceito nasceu nos EUA, seus principais referenciais teóricos são Aldo Rossi, Leon Krier e Jane Jacobs. Sendo essa última considerada a “mãe do Novo Urbanismo”, pois o seu livro “Morte e Vida das Grandes Cidades” (1961) cumpriu um papel teórico central e determinante. O Novo Urbanismo

defende uma cidade totalmente oposta, a diversidade é colocada como nova diretriz. No lugar do zoneamento funcionalista, a mistura de prédios com funções, idades e preços distintos. Ao invés de se suprimir a calçada, esta é encarada como o grande local de trocas e de exercício da cidadania (Figueiredo, 2005). No que diz respeito ao planejamento de transportes, o Novo Urbanismo foi importante no questionamento à ultra-valorização do automóvel particular e indicava meios mais sustentáveis de locomoção. Os deslocamentos feitos a pé são valorizados e incentivados por meio de unidades de vizinhança compactas e detentoras das necessidades básicas cotidianas. As formulações do Novo Urbanismo foram importantes e alicerçaram teorias urbanísticas contemporâneas.

Bodenschatz (2005) identifica dois modelos típicos de cidades contemporâneas (certamente limitando a sua análise nos países centrais do capitalismo): a americana e a europeia. A americana é marcada pela tendência expansionista, ou seja, privilegia o crescimento horizontal das cidades, seja através de bairros de subúrbios ou mesmo pequenas cidades. Esse tipo de desenvolvimento tem respaldo teórico nas cidades-jardim de Haward, mas ao invés de serem núcleos urbanos independentes, as concretizações contemporâneas são melhor denominadas como cidades satélite ou dormitório. Bodenschatz (2005) salienta que o processo que ocorre nos EUA é bem distinto das expansões que ocorrem em países periféricos. Nos Estados Unidos quem vai para a periferia são os ricos que fogem do centro, que fica entregue às camadas mais pobres da sociedade e às minorias étnicas. Em países como o Brasil, são os pobres que são obrigados a fazer a escolha entre ir para longe do centro por não conseguir pagar por uma moradia nesse local ou procurar favelas e outras alternativas precárias de habitação. Existem muitas críticas a esse tipo de expansão, por demandar áreas muito

extensas e pouco densas, tornando o uso do transporte público pouco eficiente e incentiva a dependência do automóvel. Shi & Li (2007) afirmam que esse tipo de expansão está relacionado ao fato das cidades possuírem apenas um núcleo central e poderia ser “combatido” por meio da criação ou valorização de múltiplos subcentros, o que equilibraria as demandas de transportes e do mercado imobiliário.

Maricato (1982) define periferia urbana como:

o “espaço de residência da classe trabalhadora ou das camadas populares, espaço que se estende por vastas áreas ocupadas por casas em pequenos lotes, longe dos centros de comércio ou negócios, sem equipamentos ou infraestruturas urbanas, onde o comércio e os serviços particulares são insignificantes, enquanto forma de uso do solo”.

O modelo europeu, em contraposição é classificado como concentrador. Sua principal característica é o adensamento de áreas já urbanizadas. Isso vem sendo feito de duas formas. A primeira é por meio de reformas e requalificações, seja por “refits” de prédios históricos ou pela recuperação de bairros que perderam a sua significância econômica (como ocorreu nas regiões portuárias de Barcelona e Buenos Aires). A segunda forma utiliza-se do conceito da tábula-rasa, ou seja, demolição total de determinada região para a construção de algo totalmente novo (e denso). Esse tipo de intervenção possui respaldo teórico das propostas de arquitetura moderno, especificamente nas propostas de Le Corbusier (1922). Contudo, podemos identificar na história outras experiências mais antigas como Haussman em Paris e Pereira Passos no Rio de Janeiro, ou mesmo Sisto V na Roma do século XVI.

Cabe ainda o destaque aos trabalhos do professor Robert Cervero, uma vez que ele propõe um tipo de desenvolvimento urbano que relaciona diretamente o planejamento urbano com os transportes. Além disso, é importante referência para o planejamento de transportes, apesar de ser, do ponto de vista acadêmico, do planejamento urbano. Ele utiliza e defende o conceito (amplamente utilizado na bibliografia pesquisada) do TOD. Tal autor advoga e comprova empiricamente (Cervero & Arrington, 2008) que é possível planejar e construir cidades de forma a se produzir menos dependência do automóvel e a maior utilização dos transportes públicos, se o desenvolvimento urbano estiver estruturado sobre uma rede de transportes de alta capacidade e eficiente. Há um destaque para a utilização do entorno das estações de transporte de alta capacidade, que devem possuir o uso do solo misto e alta densidade, além de oferecer facilidades para o uso de transportes não motorizados e para a caminhada para a “vizinhança” (definida como um raio de aproximadamente meia milha, cerca de 800m) (CTOD, 2010). Especificamente em “The Transit Metropolis: A Global Inquiry” (Cervero, 1998) são levantadas várias cidades que conseguiram se desenvolver apoiadas nas suas infraestruturas de transportes há um destaque às recomendações envolvendo alta densidade e uso do solo misto. Apesar de ser dos EUA, a produção de Cervero pode ser enquadrada como europeia / concentradora pela terminologia de Bodenschatz (2005).

De acordo com CTOD (2010), existem algumas consequências positivas ao se adotar o desenvolvimento orientado aos transportes, são elas:

- Redução de congestionamentos e aumento nas opções de mobilidade: pois tanto a caminhada (para os deslocamentos de pequena distância) quanto o uso de transportes de

alta capacidade (para os de grande distância) são viabilizados e incentivados, reduzindo a necessidade do uso do automóvel;

- Aumento da habitabilidade: o TOD gera vizinhanças onde se pode viver, trabalhar e divertir e com um custo reduzido;

- Aumento da atividade econômica: ligando as concentrações de domicílios aos centros concentradores de emprego por meio de transporte de massa, ganha-se, do ponto de vista econômico, em três aspectos: a construção e operação da infraestrutura desse tipo de transporte é alta geradora de emprego; o custo indireto da mão de obra é reduzido; e o dinheiro que sobra do não gasto com combustíveis e manutenção de automóveis poderá ser utilizado em compra de produtos e serviços;

- Melhora na qualidade ambiental e de vida: a não utilização de automóveis para as viagens diárias provoca a diminuição da emissão de gases nocivos ao ser humano. Além disso, a estrutura urbana densa demanda menos espaço, diminuindo a pressão do aumento do perímetro urbano sobre áreas verdes e rurais;

- Maximização da eficiência dos transportes e dos investimentos no mercado imobiliário: esse tipo de estrutura urbana garante demanda para o corredor de transporte, tornando-o economicamente sustentável. Também direciona os investimentos do mercado imobiliário para regiões com grande potencial de sucesso. Soma-se a possibilidade do poder público captar parte do valor imobiliário gerado pela implementação de um sistema de transportes de massa para outras medidas de desenvolvimento urbano;

- Suporte a vizinhanças diversificadas: o TOD indica que as vizinhanças devem possuir diversidade no que diz respeito a composição étnica, social e de estrutura familiar.

Lee & Cervero (2007) indicam os cinco “Ds” que devem ditar o desenho das vizinhanças que incentivem o não uso do automóvel particular, são elas:

- “*Net Residential Density*” (Densidade Residencial em Rede): o desenho urbano deve configurar em um mesmo acre o uso residencial mesclado com pequenos parques e ruas de pedestres. Isso não inclui grandes parques, áreas verdes ou lagos, que podem funcionar como áreas mortas na cidade.

- “*Jobs / Housing Diversity*” (Diversidade entre Empregos e Residenciais): a vizinhança deve ter o uso do solo misto, combinando residência e locais de trabalho, facilitando a escolha da bicicleta e da caminhada nas viagens diárias.

- “*Walkable Design*” (Design para Caminhadas): as ruas devem ser projetadas com bom calçamentos, arborização entre outros atributos que incentivem a caminhada.

- “*Destinations*” (Destinos): há a recomendação da presença de algum centro ou equipamento cuja importância vá para além da própria vizinhança.

- “*Distance to Rail Mass Transit Station*” (Proximidade a Estações de Transporte de Alta Capacidade sobre Trilhos): a vizinhança deve ter uma estação de tal tipo na sua proximidade.

Por fim, ressalta-se as principais considerações de CTOD (2010) a cerca das escalas de planejamento a serem consideradas ao se implementar o desenvolvimento orientado aos transportes. Na escala urbana ou metropolitana deve-se planejar a disposição e inter-relação dos diversos corredores de transporte, apontar os principais polos produtores e atratores de viagem e identificar regiões que, por razões de uso do solo ou de transportes, são consideradas em situação de desvantagem e merecedoras de planos de desenvolvimento específico. Na escala do corredor, deve-se identificar a vocação urbanística de cada entorno de estação, perceber que tipo de complementaridade pode ocorrer entre elas e ponderar que tipo de carência existe no corredor que pode gerar uma oportunidade de desenvolvimento em uma estação menos favorecida. Na escala do entorno da estação, que engloba cerca de 800m de raio, o objetivo é construir efetivar o uso do solo misto e denso, além de facilidade para caminhadas e o uso de bicicletas. A última escala é o lote ou o edifício. Cada construção, principalmente as de maiores dimensões deve ser pensada considerando as outras dimensões, ou seja, ela deve refletir no micro o que se considerou para o todo.

Wayland (2011) corrobora os argumentos pró TOD e levanta uma série de vantagens comparativas para aqueles que habitam perto de estações de transporte. Ao tratar especificamente da população de baixa renda, destaca os benefícios listados abaixo. Tendo-os como base, afirma categoricamente que as vizinhanças que possuem estações de transporte público são o local adequado para políticas habitacionais para a população de baixa renda. Os benefícios são:

- Acesso facilitado a empregos: o que inclui os empregos existentes na própria vizinhança que são mais abundantes pois o sistema de transportes “atraí” esses empregos, como os empregos existentes ao longo do ramal em questão e do sistema como um todo;
- Saúde e bem estar: a utilização da caminhada como parte integrante dos deslocamentos cotidianos trás benefícios para a saúde, o que inclui a menor incidência de obesidade. Além disso, a generalização da prática dos deslocamentos a pé incentiva a coesão comunitária;
- Preço das propriedades: baseando-se em mais de 100 estudos sobre o impacto da proximidade do serviço de transportes sobre o preço das propriedades, afirma que esta causa aumento do preço das propriedades. Esse efeito pode, contudo, trazer consequências negativas como o deslocamento da população para menor renda e não proprietária, que poderá não arcar com o aumento do custo de vida;
- Revitalização urbana: apesar do sistema de transporte por si só não causar a revitalização urbana das regiões que ele serve, foi identificado o fato que os impactos sociais e econômicos gerados por ele contribuem para existência de uma pressão política e financeira para que tal tipo benefício ocorra.

Pina e Cheque Junior (2008), ao tratarem dos princípios que devem nortear o loteamento para cidades sustentáveis, apontam para a necessidade da microacessibilidade dentro dos bairros residenciais. Destacam a importância de uma hierarquização viária que segregue o tráfego rápido e de passagem, das vias locais.

IV.3. Gestão da Mobilidade

De acordo com Litman & Fitzroy (2013), em contraposição ao modelo de planejamento tradicional dos transportes, que visa suprir a demanda de espaço viário oferecendo mais espaço viário, surgiu uma nova prática de planejamento conhecida por gerenciamento da mobilidade, ou ainda, gerenciamento da demanda. Tal conceito deixa de tratar os transportes de forma isolada e o aproxima de outras áreas do conhecimento, entre as quais, o planejamento urbano, como será apresentado. Assim, esse tema merece ser tratado em comunhão com as estruturas urbana, ainda mais se considerarmos o peso que possui dentro da produção acadêmica relacionada ao planejamento urbano dos transportes.

De acordo com Feitosa & Balassiano (2003), o Gerenciamento da Mobilidade pode ser definido como um conjunto de conceitos e estratégias cujo objetivo é efetivar de maneira eficiente a mobilidade de bens e pessoas. Objetivos desse tipo de política são muitos, tais como: a mudança de hábitos de viagem, transferência modal, redução de impactos produzidos por veículos no ambiente urbano, diminuição dos níveis de poluição ambiental e otimização da infraestrutura existente através da racionalização das viagens realizadas. Banister (2007) inclui ainda outros dois pontos: redução da necessidade de viagens; diminuição das distâncias percorridas pelas viagens.

Segundo Reis (2006), já no início da década de 1990 era possível identificar indícios da aplicação de gestão da mobilidade na Europa. Os países ocidentais desse continente tinham instalado em suas cidades fartos sistemas de transporte público e coletivo, que, apesar de sua qualidade de serviço, funcionavam ociosamente. Fato este que não era decorrente de uma falta de demanda por transportes, mas porque esta era saciada com o

automóvel particular. Assim, iniciaram-se várias políticas que visavam a transferência para forma mais eficiente e sustentável. O autor destaca as medidas de restrição ou inibição do uso do automóvel. Depois de algumas experiências circunscritas às realidades nacionais isoladas, houve alguns programas que visavam a troca de experiências no campo europeu, como o Momentum (Mobility Management for the Urban Environment) e Mosaic (Mobility Strategy Applications in the Community), ambos de década de 1990. Feitosa & Balassiano (2003) incluem ainda o AIUTO (*Assesment of Innovative Urban Transport Options*) nessa lista. Contudo, segundo Castro (2006), a projeto de maior destaque e importância até o momento se deu entre os anos 2000 e 2003, o MOST (Mobility Management Strategies for the Next Decades). Tal programa foi um marco para a gestão da mobilidade, pois: levantou e difundiu importantes iniciativas; consolidou conceitos; envolveu outros temas, além do transporte em si, como ensino, turismo, saúde, lazer, desenvolvimento urbano e grandes eventos. Paralelamente ao que se desenvolveu na Europa, também foi possível perceber iniciativas de gestão da mobilidade em outros locais do mundo. Castro (2006) realizou em extensivo trabalho de levantamento de medidas de gestão da mobilidade em todo o globo. Este trabalho identificou 305 experiências espalhadas em todos os continentes, mas mais concentrados na Europa e nos EUA. Dentre elas destaca-se as medidas relacionadas ao planejamento urbano e ao desenvolvimento baseado sobre o sistema de transportes.

Por fim, cabe ressaltar algumas ressalvas feitas sobre o tema. Reis (2006), ao tratar da aplicação de medidas de gerenciamento da mobilidade no Brasil, lembra que deve-se observar as imensas diferenças sociais, políticas, econômicas e urbanas da Europa dos anos 90 (quando o gerenciamento da mobilidade foi fundado) com o cenário nacional

atual. Lá, havia uma grande oferta de transporte público ocioso e uma população e governos com recursos financeiros consideráveis. Aqui, o governo possui bem menos capacidade de financiamento e a maior parte da população é significativamente mais pobre e depende do transporte público como único meio de se deslocar. Porter (2006), ao relatar as experiências ocorridas nos EUA, aponta para algumas dificuldades enfrentadas: visão tradicional das agências responsáveis; falta de recursos financeiros e técnicos; falta de coordenação entre departamentos e agências; o mito de que envolvimento comunitário aumenta o custo do projeto; o medo de haver objetivos opostos entre os agentes envolvidos; e a dificuldade de se efetivar mudanças de processos projetuais e nas práticas estabelecidas.

IV.4. Considerações Finais

Esse capítulo mostrou que existe formulação científica, baseando-se no TOD e na Gestão da Mobilidade, que justifique o desenvolvimento urbano ancorado na construção de vizinhanças densas, com uso misto do solo no entorno de estações de transporte de alta capacidade. Elas podem promover qualidade de vida e incentivar o uso de transportes não motorizados e públicos (além da caminhada) para a realização das viagens diárias.

Cabe ainda uma problematização sobre o tema da densidade urbana. Apesar de existirem recomendações para se gerar vizinhanças densas como meio de proporcionar locais mais propícios para o uso do transporte público e não motorizado (CTOD, 2010; Lee & Cervero, 2007), não foi encontrado nenhum parâmetro ou índice que defina o quanto é o “denso ideal”, que viabilizaria o transporte público e o barateamento na

prestação de serviços sem levar a vizinhança ao colapso por saturação. Mesmo trabalhos focados no tema da densidade não o fazem. Acioly & Davidson (1998) chegam a fazer uma considerável coleta mundial de dados mas não apontam para nenhum parâmetro. A Figura IV.1, mostra a densidade de grandes cidades por continente, cada coluna representa uma cidade estudada.

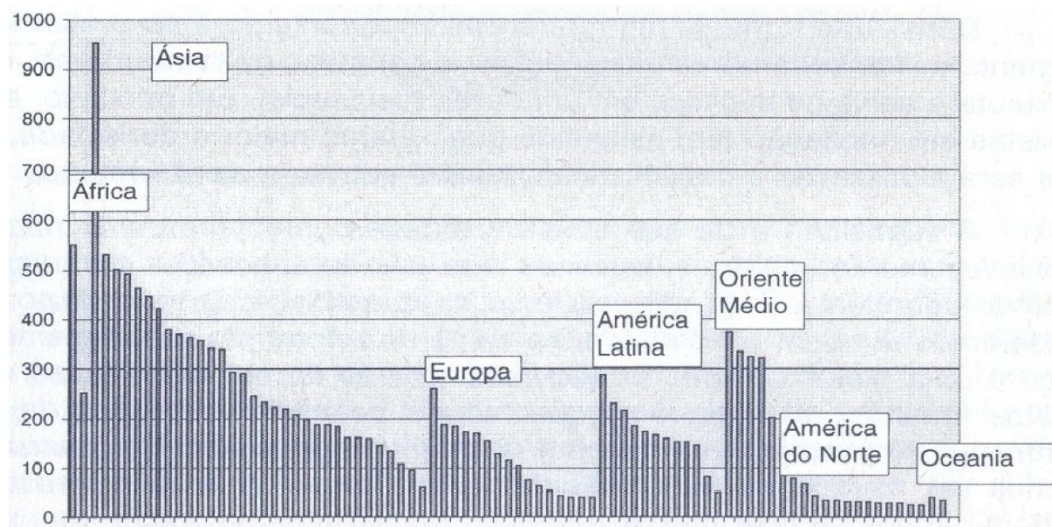


Figura IV.1 – Densidade de Grandes Cidades por Continente (hab/ha)

(Acioly & Davidson, 1998)

Uma vez que o tema da localização das habitações já foi abordado, caberá ao próximo capítulo descrever e analisar metodologias que abordem essa temática, mesmo que de forma tangencial.

Capítulo V – Métodos de Decisão e Classificação

V.1. Considerações Iniciais

Tal como apresentado no Capítulo IV, existem múltiplos fatores pertinentes e relevantes ao se apontar por uma localização de novas habitações, que passam por aspectos geográficos, urbanísticos, ambientais, relacionados aos transportes, entre outros. Tendo em vista a necessidade de construção de novas habitações, mostrada no Capítulo II, percebe-se a necessidade de desenvolvimento de métodos que auxiliem a decisão de onde colocar essas residências.

O fato de um método específico para esse fim não ter sido encontrado, por um lado reforça a necessidade de desenvolvimento de um. Por outro, dificulta a procura de referências bibliográficas que poderiam embasar a criação deste. Assim, partiu-se para a procura algo próximo que pudesse ser aproveitado nesse sentido.

A busca resultou em dois grupos. O primeiro de métodos de classificação de estações que, considerando o contexto urbanístico que essa tese trata, é pertinente. No segundo grupo, estão os métodos genéricos de auxílio à decisão.

V.2. Métodos de Classificação e Localização

Foram encontrados três modelos que visam classificar estações de transportes e possuem, portanto, relação mais direta com o tema da pesquisa: Bertolini (1999), Nabais (2005), Gonçalves (2006), além da compilação feita por Morgado (2005), os modelos de comportamento de escolha e a proposta de índice de mobilidade de Campos & Ramos (2005).

V.2.1 Bertolini (1999)

Trata-se do trabalho “Spatial Development Patterns and Public Transport: The Application of an Analytical Model in the Netherlands” de Luca Bertolini. Tem como objetivo classificar as estações de trem em padrões urbanísticos a fim de apontar estratégias de reformulações e urbanas. Tal classificação define cada estação a partir de dois aspectos: nó e lugar. “Nó” é a referência dada ao conjunto de características que indicam a estação como ponto de entrada e saída da rede de transporte ou lugar de transferência intermodal. Esse índice é composto por índices de acessibilidade por trem (número de sentidos, frequência diária e número de estações a 45 minutos de viagem), por ônibus, VLT e metrô (número de sentido e frequência diária), por carro (distância da via expressa mais próxima e capacidade de estacionamento) e por bicicleta (número de ciclovias e capacidade de estacionamento). O quesito “lugar” é composto por características relacionadas as atividades presentes no entorno da estação (700m de raio), são elas: número de residentes; número de empregados, divididos em quatro grupos de atividades (hotelaria, educação/saúde/cultura, administração/serviços e indústria/distribuição); e grau de mistura funcional, baseado em Serlie (1998). O peso de cada um dos critérios para a composição das duas notas é definido por análise multicriterial (MCA, em inglês). Assim, cada estação receberá um par de notas, que são transformados em coordenadas, que servem para a colocação no gráfico exposto na Figura V.1.

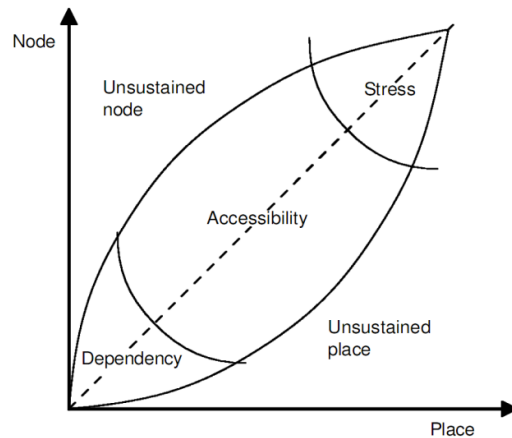


Figura V.1 – Modelo Nó-Lugar de Bertolini (1999)

Como pode ser visto, o modelo possui cinco padrões de estações possíveis, de acordo com os padrões de acessibilidade e uso do solo. A linha tracejada representa os pontos onde o peso das atividades e da acessibilidade se equivalem. Na parte superior direita está a zona de stress, onde os dois aspectos estão no ponto máximo de saturação. Estações nessa zona terão uma dinâmica urbana intensa e com grandes possibilidades de conflito e com dificuldades de crescimento. No canto inferior esquerdo ficam as estações consideradas dependentes, que embora possuam equilíbrio entre as notas, as possuem com baixo valor. No centro, encontra-se a zona considerada ideal, onde pode-se considerar um padrão sustentável de desenvolvimento urbano e de transportes. Na parte inferior estarão as estações com “local insustentável”, ou seja, que possuem dinamismo urbano com fartura de atividades mas não são servidas de transporte, principalmente, público. Na parte superior encontra-se o oposto: muita oferta de transportes para pouca população e empregos. Para cada um desses padrões há um conjunto de princípios recomendados para o tratamento da região.

V.2.2. Nabais (2005)

Esse trabalho é a Tese de Mestrado “Critério e Procedimentos para Avaliação da Potencialidade da Integração de Estações Ferroviárias de Passageiros” defendida na COPPE-UFRJ por Rui José da Silva Novais. Seu objetivo é criar uma metodologia de identificação de estações com potencial de receberem terminais de integração inter-modal.

O procedimento proposto é composto por três etapas:

- Identificação e caracterização do ramal ferroviário e delimitação da área de influência;
- Consulta ou Execução de pesquisas tipo OD; identificação das vias de acesso e pontos de paradas de outros modais próximos;
- Elaboração do grafo, determinação da centralidade e hierarquização das estações.

Assim, a partir da teoria de grafos, com a determinação da centralidade por meio do cálculo do grau, proximidade e intermediação, hierarquiza-se as estações como as mais propensas para receber um terminal inter-modal. Cabe ressaltar que nesse procedimento o uso do solo não é levado em conta de forma direta, sendo considerado indiretamente por meio da matriz OD.

V.2.3. Gonçalves (2006)

Trata-se a tese de doutorado “Contribuição à Análise Quantitativa das Potencialidades do Trem de Passageiros em Integrar a Estrutura Urbana” de Jorge Augusto Martins Gonçalves defendida na COPPE/UFRJ. Assemelha-se bastante com o trabalho de

Nabais (2005), mas seu objetivo é identificar estações mais propensas ao recebimento de equipamentos urbanos em geral, não apenas estações intermodais.

A metodologia aplicada também está baseada na teoria de grafos e na busca por estações que possuam centralidade em relação ao sistema. Dados relativos ao uso do solo não são utilizados de forma direta.

V.2.4. Métodos de Localização

Morgado (2005) fez um extensivo levantamento de métodos de localização de equipamentos, que inclui fábricas, estoques, centro de distribuição entre outros. A autora agrupa os métodos pesquisados em oito grupos e os classifica de acordo com o esquema apresentado na figura a seguir.

Abordagens Aspectos		Métodos Quantitativos				Análise hierárquica	Matricial	Contínua	Teorias de Weber, Thünen e Lösch
		Método centróide	Modelos exatos	Simulação	Heurísticos				
Dos agentes intervenientes	Localização de instalação única	●	○	○	○	●	●	●	●
	Integração modal	●	●	●	●	●	NE	●	○
	Intensidade de demanda	●	●	●	●	●	●	●	●
	Operação do transporte	●	●	●	●	●	●	●	○
	Política de preço	●	●	●	●	●	●	●	○
	Circulação viária	●	●	●	●	NE	NE	●	○
	Hierarquização viária	●	NE	●	●	●	●	●	○
	Acessibilidade	●	●	○	○	NE	NE	●	●
	Impactos ambientais	●	NE	NE	NE	NE	●	●	NE
	Impactos sócio-econômicos	●	●	●	●	●	●	●	●
Da técnica	Simplicidade	●	○	○	●	●	●	●	●
	Interatividade com agentes	○	●	●	○	●	●	○	○
	Utilização dados qualitativos e Quantitativos	○	○	○	○	●	●	○	○
	Descrição ampla do problema	○	●	●	●	●	●	○	○
	Hierarquização dos atributos	○	○	○	○	●	●	○	○

Grau de aplicabilidade: ● forte ● média ○ fraca ou inexistente NE não encontrada

Figura V.2 – Métodos de Localização (Morgado, 2005)

O Método Centróide é utilizado para a localização de um equipamento único. Funciona a partir de um conjunto limitado e conhecido de possíveis localizações para a instalação, dos pontos de onde partem as demanda relativas ao equipamento e o custo associado ao deslocamento entre os pontos de demanda e os possíveis pontos do equipamento. Soma-se os custos de deslocamentos associados a cada um dos possíveis pontos de instalação para se identificar um ponto ótimo.

Os Modelos Exatos, as Simulações e os Modelos Heurísticos são utilizados para a localização de duas ou mais instalações. Eles usam procedimentos e algoritmos

distintos, mas se assemelham em montar cenários de alocação, contemplar variáveis de avaliação desses locais, avaliar cada ponto e, por fim, avaliar os cenários.

O Método de Análise Hierárquica não será descrito aqui, pois há uma análise minuciosa no item 5.3.1, dada a importância que a bibliografia consultada o reserva.

O Modelo Matricial tem uma natureza mais estratégica, no qual são usadas duas matrizes. Em cada uma delas as células representam regiões (bairros, conjuntos de bairros, cidades, países etc, dependendo da natureza da análise). A primeira matriz contempla as demandas industriais e a segunda a oferta territorial e outros fatores locacionais. O produto das matrizes promove uma matriz resultados, onde é indicado qual o tipo de indústria é mais indicado para cada uma das células.

A Abordagem Contínua foi desenvolvida para solucionar problemas de distribuição de cargas. Ela não considera, como o nome sugere, um tratamento continuado do território, que não é dividido ou simplificado em um número limitado de opções de localização. Sua preocupação fundamental é a mensuração mais precisa dos deslocamentos, demandando assim dados mais detalhados sobre redes e fluxos.

As Teorias de Weber, Von Thünen e Lösch são três teorias clássicas que podem servir de base para outras mais atuais. Weber desenvolveu a técnica do custo mínimo, que considera o preço relativo de cada matéria prima e os custos a ela associados. Thünen desenvolveu modelos para problemas agrários que consideram uma região plana disponível para a produção agrícola onde existe uma cidade referência que funciona

como mercado. Lösch criou a técnica da análise da área de mercado, que considera o preço dos produtos e seus respectivos fretes.

Mais recente que a compilação de Morgado (2005), Nyeko (2012) poderia ser agrupado a esses estudos. Tal pesquisa, cujo estudo de caso foi em Uganda, utiliza informações geo-ferrerenciadas, o método de análise hierárquica e software específico para o desenvolvimento de mapas para auxílio ao planejamento territorial regional. Baseando-se em fatores como presença de chuvas, rodovias, água e população, a pesquisa trás como resultados recomendações de uso para as regiões que podem ser agricultura, reflorestamento, mata natural, ocupação urbana entre outros.

V.2.5. Modelos de Comportamento de Escolha

Nesse conjunto estão estudos relativos a fatores locacionais e habitações que tratam de modelar a decisão do morador na escolha da localização da residência que ele pretende comprar ou alugar. De uma forma geral, são estudos focados em uma população de poder aquisitivo suficiente para lhe proporcionar possibilidade de escolha de fato. Esse tipo de trabalho pode servir de base para simulações urbanas ou embasamento para o mercado imobiliário formal. Seguem alguns exemplos.

Nos materiais de explicação do simulador urbano UrbanSim (Waddell, 2002; 2006; Waddell & Ulfarsson, 2004) é explicado o sofisticado modelo de escolha de localização de residências e atividades utilizados por esse programa. Tal modelo utiliza variáveis como o preço do terreno e do mercado imobiliário como um todo, a disponibilidade do terreno e a infraestrutura de transportes nos seus algoritmos.

Brandli & Heineck (2005) realizaram pesquisa em Porto Alegre sobre a preferência de escolha residencial entre universitários. O foco desse estudo era comparar as diferenças operacionais e de resultados ao se aplicar pesquisas com preferência declarada e revelada nesse tipo de estudo. Cabe ressaltar que tal trabalho utilizou os seguintes atributos de escolha: conforto; arranjo (amigos, familiares ou sozinho); aluguel (preço); existência de mobília; privacidade; e tipo (pensão ou apartamento / casa).

Martinez (2010) realizou um estudo em Lisboa para identificar os fatores de decisão para a localização de residência e firmas, baseando-se nos preço do mercado imobiliário, na rede de transportes e um extenso banco de dados da autoridade metropolitana. Seu resultado é um conjunto de modelos de escolha de localização, escolha modal e de rotas. Neles se confirma a hipótese que a infraestrutura de transportes interfere na decisão da localização de firmas e habitações.

Meng et al. (2011) descrevem pesquisa realizada em Canmore, Canadá, também para a modelagem do comportamento da escolha de localização residencial, utilizando, contudo, o método de análise hierárquica e sistema georeferenciado de informações. Mesmo com restrições de dados, é feito um modelo que ganha em sofisticação pela quantidade de variáveis utilizadas. Como motivos de atração, foram considerados os equipamentos educacionais, de saúde e de recreação. Com impedâncias, equipamentos inflamáveis (tanques de combustível e serralherias) e barulhentos.

Zolfaghari et al. (2011) usam a teoria da análise discreta para fazer seu modelo de escolha de localização de residências para a região metropolitana da Londres. Além do

preço, variáveis utilizadas também são relacionada à proximidades de empregos, equipamentos educacionais, de saúde e lazer, entre outras.

V.2.6. Campos & Ramos (2005)

Esse trabalho propõe um índice de mobilidade sustentável para áreas urbanas. Ele propõe cinco grandes temas, aos quais são associados índices de avaliação. O estabelecimento dos pesos dos índices também se deu pelo método de análise hierárquico. Seguem os temas, indicadores e pesos recomendados.

Tabela V.1 – Temas, Indicadores e Pesos (Campos & Ramos, 2005)

TEMAS	Peso	INDICADORES	Pesos	Desv.
Incentivo ao uso do Transporte Público	0,26	Oferta de TPU (oferta de lugares)	0,28	0,13
		Frequência de TPU	0,22	0,19
		Oferta de transporte para pessoas de mobilidade reduzida	0,19	0,14
		Tempo médio de viagem no TPU para o núcleo central de atividades e comércio	0,13	0,07
		População residente com distancia média de caminhada inferior a 500m das estações/paradas de TPU	0,18	0,10
Incentivo ao Transporte não motorizado	0,25	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 500m das mesmas.	0,09	0,05
		Parcela de área de comércio (uso misto)	0,10	0,05
		Diversidade de uso comercial e serviços dentro de um dentro de um bloco ou quadra de 500m X 500m	0,13	0,03
		Extensão de ciclovias	0,13	0,07
		Distancia média de caminhada as escolas	0,26	0,14
		Numero de lojas de varejo por área desenvolvida liquida	0,11	0,03
		População dentro de uma distância de 500m de vias com uso predominante comércios e serviços	0,18	0,10
Conforto Ambiental e Segurança	0,29	Extensão de vias com <i>traffic calming</i>	0,11	0,04
		Parcela de veículos (oferta de lugares) do TPU utilizando energia limpa	0,08	0,03
		Parcela de vias com calçada	0,22	0,08
		Acidentes com pedestres/ciclistas por 1000 hab.	0,31	0,12
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	0,21	0,07
		Parcela de veículos de carga com uso de energia menos poluente.	0,07	0,07
Conjunção Transporte e Atividade econômica	0,11	Custo médio de viagem no transporte público para o núcleo central de atividades	0,29	0,14
		Renda média da população/ custo mensal do transporte público.	0,38	0,21
		Baixas para carga e descarga.	0,07	0,03
		Tempo médio de viagem TPU vs tempo médio de viagem por automóvel.	0,26	0,19
Intensidade de uso do automóvel	0,09	Veículo–viagens /comprimento total da via ou corredor	0,14	0,09
		Total de veículos privados-viagem/ per capita.	0,19	0,13
		Demanda de viagens por automóveis na região.	0,26	0,08
		Horas de congestionamento nos corredores de transportes próximos ou de passagem na região.	0,41	0,22

V.3. Métodos de Decisão em Transportes

Projetos de transportes, tal como a construção de grandes avenidas ou linhas de transporte metroferroviário envolvem grande quantidade de recursos financeiros e, por consequência, muita responsabilidade para o tomador de decisão. De acordo com Winfrey (1969 *apud* Moura Junior 1971), a preocupação com o gasto de recursos financeiros, bem como o seu controle e expectativa de terno, em obras de transporte data do período anterior ao motor à combustão. Já na Inglaterra do século XIX, existiam tais tipos de considerações para estradas destinadas ao tráfego de cavalos. Contudo, só a partir do final da II Guerra Mundial que foram desenvolvidas metodologias destinadas a auxiliar a decisão ou hierarquização de projetos. De acordo com Rabbani & Rabbani (1996 *apud* Wolff 2008), os principais avanços do processo de tomada de decisão são:

“Teoria de Decisões: Max-min; Teoria da Utilidade; e Método de Análise Hierárquica. Economia: Otimalidade de Pareto; Função do Bem-Estar Social; e Análise de Custo-Benefício. Estatística: Regressão Multivariada; Análise de Discrepâncias; e Análise Fatorial. Psicometria: Escalas Multidimensionais e Mensuração Conjunta.”

A primeira metodologia proposta (já no século XX) para se avaliar diferentes projetos de transportes na Europa foi a Análise Custo Benefício (ACB). Tal método, importado das práticas empresariais de mercado, considera apenas a relação entre duas grandezas numéricas: o custo monetário da obra com o benefício derivado da sua implementação. Incluem-se no custo todos os gastos com mão de obra, material de construção, impostos, entre outros. O que será computado como “benefício” varia de acordo com quem financia a obra. No caso de um ente público o mais comum era alguma grandeza

ligada ao sistema de transportes *strito senso*, tal como número de assentos ofertados, pessoas servidas pelo projeto, redução do custo ou do tempo da viagem, diminuição do número de acidentes, entre outros (Beutle, 2002). No caso de obras do setor privado, o benefício é o lucro derivado da obra.

A crítica feita ao uso da ACB no planejamento de transportes se baseia no fato que muitas variáveis pertinentes (e até indispensáveis) são desconsideradas, em destaque, as que se referem aos impactos sociais e ambientais. Um projeto que visasse ofertar espaço viário para automóveis poderia ser considerado tão benéfico quanto outro que oferecesse o mesmo número de assentos de transporte público se a variável “assentos ofertados” fosse a única considerada como Benefício. A principal vantagem da ACB é a facilidade de compreensão do resultado final. Tanto o governante como a população em geral conseguem entender (ou defender) uma decisão baseada custo do assento ofertado. O mesmo pode não ocorrer com tanta facilidade com metodologias mais complexas cujo resultado não possui unidade, apenas uma nota sem unidade definida.

Derivada das críticas direcionadas a ACB, foi criada a metodologia conhecida como Análise Custo Benefício Social (ACBS) (Beutle, 2002). Não se trata exatamente de uma nova metodologia, e sim uma evolução teórica da anterior. A principal mudança é na análise os aspectos sociais e ambientais esquecidos pelo método até então usual. Isso é feito através de uma tentativa de monetarização desses impactos e benefícios. Contudo, essa tarefa não é direta ou banal. Consegue-se facilmente mensurar o custo de mão de obra ou de uma telha de amianto, mas há dificuldades óbvias para a monetarização de uma vida ou do risco de contágio de câncer. O método utilizado para a mensuração monetário de um benefício ou impacto se dá por meio de pesquisas que utilizam a

preferência declarada. Simplificadamente, através de entrevistas à população, compara-se itens que possuam valor de mercado definido com os que se quer monetarizar. Uma vez encontrado o valor de todos os custos e benefícios que se queira levar em conta, repete-se o procedimento utilizado na ACB comum.

De acordo com Moura Junior (1971), “a Análise Multicriterial tem sido definida como um método que avalia um projeto de acordo com vários critérios ao mesmo tempo, obtendo um conjunto de avaliações parciais que podem ser agregadas para se obter uma avaliação única. Por critério, aqui se entende como um conjunto homogêneo de valores que permitam comparar com clareza diferentes alternativas; a avaliação quando é feita à luz de um dos critérios é dita parcial”.

Apesar das raízes teóricas desse tipo de abordagem se encontrarem nos trabalhos de Bernoulli no século XVII (Silvestre 2002 *apud* Lima 2007), é na década de 60 que esse método é estudado de forma sistemática, se consolidando no ano de 1972 com a “*First International Conference on Multiple Criteria Decision Making*”, realizada na Carolina do Sul, EUA. Contudo, a análise multicriterial ainda demoraria anos para se tornar praticada por tomadores de decisão. Apenas em 1992 foi publicado o primeiro “*Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*” (JMCDA). Tal publicação reconhece a existência de metodologias multicriteriais distintas no mundo, dando destaque à *Multicriteria Decision Making* (MCDM) dos EUA e à *Multicriteria Decision Analysis* (MCDA) europeia (Lima 2007).

A despeito das diferenças encontradas entre essas metodologias, todas seguem sempre quatro etapas:

1 – Definição do Objetivo e das Alternativas: um processo de decisão só pode ser iniciado quando se tiver claro o que se quer decidir e quais são as Alternativas apresentadas. Também é necessário que exista uma quantidade satisfatória de informações sobre cada uma das Alternativas.

2 - Escolha de critérios e indicadores: nas palavras de Lima (2007), “um Critério representa uma condição, que pode ser quantificado ou avaliado de forma a ordenar as alternativas de decisão em termos do desempenho ou eficácia dessas alternativas. É, portanto, a medida de uma evidência que, entre outras, serve de base para a decisão”. A mesma autora divide ainda critérios em Exclusões e Fatores. Os primeiros determinam condições essenciais que uma alternativa deve cumprir para satisfazer determinado objetivo. Condições que se não cumpridas eliminam a alternativa do processo decisório. Os Fatores, por outro lado, garantem notas às alternativas. Também é nessa fase que se determina qual deve ser o peso dado a cada um dos fatores, ou seja, define-se qual critério será mais importante. Além disso, também são postos os indicadores que balizarão a nota que cada Alternativa receberá à luz de cada um dos Fatores.

3 - Avaliação parcial das alternativas: nessa fase cada um das Alternativas é avaliada se satisfaz as condições impostas pelos Critérios de Exclusão e recebe uma nota referente a cada um dos Fatores.

4 - Agregação das avaliações parciais: A fase final é a simples soma-se as notas de cada uma das Alternativas que passaram pelos critérios de Exclusão e a comparação desses resultados. Cabe ressaltar, que além do resultado final e o teórico “vencedor” do

processo, esse procedimento gera para o tomador de decisão as informações úteis, tais como: qual Critério foi determinante para aferir que determinada Alternativa é considerada correta; qual seria a Alternativa escolhida se fossem modificados os pesos de um ou mais Critérios; entre outros.

As diferenças encontradas entre as metodologias classificadas com de Análise de Decisão Multicritério são focadas: na forma de se escolher os Critérios, seus pesos e indicadores; e na maneira que as notas são dadas. Essas etapas podem se dar a partir da definição de um ou mais tomadores de decisão, consulta a especialistas, consulta a população ou pela combinação dessas três possibilidades. Existem, inclusive, uma variedade de metodologias para se trabalhar com cada uma delas. Para definição dos pesos dos critérios, por exemplo, existem formas diretas para fazê-lo, tal como: ordenamento dos critérios; escala de pontos; e distribuição de pontos. Por outro lado, existem outras formas embasadas em comparações par a par, bem mais complexas, que serão expostas a seguir. No que se refere ao planejamento de transportes, a principal vantagem da aplicação desse tipo de metodologia é a possibilidade de inclusão de Critérios relativos aos impactos sociais e ambientais sem a necessidade de realização da difícil tarefa de monetarização de tais grandezas.

V.3.1. Método de Análise Hierárquica

O Método de Análise Hierárquica (MAH) é metodologia apontada pela bibliografia como amplamente utilizado e recomendado para a resolução de problemas complexos, como os enfrentados pelo planejamento de transportes (Lima, 2002; Chang & Yeh, 2004; Morgado, 2005; Vaidya & Kumar, 2006; Pereira, 2007). De acordo com Lima

(2002), isso decorre do fato de ser de simples aplicação, trata de forma natural aspectos subjetivos e possui flexibilidade de uso. Costa et al. (2001, *apud* Morgado, 2005) ainda ressaltam as vantagens de aplicação do software Expert Choice, o que agiliza e facilita ainda mais a aplicação do método. Além disso, ele consegue incorporar critérios sociais e ambientais e possibilita a interação com agentes interessados. Portanto, o MAH se mostra como ferramenta adequada para os objetivos impostos pelo procedimento proposto (item 4.1).

O MAH foi proposto por Thomas L. Saaty nos anos 70 e visa o suporte para a decisão de problemas considerados complexos. Contudo, só ganhou notoriedade com a publicação do livro “The Analytic Hierarchy Process” (Lima 2002). De acordo com Saaty (1990), essa metodologia pode ser aplicada aos seguintes propósitos:

- Determinação de prioridades;
- Geração de um conjunto de alternativas;
- Escolha do melhor plano de ação;
- Determinação de requisitos;
- Alocação de recursos;
- Previsão de resultados e avaliação de riscos;
- Medição de desempenho;
- Projeto de sistema;
- Garantia de estabilidade de sistemas;
- Otimização;
- Planejamento;
- Resolução de conflitos;

O procedimento que será apresentado foi exposto por Saaty (1990) e referenciado em inúmeros outros trabalhos. Vaidya & Kumar (2006) catalogaram 150 experiências de aplicação do MAH. Sua metodologia pode ser aplicada tanto na definição de pesos para os critérios de avaliação como na atribuição de notas das alternativas frente aos critérios. Nos dois casos, o processo ocorre a partir da comparação dos elementos em pares. Ele sugere o limite de 9 ou 10 elementos, tanto para os critérios quanto para as alternativas. Mais elementos gerariam, muito provavelmente, matrizes inconsistentes, como será apresentado.

O processo se inicia com o tomador de decisão tendo que listar os critérios que serão utilizados para a escolha e fazendo uma comparação paritária entre esses critérios. Isso significa atribuir um valor de 1 a 9 para a importância de um critério sobre o outro, tendo em vista os significados apontados na Tabela V.1.

Tabela V.2: Escala de Comparação de Critérios

1	Igualmente importante.
3	Pouco mais importante.
5	Fortemente mais importante.
7	Muito fortemente mais importante.
9	Absolutamente mais importante.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários.

Uma vez que todas as comparações foram feitas, monta-se uma matriz quadrada $n \times n$, sendo n o número de critérios a serem avaliados. Nela são colocados os valores relativos de comparação de um determinado critério na linha por todos os outros na coluna. Assim, se um Critério A é “fortemente mais importante” que o B, a relação AB é considerada igual a 5, enquanto a relação BA é a inversa, 1/5. Os campos da diagonal

principal tem que ser, necessariamente, iguais a 1, pois se trata da comparação de um critério com ele mesmo. Segue na Tabela V.2 um exemplo de matriz feita dessa forma.

Tabela V.3: Exemplo de Matriz de Comparação de Critérios

	Critério A	Critério B	Critério C
Critério A	1	3	6
Critério B	1/3	1	3
Critério C	1/6	1/3	1

Para se determinar o peso final de cada critério, realiza-se o seguinte procedimento:

- Soma-se o total de cada coluna;
- Faz-se a normalização da matriz, dividindo cada elemento pelo total da sua coluna. Tem-se assim uma nova matriz quadrada de mesmo tamanho que a original;
- O peso de cada critério é a média dos valores encontrados na sua linha na matriz normalizada.

Desta forma, o exemplo mostrado a cima geraria a Matriz de Peso de Critérios apresentada na Tabela V.3. Nela vemos que o Critério A é o mais importante, representando mais de 65% do peso final. Cabe ressaltar que tal matriz sempre será $I \times n$, sendo n o número de critérios avaliados.

Tabela V.4 – Exemplo de Matriz de Peso de Critérios

Critério A	0,6530
Critério B	0,2510
Critério C	0,0960

Para evitar que possíveis inconsistências nos dados fornecidos para a formação da Matriz de Comparação de Critérios gerem erros na escolha da alternativa, a metodologia aponta para em verificação de consistência de tais informações. Por exemplo: se o Critério A fosse classificado como 3 vezes mais importante que o Critério C; este fosse considerado 5 vezes mais importante que o Critério B; que por sua vez, fosse considerado 4 vezes mais importante que o Critério A. Ter-se-ia dessa forma contradições que gerariam inconsistências.

O primeiro passo para o cálculo de consistência de uma matriz é a identificação do λ_{max} , que pode ser calculado a partir da seguinte equação de matrizes:

$$A \times W = \lambda_{max} \times W \quad \text{Equação V.1}$$

Sendo: A = Matriz de Comparação de Critérios

W = Matriz de Peso de Critérios

Assim, o λ_{max} significa a média do λ referente a cada critério. Para se encontrar o λ de um determinado elemento, realiza-se as seguintes operações:

- Multiplica-se cada um dos elementos da Matriz de Comparação pelo elemento da Matriz de Peso correspondente ao Critério listado na coluna. Gerando a matriz $A \times W$ apresentada na Tabela V.4.

Tabela V.5: Exemplo de Produto das Matrizes de Comparação

Critérios e Peso de Critérios

1 x 0,6530	3 x 0,2510	6 x 0,0960
1/3 x 0,6530	1 x 0,2510	3 x 0,0960
1/6 x 0,6530	1/3 x 0,2510	1 x 0,0960

- Em cada linha, somam-se os elementos e divide-se o resultado pelo valor correspondente da Matriz de Peso de Critérios. O resultado é justamente a matriz λ , apresentada na Tabela V.5 que, no caso, gera um λ_{max} igual a 3,0183 (média dos elementos da matriz).

Tabela V.6: Exemplo de Matriz λ

Critério A	3,0353
Critério B	3,0148
Critério C	3,0049

A etapa seguinte de verificação de consistência se dá na definição do índice de inconsistência CI , através da Equação V.2. No exemplo apresentado, o CI é igual a 0,0092.

$$CI = (\lambda_{max} - n) / (n - 1) \quad \text{Equação V.2}$$

Sendo: n = o número de Critérios de avaliação.

Por fim, para se encerrar a verificação de consistência, deve-se calcular a razão de inconsistência CR , que é a simples razão do índice de inconsistência CI com o índice de inconsistência aleatório RI . Essa última grandeza representa o índice de inconsistência de uma matriz totalmente aleatória. Ela já foi calculada e exposta em Saaty (1980) e está apresentada na Tabela 5. Quanto maior o número de critérios equiparados (n), maior o

RI. Uma vez que o *CR* está calculado, deve-se verificar se este valor ultrapassou o máximo permitido, que também varia de acordo com o número de critérios e também está na Tabela V.6. No exemplo exposto até então, o *CR* ficou igual a 0,0176, inferior ao permitido, 0,05. Isso indica que trata-se de um matriz consistente e que necessita de maiores ajustes. Para se chegar a uma matriz absolutamente consistente, o *CR* deveria ser igual a zero (Wolff 2008).

Tabela V.7: Índice de Inconsistência Aleatório e Razão de Inconsistência Máxima Admitida

Número de elementos <i>n</i>	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49
CR máximo	0,05	0,08	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10

Caso o *CR* encontrado ultrapasse o máximo estabelecido, medidas de melhoria de consistência devem ser aplicadas. Wolff (2007) aponta algumas alternativas, se mostrando uma boa fonte bibliográfica para o tema.

Classificação de Alternativas - Depois que os critérios e seus pesos foram estabelecidos, passa-se para a atribuição de notas às Alternativas. Para cada critério de escolha deve ser feita uma matriz $n \times n$, sendo *n* o número de todas as Alternativas postas no processo de decisão. Nessa matriz as Alternativas serão comparadas par à par, frente aos critérios. Da mesma maneira, deve-se procurar o máximo de consistência nas matrizes de notas. Assim, cada alternativa receberá a sua nota em relação a cada critério. Para se chegar à nota final de cada Alternativa, deve-se:

- Multiplicar a nota que a Alternativa teve em cada Critério pelo peso do Critério;
- Somar o resultado dessas multiplicações.

V.4. Considerações Finais

Mesmo não encontrando modelos específicos para o auxílio na definição de localização de áreas adequadas para o recebimento de novas habitações, foi possível identificar ao longo desse capítulo uma série de metodologias que podem indicar princípios, procedimentos e parâmetros que auxiliem na conclusão da tarefa que esse trabalho se propõe.

De Bertolini (1999) pode-se aproveitar o conceito básico de equilíbrio nó-lugar que é o ponto central de sua argumentação. O procedimento a ser descrito no próximo capítulo utilizará tal fundamento para não provocar situações indesejadas (ver Figura V.1), como super ou sub adensamento. Fazer com que a área de influência das estações cheguem em situação de equilíbrio e acessibilidade será um dos objetivos.

De Nabais (2005) e Gonçalves (2006) foi identificada a relevância dada à integração intermodal e à identificação da centralidade, respectivamente. Os dois conceitos também levados em conta durante o desenvolvimento do processo na definição dos critérios de avaliação.

Das metodologias de localização, foi possível aproveitar o encadeamento básico das etapas de escolha de localização: identificação dos locais candidatos; definição de critérios de análise; definição do peso dos critérios; e avaliação dos locais.

Dos modelos de comportamento de escolha do futuro morador, pode-se identificar a importância e o peso dado ao custo como impedância e elemento chave. Além disso, será aproveitada a indicação da atratividade dos equipamentos de educação, saúde e lazer, feita por Meng et al. (2011).

Do trabalho sobre índice de mobilidade urbana sustentável para áreas urbanas (Campos & Ramos, 2005), pode-se aproveitar inicialmente os cinco grandes temas para a definição dos critérios de avaliação para as áreas de influência das estações: incentivo ao uso de transporte público; incentivo ao transporte não motorizado; conforto ambiental e segurança; conjugação transporte e atividade econômica; e intensidade de uso do automóvel. Principalmente os três primeiros, que receberam os maiores pesos. Além disso, há algumas possibilidades de índices para tratar desses temas.

Por fim, é preciso reconhecer a credibilidade internacional e a recorrência de uso do Método de Análise Hierárquica. Não se identificou nenhum trabalho criticando tal procedimento. Trata-se de um consenso dentro da academia, ou pelo menos algo próximo disso.

Tendo esses embasamentos descritos, bem como todo o acúmulo descrito nos capítulos anteriores, foi possível desenvolver um procedimento próprio que será tratado no próximo.

Capítulo VI – Procedimento Proposto

VI.1. Considerações Iniciais

Tal como apresentado no Capítulo II, o déficit habitacional é um problema existente em muitas regiões do mundo, incluindo o Brasil. Observando o Capítulo III, percebe-se que a resolução de tal problema poderá demandar iniciativas de diversas ordens, desde as macroeconômicas até ao incentivo ao uso de habitações existentes e vazias, passando pela infraestruturação e requalificação de regiões e habitações e pela construção de novas habitações. Ao tratar dessa última política, nota-se pelo que foi apresentado no Capítulo IV que o entorno de estações de alta capacidade são uma localização potencialmente apropriada para o recebimento desses novos empreendimentos. Assim, baseado no conjunto de metodologias (tal como Bertolini, 1999; Nabais, 2005; Gonçalves, 2006; Morgado, 2005; Nyeko, 2012; Wadell, 2002; 2006; Brandli & Heineck, 2005; Martinez, 2010; Meng et al., 2011; Zolfaghari et al., 2011; entre outros) e ferramentas (tal como Saaty, 1980, 1990) apresentadas no Capítulo V, um procedimento é proposto no atual capítulo.

O objetivo do procedimento é responder a seguinte questão: dado um determinado sistema de transporte de média/alta capacidade, como o metroferroviário, ao longo do qual se deseja construir habitações, qual a melhor maneira de distribuir essas habitações ao longo de suas estações? Pretende-se responder tal pergunta com base nos preceitos da gestão democrática das cidades, na compreensão do direito à habitação adequada como valor universal e na promoção dos transportes como forma de democratizar a mobilidade urbana e do transporte não motorizado com vistas à mobilidade sustentável. Tal procedimento tem como característica ser generalista, ou seja, pretende-se que ele

possa ser aplicado em contextos urbanos e socioeconômicos distintos dos encontrados no estudo de caso sendo necessários apenas alguns ajustes e adequações.

Como poderá ser visto, o procedimento pressupõe a existência de vazios urbanos (terrenos vazios ou subaproveitados, mas infraestruturados e habitáveis) passíveis de ocupação e está focado para esse tipo de situação. A ausência desses vazios requer que se façam ajustes na modelagem, fazendo com o modelo simule densificações ao invés localizar construções específicas. Além disso, ainda assim pode-se utilizar parte da proposta para fins de análise urbanística, o que será detalhado.

Cabe ressaltar que, apesar de se tratar de uma ferramenta que visa adensar corredores de transportes com habitações, não se deve compreendê-la como uma forma de perpetuação da dicotomia centro com empregos e periferia com habitações. Conformação urbana essa que provoca as longas e ineficientes viagens pendulares. Espera-se que o procedimento apresentado seja utilizado em um contexto mais amplo de desenvolvimento urbano com a promoção do uso misto e denso do solo e da valorização dos corredores de transporte público como eixos estruturantes.

VI.2. Encadeamento das Etapas

A Figura VI.1 mostra o encadeamento das etapas do procedimento. Ela é dividida por uma linha tracejada que marca a separação de dois momentos distintos. Sobre ela são as etapas consideradas políticas e pré-definidoras do problema em si: Definição da Área de Estudo; Definição das Habitações; e Definição dos Entrevistados. Abaixo da linha,

encontram-se as etapas relativas ao procedimento propriamente dito. Cada etapa será descrita separadamente a seguir.

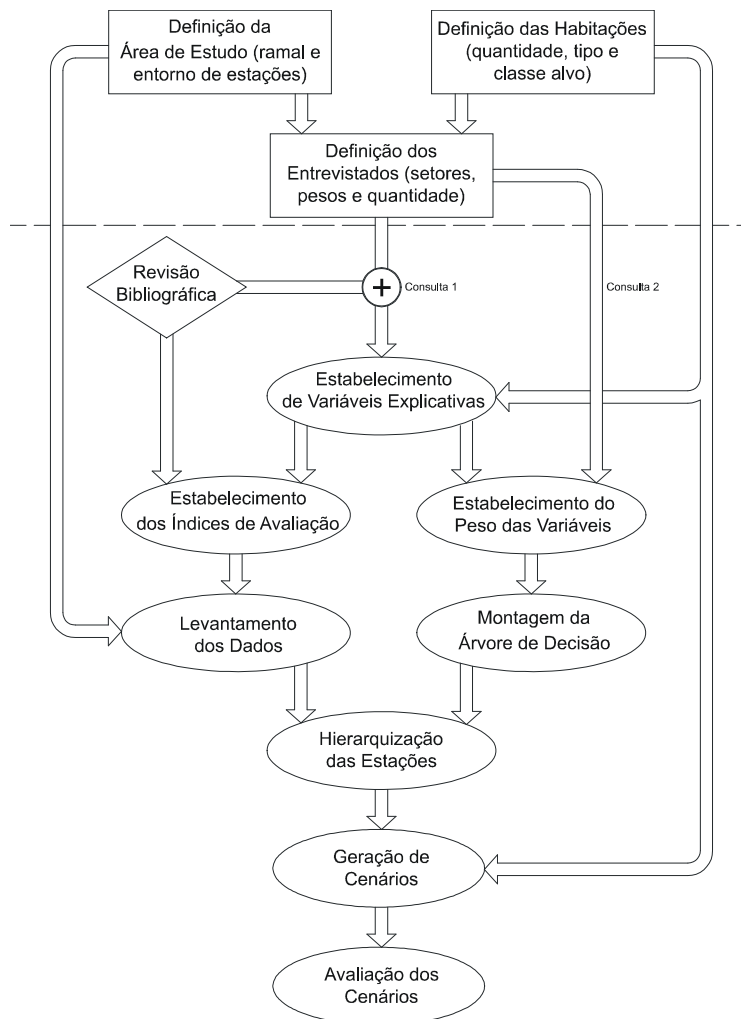


Figura VI.1 – Encadeamento de Etapas do Procedimento Proposto

VI.3. Definição da Área de Estudo

A definição da área de estudo consiste na definição de dois aspectos do problema: definir o ramal (ou ramais), e por consequência que estações serão passíveis de recebimento de habitações; definir o que será considerado o entorno da estação.

Para a definição do ramal e estações algumas características devem ser observadas:

- É desejado que existam no entorno das estações áreas não usadas ou subaproveitadas que estejam habilitadas para o recebimento das novas habitações. Caso isso não ocorra, todo o procedimento fica subaproveitado e demanda ajustes para uso. Esses terrenos podem ser tanto públicos quanto privados, desde que existam os meios legais e financeiros para a desapropriação ou simples compra.

- É recomendado que se escolha um ramal (ou ramais) que possa receber maior demanda de passageiros. O processo de adensamento do entorno do ramal provavelmente implicará no maior uso dele, assim, o mais desejado é que exista capacidade de recebimento. Pode-se ainda contar com projeto de ampliação da oferta de transportes, caso esse seja factível. O adensamento de corredores já saturados não é recomendado (Bertolini, 1999).

- É recomendado que a escolha das áreas escolhidas para o recebimento de população esteja consonante com o processo de planejamento mais amplo, capitaneado pelas diretrizes do Plano Diretor, do Plano Municipal de Mobilidade e demais instrumentos complementares (Instituto Polis, 2001).

A definição do entorno da estação dependerá do contexto urbano, topográfico e socioeconômico em que o estudo esteja ocorrendo. Isso porque esses são fatores que impactam o quanto as pessoas estão dispostas a andar (CTOD, 2010). Na falta de pesquisa específica que justifique um determinado raio para o estudo de caso,

recomenda-se a adoção dos 800m indicados por CTOD (2010). Contudo, outros fatores podem interferir nessa decisão, como a proximidade de estações (que produziria significativas sobreposições de áreas de entorno). Nesse último caso, recomenda-se a diminuição do raio até um ponto que o referido problema não seja identificado. Por outro lado, a existência de sistemas alimentadores, a identificação de atrativos físicos para a caminhada ou o uso da bicicleta de forma integrada ao sistema de alta capacidade podem justificar o aumento do raio da área de influência.

Ainda sobre a definição da área de estudo, pode-se ainda optar por uma abordagem mais pormenorizada e detalhista, observando-se a malha viária e a topografia do entorno de cada estação para se fazer um mapa de linhas isócronas tendo a estação com centro. Segundo Corrêa e Goldner (1999), linhas isócronas são marcadas a cada cinco minutos nos principais trajetos que servem o objeto de estudo. Tais autores fazem referência ao tempo com uso de do automóvel, o que se propõe aqui é ter a caminhada como base. Andrade (2005) utiliza processo semelhante (com automóveis) como base de definição da área de influência de um shopping center.

Por fim, deve-se levantar a área disponível para o recebimento de novas habitações dentro da área de influência de cada estação, bem como o somatório de todas essas áreas. Nesse processo não se deve computar as áreas que estejam vazias por serem áreas de risco, regiões com contaminação do solo, sob proteção ambiental, urbanística ou paisagística, áreas de domínio de rodovias e ferrovias, bem como qualquer outra característica que impeça a construção de novas habitações.

VI.4. Definição das Habitações

A definição das habitações consiste em determinar a quantidade de domicílios que serão implementados ao longo do ramal e qual será a tipologia construtiva escolhida. Quanto a tipologia, deve-se ter no mínimo a metragem quadrada de cada domicílio estabelecido, uma estimativa da área destinada para circulação (escadas, halls, corredores e, se houver, elevadores), os afastamentos que a construção terá em relação aos limites do terreno e o número pavimentos com habitações que serão construídos. Com isso será possível determinar a demanda espacial do terreno do prédio tipo utilizando a Equação VI.1 e a quantidade de habitações que esse poderá comportar. Estipulando-se uma quantidade de pessoas por habitação, chega-se a quantidade de população estimada que ocupará o referido prédio.

$$At = (C + Af1 + Af2) \times (L + Af3 + AF3)$$

Equação VI.1

Sendo: At: Área do Terreno

C: Comprimento

L: Largura

Af1: Afastamento Frontal

Af2: Afastamento de Fundos

Af3: Afastamento Lateral

Para se chegar a demanda territorial total basta dividir um número de habitações que se pretende construir pela capacidade do prédio tipo e se chegar a quantidade de prédios necessários, número que será por si só fundamental no procedimento, e multiplicá-la pela área do prédio tipo.

Se houver mais de um tipo de habitação a ser construída ou caso existam programas diferentes para faixas de renda distintas, é preciso que se faça essa distinção nessa etapa. Recomenda-se inclusive que os pesos dos critérios de avaliação (ou até mesmo os próprios critérios) possam mudar se assim for considerado pertinente pelos entrevistados como será descrito no item 6.6. Deve-se também estabelecer uma ordem de prioridade que cada tipo de habitação terá. Habitações com mais prioridade serão distribuídas primeiro, possivelmente ocupando as melhores localidades (ver item 6.12). Segue na Tabela VI.1. um exemplo de definição de habitações com dois prédios tipos, um de um quarto e 1,5 pessoas por habitação e outro com dois quartos e 2,5 pessoas por habitação.

Tabela VI.1 – Exemplo de Definição de Habitações

Tipo de Prédio	Prioridade	Habitações por prédio	Área do Terreno (m ²)	Número de Prédios	Total de Habitações	População Total	Demanda Espacial Total (m ²)
Habitação com um quarto	2	20	200	10	200	300	4.000
Habitação com dois quartos	1	16	300	20	320	800	4.800
Total				30	520	1.100	8.800

Por fim, é preciso que se compare o total de áreas disponíveis (item 6.2.) com a demanda gerada pelo total de habitações. Caso a oferta seja maior que a demanda, pode-se dar continuidade ao procedimento. Caso contrário, deve-se calcular o máximo de habitações que podem ser construídas e restará ao procedimento a utilidade de indicação

de prioridade nessa ocupação. Possibilidade que pode ser útil em planejamentos de médio ou longo prazo.

VI.5. Definição dos Setores a Serem Entrevistados

O envolvimento de entrevistados no procedimento tem um duplo objetivo. Possibilitar a participação de setores da sociedade do processo de planejamento, dentro do princípio constitucional da gestão democrática, e se apoiar na opinião deles na tarefa de definição dos critérios de avaliação, bem como o peso relativo deles.

A definição dos entrevistados deve contemplar dois aspectos, quantitativo e qualitativo, ou seja, devem-se determinar quais serão os setores sociais entrevistados e quantas respostas de cada setor se deseja obter.

No aspecto quantitativo, Morgado (2005) selecionou 30 pessoas divididos em três grupos, logo, dez pessoas por grupo, baseada nas experiências de Lisboa & Waisman (2003) (que aplica o MAH com 34 entrevistados), Zadeh (1990, *apud* Braga et al, 1995) (que recomenda de 15 a 20 entrevistados) e Tamoyo (2010) por sua vez conseguiu 47 respostas, também divididos em três grupos, variando de 11 a 17 entrevistados em cada um deles.

No ponto de qualitativo a definição é uma decisão política, mas cabe a observação de algumas práticas já estabelecidas. Um exemplo é o marco utilizado pelo Ministério das Cidades para a composição dos participantes da 4ª Conferência Nacional das Cidades (Resolução Normativa Nº 10/2009), que indica os seguintes setores como participantes

(e sua participação relativa, dentro do universo de delegados): gestores, administradores e legislativos (42,3%); movimentos populares (26,7%); trabalhadores, por suas entidades sindicais (9,9%); empresários relacionados à produção e ao financiamento do desenvolvimento urbano (9,9%); entidades profissionais, acadêmicas e de pesquisa e conselhos profissionais (7%); e ONGs com atuação na área de desenvolvimento urbano (4,2%).

Observando Zemp et al (2011), percebe-se que a prática de envolvimento de múltiplos atores sociais na definições de políticas públicas também é recomendada e praticada internacionalmente. Nesse trabalho, cujo objeto é definir as funções que uma estação de transporte público deve oferecer, verifica-se tal tipo de preocupação. Nessa pesquisa foram entrevistados representantes do governo, da operadora do serviço de transportes, associação de moradores, empresários do mercado imobiliário, academia entre outros.

Partindo desses marcos, o procedimento indica que, a princípio, deva-se trabalhar com cinco setores sociais: poder público, envolvendo servidores e políticos envolvidos com o planejamento urbano ou especificamente com habitações; movimentos sociais ligados à moradia, representando a demanda popular; especialistas no setor, provenientes da academia ou de ONGs; mercado imobiliário; e o operador de transportes. O peso dado ao resultado aferido por cada setor deve ser dado pelo tomador de decisão, mas cabe frisar que tão ou mais importante que o resultado final agregado é o resultado parcial de cada setor isolado. Para fins de aplicações acadêmicas, recomenda-se uma divisão equânime, onde cada setor contribui com 20% do resultado final. Do ponto de vista quantitativo, baseando-se nas recomendações de Morgado (2005), sugere-se conseguir

pelo menos 10 respostas de cada setor, atingindo um total de, no mínimo, 50 consultas efetivadas.

VI.6. Estabelecimento dos Critérios de Avaliação

Definidos os pressupostos necessários para o processo de alocação, parte-se para o estabelecimento de quais critérios de avaliação serão utilizados. Tais parâmetros serão as variáveis que explicarão a escolha de uma estação de detrimento da outra. Eles são, portanto, a parte central do procedimento.

As variáveis poderão ser tanto relacionadas ao uso do solo do entorno das estações quanto aos aspectos operacionais do corredor de transportes. Elas devem refletir os atributos que determinado local possui como positivos na instalação de um conjunto residencial tanto no que diz respeito ao bem estar geral do futuro morador, quanto especificamente os seus hábitos de viagem, considerando as prováveis demandas e possibilidades de viagens. Além disso, podem também estar relacionadas à consonância com o processo de planejamento urbano, refletido, principalmente pelas definições contidas no Plano Diretor Municipal. A proposta não pretende, contudo, apresentar um conjunto de critérios universais a serem aplicados em qualquer situação. Ao contrário, o que está oferecido é uma grande gama de aspectos que podem ser escolhidos ao se aplicar o conteúdo desse estudo. Baseando-se principalmente nas definições de moradia digna expostas no Capítulo III, mas também em Diaz (1998), Ministério das Cidades (2004a), IBAM (2004), Campos & Ramos (2005), Brandi et al (2005), Lee & Cervero (2007), Pina & Cheque Junior (2008), CTOD (2010), UN-HABITAT (2003, 2011), JOU (2011), Zemp et al (2011) e Litman (2013b) elencou-se possíveis critérios a serem

utilizados. Em um primeiro momento, a procura ocorreu em duas vertentes: condições cuja ausência caracterizem a habitação como não qualificada; e características que possibilitem e incentivem a utilização de meios de transporte público e não motorizados para as principais viagens realizadas. Como forma complementar, foram procurados critérios relacionados à legislação urbanística e, por fim, as impedâncias. Os critérios foram agrupados em seis grandes categorias como forma de melhor compreendê-los. Seguem na Tabela VI.2 os critérios listados e suas respectivas categorias:

Tabela VI.2 – Possíveis Critérios de Avaliação

Categorias	Critérios
Geográficos	Topografia
	Tipo de solo
	Hidrografia
	Clima e ventos dominantes
	Paisagem e elementos atrativos (como praias e áreas verdes)
Infraestruturais	Abastecimento de água
	Esgotamento Sanitário
	Coleta de lixo
	Drenagem pluvial
	Energia elétrica
	Abastecimento de gás
	Telefonia fixa
	Pavimentação
Elementos de Vizinhança	Empregos
	Educação
	Saúde
	Lazer
	Policiamento
	Corpo de Bombeiros
Relativos aos Transportes	Distância ao(s) principal(is) centro(s)
	Nível de serviço do ramal na estação e folga de oferta
	Sistema alimentador
	Ciclovias e facilidades para o uso de bicicletas
	Facilidade para caminhada
	Existência de outros modais
Urbanísticos	Inserção no perímetro urbano
	Zoneamento
	Índice de Aproveitamento do Terreno (IAT)
Impedâncias	Preço dos Terrenos
	Titularidade dos Terrenos
	Proximidade de equipamentos indesejados (cemitérios, aterros sanitários, matadouros, entre outros)
	Poluição atmosférica
	Poluição sonora

A definição de quais desses critérios devem ser utilizados deve partir dos princípios de disponibilidade, variabilidade, operacionalidade e consistência.

- Disponibilidade: Os dados relativos ao critério devem estar disponíveis. Caso se saiba a priori da indisponibilidade deles, deve-se excluir o critério do processo, cabendo apenas ressalvas nesse sentido nos resultados finais. Caso se descubra a ausência de informações durante o levantamento de dados, haverá uma ressalva em uma etapa futura.

- Variabilidade: As áreas de influência das estações que serão avaliadas devem variar significativamente perante o critério escolhido. Se houver (ou não houver) abastecimento de água em todos os terrenos, por exemplo, esse não é um critério de comparação. Variações pequenas podem inclusive gerar erros, pois (como será apresentado no item 6.10.) haverá uma normatização das características (todos os quesitos variarão de 0 a 1). Um exemplo de erro dessa natureza seria se o preço do terreno fosse escolhido e os valores variassem entre R\$100,00 e R\$101,00. Nessa situação estações com características bem semelhantes receberiam notas desproporcionalmente distintas.

- Operacionalidade: Não deve haver um número excessivo de critérios de avaliação. Primeiro porque corre-se o risco de se perder a perspectiva de prioridades em meio a uma quantidade grande de informações. Segundo porque quanto maior o número de critérios, mais complexa a tarefa de comparação relativa entre eles. O Método de Análise Hierárquica (Saaty, 1980, 1990), como

explicado no Capítulo V, indica que dificilmente se consegue manter a coerência de comparação par a par com mais de nove critérios, sendo um número de três a cinco o mais recomendado. Pode-se ainda subdividir cada critério em sub-critérios, com o intuito de incluir mais aspectos a comparação sem demandar mais comparações diretas. Por fim, é preciso ressaltar que mais critérios geram a necessidade de mais dados, o que não é um impeditivo, mas promove mais trabalho.

- Consistência: Os critérios devem refletir as verdadeiras necessidades da população atingida. Como isso variará de acordo com aspectos sociais, econômicos, geográficos, urbanísticos e culturais, deve-se conhecer a população e a área de estudo a fim de efetivar a melhor combinação de critérios.

Para o processo de definição de critérios pode-se utilizar dois caminhos, mas ambos se baseiam na opinião de especialistas ou setores envolvidos. A primeira pode ser usada quando os entrevistados estiverem com mais disponibilidade para a pesquisa. Nela através de pesquisa específica pede-se para que eles indiquem os critérios pertinentes para o caso. Contudo, em situações acadêmicas, dificilmente tem-se grande disponibilidade de entrevistados. Nesse caso, recomenda-se que os dois questionários (esse e o do peso dos critérios) sejam enviados juntos. Desta forma o questionário já deve indicar critérios recomendados pelo pesquisador, que deve se embasar na observação de campo e na bibliografia pesquisada. Mais detalhes sobre essa opção de tratamento dos questionários estão no Capítulo VII.

Se a simulação em questão estiver contemplando mais de um tipo de habitação, faixa de renda ou tipologia de construção é possível conferir critérios distintos para cada caso, como forma de se especificar as possíveis demandas dos beneficiados diretos das novas residências.

Cabe ainda relatar que foi aplicado um questionário piloto para se verificar a exequibilidade de tal tarefa e recolher impressões e recomendações de especialistas sobre a pesquisa em questão. Ele foi aplicado para 28 técnicos da CBTU (Companhia Brasileira de Trens Urbanos) de forma presencial e com resposta sobre o papel. A impressão geral foi positiva, a exequibilidade comprovada e os atributos locais apresentados foram bem aceitos. A possibilidade de inclusão de segurança pública foi debatida uma vez que ele certamente faz parte do processo pessoal de escolha de onde morar. Contudo, a aplicação dele, desta forma, implicaria como resultado o possível abandono das áreas que mais precisam de investimentos, gerando um resultado insatisfatório. Assim, optou-se por não incluí-lo como possível critério de avaliação.

VI.7. Estabelecimento dos Índices de Avaliação

Já com os critérios escolhidos deve-se partir para a definição do índice (ou índices) que melhor represente os aspectos em questão, baseando-se em revisão bibliográfica ou, em alguns casos, na relação óbvia e direta. Alguns exemplos de relação direta são Preço do Terreno com Reais e Distância ao Centro em km ou minutos.

Caso se queira conferir mais de um índice para representar um critério, deve-se estipular qual é o peso de cada índice para o cálculo geral do critério. Exemplo: para Educação

pode-se escolher os índices de matrículas do ensino fundamental por habitante e matrículas do ensino médio por habitante, dando 75% do peso para o primeiro parâmetro e os 25% restantes para o segundo, em função das proporções das faixas etárias presentes.

Poder-se-ia, ainda, escolher critérios que não possuem um índice numérico facilmente definível, como ambiência ou facilidade de caminhada. Se isso fosse feito, teria que se utilizar uma metodologia tal qual o MAH para comparação e definição de notas para cada estação. Por exigir a comparação par a par das alternativas, o MAH se mostra como não aplicável para situação com mais de nove alternativas (Saaty, 1980), o que facilmente ocorre em um ramal metroferroviário. Portanto, não é aconselhável a incorporação de critérios que não tenham um índice correspondente.

VI.8. Estabelecimento do Peso das Variáveis

Essa etapa contempla o estabelecimento do peso relativo que cada critério receberá. Para isso, é necessária a utilização de algum tipo de métodos de decisão. Por ser apontado pela bibliografia como o mais adequado para essa situação (ver capítulo V), se escolheu o Método de Análise Hierárquica. Essa escolha gerará a demanda de um questionário a ser enviado para os entrevistados, nele cada variável será comparada com as demais e se pedirá a importância relativa delas, par a par, tal como descrito no Capítulo V.

Métodos virtuais de pesquisa podem facilitar a comunicação com os entrevistados e, por conta disso, viabilizar a pesquisa. Caso se esteja trabalhando com mais de um tipo de

habitação ou faixa de renda, haverá um questionário (e consequente resultado) para cada tipo.

Os resultados de cada questionário serão agrupados com os demais do seu setor social e se chegará a uma média que representará cada setor. Segue na Tabela VI.3 um exemplo de apresentação de resultados. Haverá também uma tabela considerando todas as respostas, obtida com a média dos resultados dos setores. Caso considere-se que um setor tem mais importância que outro (item VI.5), a média geral deve ser ponderada pela importância de cada setor específico.

Tabela VI.3 – Exemplo Simplificado da Apresentação dos Resultados

Setor XXX			
Faixa de Renda	Critério A	Critério B	Critério C
0 a 3 SM	25%	25%	50%
3 a 5 SM	33%	33%	34%
5 a 10 SM	80%	5%	15%

VI.9. Levantamento dos Dados

Uma vez determinados que índices serão utilizados para representar cada um dos critérios (VI.7), pode-se ir para o levantamento dos dados relativos a área do entorno de cada estação. Essas informações podem ser coletadas em anuários e outros meios oficiais ou em campo. É importante lembrar que as estações que não possuem áreas disponíveis para novas habitações podem ser desconsideradas, eliminando a necessidade de recolhimento de dados sobre elas.

Nessa etapa deve-se ainda realizar duas verificações. Caso não se encontre dados relativos a um critério, a esse deve se conferir outro índice cujo dado esteja disponível ou simplesmente eliminar o critério. Também deve-se comparar os critérios para se verificar se há discrepância significativa entre eles pelos motivos já explicados no item V.6 (ver “Variabilidade”).

Em caso de eliminação de critérios, seja lá qual for o motivo, deve recalcular os pesos dos critérios que permaneceram, mantendo a importância relativa entre eles com uma simples regra de três.

Para facilitar a comparação relativa das estações e eliminar as unidades envolvidas, deve-se normatizar os parâmetros encontrados, dando o valor 1 para a situação mais favorável e 0 para a menos favorável. As intermediárias são encontradas baseando na proporcionalidade. Caso o valor maior seja o mais favorável (empregos por habitante, por exemplo), deve-se utilizar a fórmula: $(\text{número-menor}) / (\text{maior-menor})$. Se o valor menor for mais favorável (exemplo: preço do terreno), deve-se utilizar: $1 - ((\text{número-menor}) / (\text{maior-menor}))$.

VI.10. Montagem da Árvore de Decisão

O estabelecimento do peso das variáveis feito por cada setor social pesquisado permitirá a montagem da árvore de decisão, que terá a forma semelhante ao esquema apresentado na Figura VI.2. Se houver mais de um tipo de habitação a ser implementada, haverá uma árvore de decisão para cada tipo ou faixa de renda a ser considerada. No topo do esquema se encontra o objetivo que se deseja alcançar, no caso, a alocação de habitações no entorno de estações de um corredor de transportes. No segundo nível

estão os setores sociais que se desejou consultar e o peso que se atribuirá às recomendações de cada setor. Partindo de cada setor, há uma terceira camada com as listagens das variáveis explicativas do processo de decisão. Além disso, também estão presentes os pesos relativos que cada um dos setores isolados conferiu a cada critério. Também há que se colocar o índice referente a cada variável. Na quarta camada está a listagem das alternativas, ou seja, a área no entorno das estações que serão avaliados por todos os critérios. Na última camada estão as notas de cada entorno de estação já considerando todos os critérios listados. Essas notas servirão para a hierarquização das estações que só será completada com a conclusão da etapa seguinte. As notas de cada estação variarão de 0 a 1 de acordo com o quão próximo elas estejam do máximo encontrado.

Por fim, será possível perceber as possíveis distinções das visões e recomendações de cada setor e compreender como elas intervieram nas notas das estações. Recomenda-se ainda que se faça o somatório final, considerando as notas de todos os setores sociais.

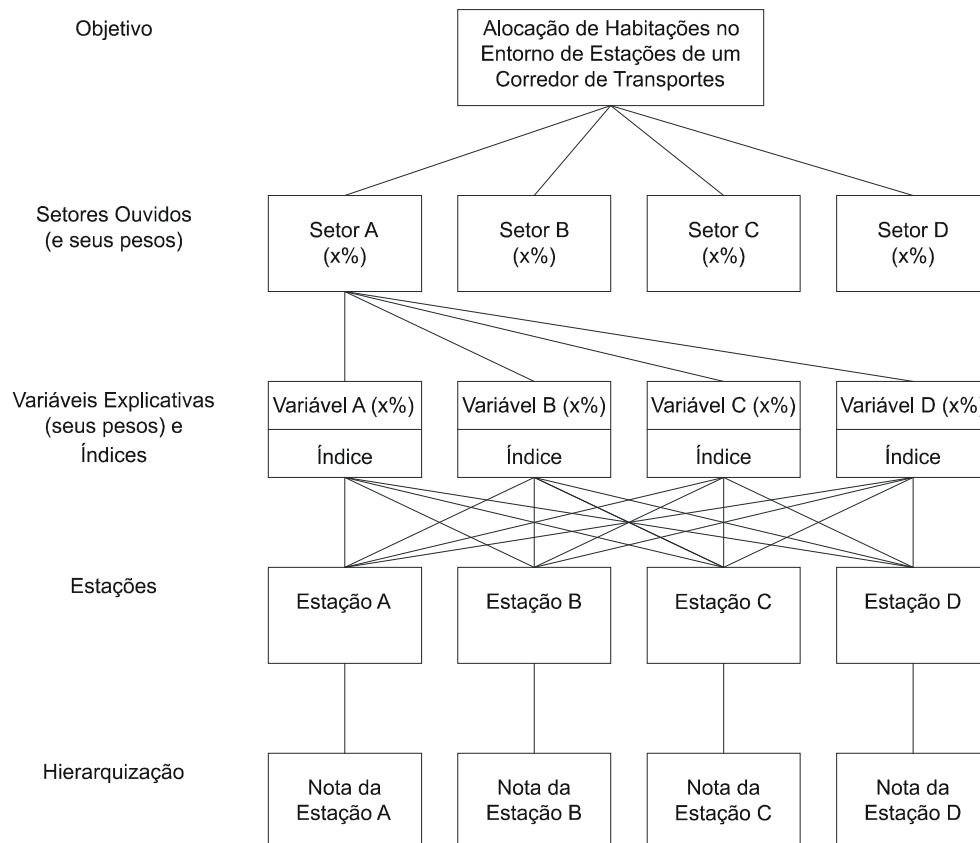


Figura VI.2 – Árvore de Decisão

VI.11. Hierarquização das Estações

O passo seguinte é a hierarquização das estações, que será realizada a partir da complementação da árvore de decisão com os dados levantados sobre o entorno de cada estação. O resultado será que as respostas de cada setor (e do conjunto deles) produzirão uma nota final que cada estação que refletirá o quanto ela é favorável para o recebimento de habitações de uma determinada faixa de renda. Cada estação receberá uma nota (possivelmente) diferente para cada faixa de renda. A ordenação decrescente dessas notas resultará na hierarquização para cada faixa de renda, sob a ótica de cada setor social e do conjunto deles. Segue na Tabela VI.4 um exemplo genérico de apresentação de estações hierarquizadas.

Tabela VI.4. – Exemplo de Hierarquização de Estação

Setor XXX

Faixa de renda		De 0 a 3 SM		De 3 a 5 SM	
Ordem	\	Estação	Nota	Estação	Nota
1		B	0.97	C	0.91
2		C	0.82	A	0.54
3		A	0.62	B	0.35

Esses resultados já são per si uma análise da situação urbana das regiões servidas pelo corredor estudado. Identificar os pontos fracos e fortes de cada localidade pode auxiliar a tomada de decisão de outras políticas públicas que podem acompanhar o adensamento ou mesmo serem realizadas independentemente. Se, por exemplo, identificar-se que determinada localidade não deve receber habitações pela sua nota em Educação, pode-se recomendar a construção de uma escola nela. Caso as estações no final do ramal estejam demasiadamente penalizadas por um critério de distância ao centro, pode-se recomendar a operação de linhas diretas, se o ramal assim permitir.

VI.12. Geração de Cenários

A árvore de decisão de cada setor será a base para a geração de um cenário de ocupação específico. Além disso, haverá um cenário baseado na árvore construída considerando as respostas de todos os setores.

A geração de cenários considera sucessivas implantações de uma fração do total de prédios por vez até que todos os prédios sejam alocados. Isso foi feito para garantir a nova população implantada seja computada nos critérios relacionados à população a cada rodada de distribuição de prédios. Caso contrário, uma situação inicial positiva de determinada estação poderia gerar um cenário final de adensamento excessivo para o seu entorno. Utilizando os conceitos do Modelo Nó-Lugar de Bertolini (1999) (ver item 5.2.1), procura-se fortalecer o Lugar via adensamento, com o intuito que ele fique em uma situação de Acessibilidade, mas sem exageros para que não se alcance a área delimita de Stress.

Seguem as etapas da geração de cenários. Todas ocorrem por meio de uma planilha Excel, mas serão explicadas textualmente para facilitar a compreensão.

A – Cálculo da Capacidade: calcula-se a capacidade de prédios que o entorno de cada estação pode receber, dividindo-se a área livre pela área do prédio modelo. Admite-se fração de prédio nessa etapa. Afora a primeira rodada, todas as demais devem considerar e descontar os prédios implantados pela rodada imediatamente anterior (ver etapa F).

B – Cálculo das Notas: primeiro verifica-se se a capacidade do entorno (etapa A) é superior à zero. Em caso negativo, a nota será automaticamente zero. Em caso positivo as notas de cada estação frente a cada um dos critérios que não tiverem relação com a população serão as mesmas em todas as rodadas. Nos critérios que existe relação com a população (empregos ou matrículas per capita, por exemplo) há que se comparar os habitantes que foram alocados da rodada anterior (ver etapa G) com as variáveis

pertinentes (empregos, matrículas etc); normatizar esses valores; conferir as notas parciais, considerando os pesos dados pelo setor social em questão; somar as notas parciais e chegar desta forma à nova nota final.

C – Cálculo do Total de Prédios da Rodada: cada rodada distribuirá uma fração do total. Esse valor dependerá da quantidade de prédios envolvidos. Tal porcentagem não deve ser tão baixa que exija uma repetição exaustiva e trabalhosa, nem tão pequena que indique a instalação de um número muito grande de pessoas por etapa. Recomenda-se, assim, a utilização de 5 ou 10% do total por vez. Além de tal porcentagem, deve-se somar a esse valor os prédios que não puderam ser distribuídos na rodada imediatamente anterior por falta de capacidade (ver etapa F).

D – Distribuição dos Prédios: as notas finais de cada uma das estações são divididas pelo somatório de todas elas. Chega-se assim ao percentual relativo que cada estação poderá receber nessa rodada. Multiplicando esse percentual pela quantidade de prédios a serem distribuídos na rodada (etapa C) e encontra-se o máximo de prédios que o entorno receberá.

E – Verificação de Capacidade: compara-se a capacidade atual de recebimento de prédios no entorno das estações e o que foi atribuída a elas na rodada. O menor dos valores é contabilizado como distribuição efetivada. Caso a capacidade seja zero, nenhum prédio é distribuído, pois a nota relativa a esse caso é sempre zero (etapa B). Se a capacidade for inferior a carga, o local receberá apenas a quantidade de prédios igual a capacidade e o restante será contabilizado como não distribuída (etapa F).

F – Contabilidade de Prédios não Distribuídos: verificam-se quantos prédios não foram distribuídos nessa rodada por falta de capacidade. Esse valor será utilizado na etapa E da próxima rodada.

G – Contabilidade da População Distribuída: considerando os prédios efetivamente distribuídos e a estimativa de ocupação por prédio, chega-se à população que foi acrescida no entorno de cada estação. Esse valor será utilizado na etapa B da próxima rodada.

Devem ser feitas tantas rodadas forem necessárias para o somatório das frações chegue aos 100% mais uma última. Essa só distribuirá os prédios não distribuídos na penúltima rodada. No estudo de caso aqui apresentado, não houve a necessidade da 11ª rodada, mas alguns testes feitos ao longo da pesquisa a demandaram. Ter-se-á assim um resultado parcial, mas ainda aceitando frações. Como não é possível construir frações de prédios, há uma última etapa apenas para gerar o arredondamento correto.

H – Arredondamento: primeiro arredonda-se o total de prédios recebidos em cada estação para baixo. Soma-se o valor que foi arredondado para baixo e encontram-se quantas sobras deverão ser arredondadas para cima. Eliminam-se as estações que não tem capacidade sobrando maior ou igual a um. Entre as restantes arredonda-se para cima as que tiveram maior sobra até se completar o total de prédios.

Caso esteja-se trabalhando com mais de um tipo de habitação, deve-se primeiro implementar o tipo para o qual foi dada a prioridade (ver item 6.4.), retirar o espaço

ocupado por essas habitações do entorno das estações nas quais elas foram alocadas, para só depois iniciar a distribuição do outro tipo.

Cada cenário gerado distribuirá a quantidade de prédios em questão de forma condizente que com os pesos que cada setor social atribuiu aos critérios. Segue na Tabela VI.5 um exemplo de apresentação de resultados em um caso simplificado com 20 prédios, 4 estações e 3 setores consultados.

Tabela VI.5 – Exemplo de Apresentação de Resultados

Estação	Setor X	Setor Y	Setor Z	Agregado
A	5	4	2	3
B	6	2	10	6
C	3	7	2	4
D	6	7	6	7

VI.13. Avaliação dos Cenários

A última etapa do procedimento é a análise e comparação dos cenários gerados. Essa etapa pode ser realizada de algumas formas de acordo com a disponibilidade de recursos humanos e financeiros, bem como da complexidade exigida da resposta.

A forma mais simples é a comparação do comportamento estatístico das características de cada habitação frente aos critérios de avaliação observados em cada cenário. Se preço do terreno foi um critério de avaliação, deve-se comparar a média e o desvio padrão do terreno por habitação. Caso distância ao centro tenha sido um critério, o mesmo deve ocorrer com ele.

Um segundo nível de comparação compreenderia a utilização de um simulador de transporte (como o TransCad) para se avaliar o impacto da nova população no sistema metroferroviário em questão. Para isso deve-se ter os dados operacionais do ramal e um estimativa de geração e destino de viagens geradas que utilizaram o ramal.

No último nível de sofisticação, pode-se utilizar um simulador urbano, que estimará outros impactos que exigem ainda mais refinamento e abundância de dados, tal como repercussões no mercado imobiliário e migrações intraurbanas.

Independente da forma e da sofisticação do método de avaliação de cenários, é necessário que ele contemple em alguma medida os impactos no ramal em questão. Na situação mais simples, pode-se estimar ao menos a demanda gerada pelas novas habitações em cada estação. Em casos mais sofisticados, pode-se avaliar as alterações nos carregamentos ao longo do dia e a consequente mudança no nível de serviço.

A planilha desenvolvida e utilizada no estudo de caso já produz os resultados para uma avaliação de cenários simplificada, permitindo a comparação entre eles frente aos critérios estabelecidos para a classificação das estações. A partir dos resultados obtidos em cada um dos cenários pode-se fazer escolhas locais envolvendo políticas habitacionais de forma mais consequente obtendo-se resultados mais positivos para a população.

VI.14. Considerações Finais

Foi apresentado nesse capítulo o procedimento que, como pode ser observado, possui uma série de algoritmos que permitem cumprir o objetivo escolhido: distribuir prédios em terrenos vazios ao longo de um corredor de transporte considerando aspectos relacionados ao planejamento urbano e de transporte e a gestão democrática das cidades. Por certo apenas o uso do questionário proposto não é o suficiente para garantir a efetivação de um planejamento participativo. Para tal, a ferramenta apresentada deve fazer parte de um processo mais amplo e continuado.

Destaca-se a viabilidade de execução de todas as etapas sem a exigência de programas de computadores sofisticados e de abrangência restrita. Tudo o que é necessário é a capacidade de manipulação de uma planilha Excel.

Outro elemento positivo é a possibilidade de utilização de parte do procedimento para análises urbanas e possível suporte para políticas urbanas e de outras áreas relacionadas, tal como exposto no item 6.11.

Considerou-se desta forma que o procedimento está apto a ser testado em um estudo de caso, quando se pode averiguar a sua exequibilidade, mesmo que em uma situação acadêmica, o que será descrito no capítulo seguinte.

Capítulo VII – Estudo de Caso

VII.1. Considerações Iniciais

Como forma de demonstrar a exequibilidade do procedimento exposto no Capítulo VI, foi realizado um estudo de caso. Este ocorreu no Município do Rio de Janeiro. Escolha baseada, como já explicado, na importância econômica da cidade, na existência de déficit habitacional, na presença de ramais metroferroviários e na disponibilidade de dados. Assim, partiu-se para a sequência de etapas tal como listadas na Figura VI.1.

VII.2. Definição da Área de Estudo

Essa etapa considerará os parâmetros e recomendações contidos no item VI.3. Atualmente, a cidade do Rio de Janeiro possui alguns corredores de trem e um de metrô que possuem características condizentes com o propósito dessa pesquisa: traçados radiais com ocupação rarefeita e presença de vazios urbanos. Qualquer um deles poderia ter sido escolhido. A Linha 2 do metro foi elencada por já haver considerável levantamento de dados sobre ela. A área que será trabalhada não incorpora o trecho no qual a Linha 2 se sobrepõe a Linha 1. Por certo, hoje em dia ela se encontra saturada, apresentando níveis consideráveis de lotação na hora do pico. Contudo, há previsão de aumento da capacidade com a chegada de novas composições. Segue na Figura VII.1 o atual esquema das linhas do sistema metroviário; em verde a Linha 2. Ela possui da Pavuna até a Cidade Nova 16 estações, incluindo as extremidades.

sub-utilizadas ou terrenos públicos passíveis de conversão, o que aumentaria consideravelmente os valores apresentados.

**Tabela VII.1 – Terrenos Vazios no Entorno das Estações
da Linha 2 do Metrô (Souza 2007)**

Estação	Terrenos Vazios Públicos (m²)	Terrenos Vazios Privados (m²)	Total de Terrenos Vazios (m²)
Estácio	53.866	18.889	72.755
São Cristóvão	1.906	0	1.906
Maracanã	0	6.621	6.621
Triagem	0	0	0
Maria da Graça	0	1.575	1.575
Del Castilho	0	5.671	5.671
Inhaúma	0	4.889	4.889
Engenho da Rainha	1.384	25.116	26.500
Tomás Coelho	17.017	33.525	50.542
Vicente de Carvalho	0	3.829	3.829
Irajá	0	26.117	26.117
Colégio	0	19.009	19.009
Coelho Neto	0	29.328	29.328
Fazenda Botafogo	0	17.574	17.574
Eng. Rubens Paiva	0	45.043	45.043
Pavuna*	0	132.298	132.298
Total	74.173	369.484	443.657

* Considerado apenas o entorno dentro do município do Rio de Janeiro

VII.3. Definição das Habitações

Essa etapa considerou os parâmetros e recomendações contidos no item VI.4. Como forma de melhor exemplificar o procedimento, a definição das habitações se deu para que o total da área requerida por elas fosse o equivalente a aproximadamente 20% do espaço disponível, havendo assim relevância para o processo de decisão. Ademais, foram considerados valores para a habitação e índices urbanísticos condizentes com os encontrados no mercado.

Optou-se por uma solução densa e verticalizada. Considerou-se a construção de 19.200 apartamentos com 50m² de área cada, 8 apartamentos por andar, 12 andares e com mais 20% de área para circulação e afastamentos. Isso totaliza um total de 200 prédios e uma demanda de terreno de 96.000 m². Considerando uma média de 3 pessoas por habitação, haveria um acréscimo populacional de 57.600 ao longo do corredor.

VII.4. Definição dos Setores a Serem Entrevistados

Essa etapa considerará os parâmetros e recomendações contidos no item VI.5. A princípio foram procuradas pessoas que compõe os diversos setores envolvidos na política habitacional e na operação de um corredor de transportes, são eles: governo, operadora da infraestrutura e dos serviços de transportes, movimentos sociais ligados à moradia, empresários do mercado imobiliário e academia. Como poderá ser visto no ponto 7.7, foi possível a coleta de dados via questionário eletrônico de quase todos os setores, com a única exceção dos operadores do ramal. Entre os movimento sociais ligados à moradia só se conseguiu respostas de entidades de classe, em especial de membros do IAB (Instituto de Arquitetos do Brasil). Assim, para identificar melhor esse setor, ele será tratado como “sociedade civil”. Nele também estão presentes representantes de entidades de classe como o CREA e o CAU, respectivamente, Conselho Regional de Engenharia e Agronomia e Conselho de Arquitetura e Urbanismo.

VII.5. Estabelecimento dos Critérios de Avaliação

Essa etapa considera os parâmetros e recomendações contidos no item VI.6. Os critérios foram escolhidos a partir do que foi elencado na tabela VI.2. Os escolhidos deveriam apresentar variabilidade, disponibilidade e significância tal como apresentado no item VI.6.

Assim, considerou-se que os critérios geográficos, infraestruturais e urbanísticos não deveriam ser selecionados, pois essas características pouco variam ao longo da área escolhida, não contemplando, desta forma, o princípio da variabilidade. O mesmo ocorreu para os critérios Policiamento, Corpo de Bombeiros, Sistema Alimentador e Nível de serviço do ramal na estação. Os critérios Titularidade dos Terrenos, Poluição Atmosférica e Poluição Sonora não foram selecionados por indisponibilidade de dados. Ciclovias e Proximidade de Equipamentos Indesejados foram considerados menos relevantes nesse caso que os demais que sobraram.

O resultado é que selecionou-se os seguintes critérios Preço dos Terrenos, Distância ao Principal Centro, Existência de Outros Modais, Empregos, Educação, Saúde e Lazer. Sendo que esses quatro últimos foram agrupados, em um primeiro nível de comparações, no critério Autossuficiência (mais detalhes no item VII.7). Segue na Tabela VII.2 o resumo do processo de seleção.

Tabela VII.2 – Resumo do Processo de Seleção dos Critérios

Categoria	Critério	Motivo da Retirada			Critério Escolhido
		Variabilidade	Disponibilidade	Significância	
Geográficos	Topografia	X			
	Tipo de solo	X			
	Hidrografia	X			
	Clima e Ventos Dominantes	X			
	Paisagem e Elementos Atrativos	X			
Infraestruturais	Abastecimento de água	X			
	Esgotamento Sanitário	X			
	Coleta de lixo	X			
	Drenagem pluvial	X			
	Energia elétrica	X			
	Abastecimento de gás	X			
	Telefonia fixa	X			
	Pavimentação	X			
Vizinhança	Empregos				X
	Educação				X
	Saúde				X
	Lazer				X
	Policiamento	X			
	Corpo de Bombeiros	X			
Transportes	Distância ao(s) principal(is) centro(s)				X
	Nível de serviço do ramal na estação	X			
	Sistema alimentador	X			
	Ciclovias			X	
	Facilidades para Caminhada	X			
	Existência de outros modais				X
Urb.	Inserção no perímetro urbano	X			
	Zoneamento	X			
	Índice de Aproveitamento do Terreno	X			
Impedâncias	Preço dos Terrenos				X
	Titularidade dos Terrenos		X		
	Proximidade de equipamentos indesejados			X	
	Poluição atmosférica		X		
	Poluição sonora		X		

VII.6. Estabelecimento dos Índices de Avaliação

Essa etapa considerará os parâmetros e recomendações contidos no item VI.7. Seguem os índices que foram escolhidos para cada critério, mais detalhes sobre a coleta desses dados no item VII.8:

- Para o critério Preço do Terreno, o ideal é que se tivesse o preço específico de cada um dos terrenos livres levantados. Como isso não foi possível, buscou-se através de pesquisa no mercado imobiliário alguma variável que representasse o preço de mercado dos terrenos no entorno de cada uma das regiões. Contudo, existe um número relativamente pequeno de terrenos a venda, principalmente comparando com o mercado de apartamentos. Assim, optou-se pelo preço por m² de apartamentos de dois quartos (semelhantes ao que se construiria nesse estudo de caso);
- Para o critério Distância ao principal centro foi escolhido o índice tempo de viagem até a Estação Central.
- Para o critério Outros Meios de Transporte foram utilizados os parâmetros e levantamentos feitos por Lemos et al. (2004), que utiliza a frota de ônibus que serve a localidade como índice de comparação.
- O critério de Autossuficiência foi subdividido em quatro subcritérios (emprego, educação, saúde e lazer). Em todos os casos se utilizou a divisão de uma determinada grandeza pela população residente na área de influência da estação. A determinação dessa grandeza foi baseada em Generalitat de Catalunya (1990), mas fortemente

determinada pela disponibilidade de dados. Para Empregos e Educação se conseguiu números precisos de, respectivamente, quantidade de empregos formais e o número de matrículas do ensino fundamental e médio das redes públicas. No segundo caso, os dados estão inclusive georreferenciados. Para Saúde, também se conseguiu dados georreferenciados das localizações das unidades públicas de saúde, contudo não há o detalhamento de qualquer parâmetro que indique o porte dessas unidades, como leitos, atendimentos ou médicos. Desta forma, o índice utilizado será unidades de saúde sobre população. Os dados de lazer foram os menos abrangentes, se conseguiu apenas a quantidade de área verde, uma vez que não foi possível encontrar nenhum levantamento de equipamentos culturais e de lazer.

VII.7. Estabelecimento do Peso das Variáveis

Essa etapa considera os parâmetros e recomendações contidos no item VI.8. O peso das variáveis é determinado a partir de consulta aos setores selecionados (item VII.4). O meio escolhido para a coleta dados foi um questionário disponível na internet (<http://redpgv.coppe.ufrj.br/projetos/eduardoand/questionario/>). Tal questionário possui quatro partes. Na primeira, ver Figura VII.2, o entrevistado se identifica deixando nome, instituição, além do telefone e e-mail para contato. Com o nome e instituições respondidos, a 2ª Etapa já fica disponível.

Figura VII.2 – 1ª Etapa do Questionário

The image shows a web-based questionnaire interface. At the top, the title 'Fatores locacionais em políticas habitacionais' is displayed in a large, bold, black font. Below the title, there is a section header 'Apresentação' in a smaller, bold, black font. The text in this section describes the questionnaire as part of a PhD research project from the COPPE-UFRJ Engineering Program, focusing on the location of housing programs and their relationship with transport. It provides contact information for Eduardo Andrade. Below this, another section header '1a etapa / Dados básicos' is shown. This section contains four input fields with labels: 'Nome*', 'Instituição*', 'Telefone', and 'E-Mail'. At the bottom of the form, there is a footer line with the same contact information as the 'Apresentação' section.

Fatores locacionais em políticas habitacionais

Apresentação

O presente questionário faz parte de uma pesquisa de doutorado do Programa de Engenharia de Transportes da COPPE-UFRJ, cujo tema é a localização de programas habitacionais e sua relação com os transportes. Qualquer dúvida, entre em contato com Eduardo Andrade, eduardoand@yahoo.com.br, (21) 8420-6607 / 2553-0766.

1a etapa / Dados básicos

Nome*

Instituição*

Telefone

E-Mail

Qualquer dúvida, entre em contato com Eduardo Andrade, eduardoand@yahoo.com.br, (21) 8420-6607 / 2553-0766.

No segundo momento, o entrevistado compara o primeiro nível dos critérios (Preço do Terreno, Distância ao Centro, Outros Meios de Transporte e Autossuficiência Local). As comparações são sempre feitas aos pares, como pode ser visto na Figura VII.3. A 3ª Etapa só fica disponível se as comparações tiverem um nível de coerência considerado satisfatório pelos critérios estabelecidos por Saaty (1990), detalhado no Capítulo V. Nesse caso uma mensagem de confirmação aparece, juntos com os resultados parciais, que podem ser vistos na Figura VII.4.

Figura VII.3 – 2ª Etapa do Questionário

2a etapa / Comparação de critérios gerais

Considere a seguinte situação: uma esfera de governo pretende construir casas populares no entorno de estações de um ramal de trem ou metrô, onde já existe infra-estrutura urbana. Quais dessas estações devem ser priorizadas para a construção dessas residenciais?

O objetivo desse questionário é identificar quais as características relacionadas ao local são determinantes para a definição de uma política habitacional integrada aos transportes, ou seja, espera-se que você aponte como deve ser o entorno da estação para receber um conjunto residencial e qual o peso que deve ser dado a cada uma dessas características.

Deve-se ter como pressuposto que o propósito do programa habitacional é prover uma residência acessível, em uma localidade que permita que o futuro morador consiga realizar as suas viagens diárias usando transporte público e não motorizado.

Compare cada par de elementos por vez. Coloque o marcador mais perto da característica que você achar mais importante. Ao colocar no meio, os dois fatores serão considerados de igual importância. Tente manter a coerência, se o fator A for mais importante que B, e B mais importante que C, A tem que ser mais importante que C. Ao completar as seis comparações, você será informado se eles estão cumprindo essa lógica. Caso não estejam, pede-se que tente verificar onde está o erro. Talvez listar os fatores em ordem de importância lhe ajude.

Para saber mais sobre os fatores, deixe o cursor sobre eles.

Caso todas as comparações estejam coerentes, pede-se para comparar quais as características são mais importantes para se determinar a auto-suficiência do local. Entende-se como auto-suficiência a capacidade do residente não precisar sair da vizinhança para realizar as suas atividades.

Preço do Terreno	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Distância ao Centro
Preço do Terreno	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Outros Meios de Transporte
Preço do Terreno	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Auto-Suficiência Local
Distância ao Centro	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Outros Meios de Transporte
Distância ao Centro	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Auto-Suficiência Local
Outros Meios de Transporte	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	Auto-Suficiência Local

Qualquer dúvida, entre em contato com Eduardo Andrade, eduardoand@yahoo.com.br, (21) 8420-6607 / 2553-0766.

Figura VII.4 – Exemplo de Resultados Parciais

Resultados

Peso relativo dos critérios gerais

Preço do Terreno:	25%
Distância do Centro:	25%
Outros Meios de Transporte:	25%
Auto-suficiência Local:	25%
Coeficiente de Consistência (máximo admitido 0,08):	0

✓ Comparações consistentes, passe para a próxima etapa.

Na 3ª Etapa do questionário, que pode ser vista na Figura VII.5, o entrevistado compara os critérios que compõe a Autossuficiência Local (Emprego, Educação, Saúde e Lazer) de forma análoga ao que ocorreu na 2ª Etapa. Da mesma forma, os resultados aparecerão e a próxima etapa é liberada.

Figura VII.5 – 3ª Etapa do Questionário

3a etapa / Comparação de critérios de autosuficiencia

Emprego	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Educação
Emprego	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Saúde
Emprego	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Lazer
Educação	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Saúde
Educação	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Lazer
Saúde	● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	Lazer

Qualquer dúvida, entre em contato com Eduardo Andrade, eduardoand@yahoo.com.br, (21) 8420-6607 / 2553-0766.

A 4ª e última Etapa, Figura VII.6, o questionário pergunta “Há algum critério locacional que você considera que deveria ter sido levado em conta nesse caso e não foi? Se sim, e

levando em conta os resultados da 2ª etapa, atribua novas percentagens incluindo o(s) critério(s) proposto, garantindo que a soma final dará 100 %. Por fim, favor comentar e se possível fazer suas sugestões para o aprimoramento desta pesquisa.”. Ao apertar em “Enviar” aparece uma mensagem de agradecimento e um e-mail com todas as informações é enviado para o controle da pesquisa.

Figura VII.6 – Espaço para Considerações Finais

A imagem mostra uma interface web para a '4a etapa / Considerações finais'. O formulário contém um texto introdutório sobre a atribuição de percentagens e um campo de texto grande para comentários. Abaixo do campo, há um botão 'Enviar'. Na base da interface, uma barra cinza contém o texto: 'Qualquer dúvida, entre em contato com Eduardo Andrade, eduardoand@yahoo.com.br, (21) 8420-6607 / 2553-0766.'

4a etapa / Considerações finais

Há algum critério locacional que você considera que deveria ter sido levado em conta nesse caso e não foi? Se sim, e levando em conta os resultados da 2ª etapa, atribua novas percentagens incluindo o(s) critério(s) proposto, garantindo que a soma final dará 100 %. Por fim, favor comentar e se possível fazer suas sugestões para o aprimoramento desta pesquisa.

Enviar

Qualquer dúvida, entre em contato com Eduardo Andrade, eduardoand@yahoo.com.br, (21) 8420-6607 / 2553-0766.

No total foram enviados mais de 500 emails considerando todos os setores. Eles geraram 68 respostas únicas válidas, além de respostas em duplicata, que foram desconsideradas. Segue o perfil dos entrevistados e a análise das respostas de cada um dos setores.

VII.7.1. Governo

Houve um total de 23 respostas, contendo funcionários da prefeitura do Rio de Janeiro, do Estado, da União e funcionários do BNDES e da Caixa Econômica Federal, todos

envolvidos com desenvolvimento urbano e / ou de transportes. Seguem as respostas deles, bem como a média, desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV, que é igual a desvio padrão dividido pela média). No primeiro nível de critérios, a Autossuficiência aparece como o mais importante, com 37,65%. Nos sub-critérios que a compõem, Educação se destaca como o mais importante 13,43%, mas não muito distante de Emprego e Saúde.

Tabela VII.3 – Respostas de Governo

	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência	Emprego	Educação	Saúde	Lazer
1	10%	30%	30%	30%	18,62%	3,32%	3,72%	4,33%
2	15,44%	12,81%	15,44%	56,32%	22,48%	17,06%	13,36%	3,41%
3	7,99%	11,35%	28,42%	52,23%	7,80%	31,73%	9,33%	3,37%
4	25%	25%	25%	25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
5	10,81%	9,24%	9,24%	70,70%	17,68%	17,68%	17,68%	17,68%
6	6,34%	27,51%	30,29%	35,85%	10,21%	11,49%	11,49%	2,66%
7	6,67%	27,29%	12,76%	53,29%	7,29%	30,57%	14,67%	2,28%
8	63,25%	16,65%	9,38%	10,72%	1,14%	7,41%	1,36%	0,81%
9	51,93%	7,89%	20,09%	20,09%	11,21%	2,45%	5,29%	1,14%
10	60,80%	9,89%	12,16%	17,16%	1,16%	9,41%	3,77%	2,82%
11	40,79%	6,69%	11,73%	40,79%	10,20%	10,20%	10,20%	10,20%
12	54,82%	6,77%	16,46%	21,95%	7,82%	9,63%	3,31%	1,19%
13	10%	10%	10%	70%	20,94%	20,94%	24,44%	3,69%
14	8,57%	9,31%	53,88%	28,24%	2,31%	12,31%	3,99%	9,62%
15	32,50%	19,17%	24,17%	24,17%	13,05%	3,42%	3,85%	3,85%
16	4,79%	22,38%	41,22%	31,61%	2,13%	11,77%	13,47%	4,24%
17	9,07%	62,04%	20,74%	8,15%	4,94%	1,40%	1,40%	0,41%
18	17,71%	23,96%	17,71%	40,63%	17,88%	15,67%	5,48%	1,59%
19	5,59%	5,59%	41,63%	47,19%	13,91%	14,99%	16,06%	2,23%
20	5,09%	17,13%	17,13%	60,65%	12,57%	34,36%	11,34%	2,38%
21	6,69%	11,73%	40,79%	40,79%	9,68%	2,47%	16,28%	12,36%
22	10,23%	15,87%	35,18%	38,72%	15,23%	16,23%	5,89%	1,37%
23	13,20%	16,23%	28,89%	41,68%	17,00%	18,13%	5,32%	1,23%
Média	20,75%	17,59%	24,01%	37,65%	10,93%	13,43%	9,04%	4,31%
DP	19,56%	12,20%	12,27%	17,46%	6,38%	9,33%	6,08%	4,28%
CV	94,26%	69,37%	51,11%	46,38%	58,30%	69,49%	67,24%	99,25%

Seguem algumas considerações enviadas que merecem destaque:

Pela experiência de vivenciar cidades do Norte e do Centro-oeste brasileiro, observo que é importante transformar os valores culturais, para permitir o adensamento populacional, fator que diminui o peso do custo do terreno no empreendimento, diluindo-o em um número maior de unidades habitacionais, tornando as cidades mais

compactas e menos dispendiosas na sua manutenção. (Wilson de Carvalho Oliveira – Caixa Econômica Federal)

A autossuficiência local, com o acesso próximo dos moradores a suas necessidades diárias como emprego, educação e saúde, além do lazer, deve ser buscada com o fortalecimento de um sistema hierarquizado de centros, pois possibilita a geração de menos viagens, menos tempo perdido pela população e um modelo mais sustentável de cidade. Um fator não considerado na pesquisa, mas que influencia e é influenciada diretamente, é a legislação de uso e ocupação do solo local, com as permissões ou não de misturas de usos e atividades. (Valéria Magiano Hazan – Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, Secretaria Municipal de Urbanismo)

VII.7.2. Academia

Nesse setor também foram conseguidas 23 respostas, provenientes exclusivamente de professores universitários (maioria) ou doutorandos das áreas de arquitetura e urbanismo ou engenharia de transportes. A sua maioria das universidades do Rio de Janeiro. O critério Autossuficiência foi o mais relevante, seguido de Outros Modais, que recebeu a maior importância da relativa desse setor. A academia foi o setor que deu o menor peso para Preço do Terreno. Dentro dos sub-critérios de autossuficiência, Saúde foi que a que ganhou mais peso.

Tabela VII.4 – Respostas da Academia

	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência	Emprego	Educação	Saúde	Lazer
1	28,69%	6,91%	6,91%	57,49%	17,23%	18,67%	18,67%	2,92%
2	4,13%	12,03%	25,49%	58,36%	18,71%	18,71%	16,62%	4,32%
3	40,79%	6,69%	40,79%	11,73%	0,79%	5,01%	5,01%	0,93%
4	25%	25%	25%	25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
5	14,88%	10,69%	17,96%	56,47%	8,93%	11,76%	29,62%	6,16%
6	17,92%	30,42%	38,75%	12,92%	1,86%	3,15%	3,96%	3,96%
7	25%	25%	25%	25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
8	9,13%	5,27%	36,76%	48,84%	3,03%	18,54%	18,54%	8,72%
9	25%	25%	25%	25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
10	8,33%	8,33%	8,33%	75%	2,68%	24,11%	24,11%	24,11%
11	6,69%	11,73%	40,79%	40,79%	23,01%	8,24%	7,43%	2,11%
12	5,46%	32,35%	39,19%	23%	5,03%	5,03%	11,51%	1,42%
13	10,22%	5,85%	42,28%	41,65%	1,83%	11,67%	24,69%	3,46%
14	5,36%	29,66%	22,93%	42,05%	3%	23,08%	12,62%	3,36%
15	31,25%	6,25%	31,25%	31,25%	11,55%	14,23%	3,03%	2,43%
16	5,61%	25,09%	58,36%	10,94%	3,42%	3,42%	3,42%	0,68%
17	6,69%	11,73%	40,79%	40,79%	12,24%	12,24%	12,24%	4,08%
18	24,17%	19,17%	24,17%	32,50%	2,71%	13,54%	13,54%	2,71%
19	3,57%	32,14%	32,14%	32,14%	9,15%	10,30%	10,30%	2,38%
20	13,23%	5,50%	14,21%	67,05%	2,79%	8,92%	37,40%	17,94%
21	21,83%	18,79%	25,89%	33,49%	14,45%	8,23%	8,00%	2,81%
22	22,78%	22,13%	24,89%	30,20%	17,45%	9,18%	2,78%	0,79%
23	21,23%	18,23%	27,49%	33,05%	16,65%	8,23%	6,23%	1,94%
Média	16,39%	17,13%	29,32%	37,16%	8,49%	11,09%	12,54%	5,04%
DP	10,39%	9,56%	11,93%	17,18%	6,60%	6,04%	9,28%	5,52%
CV	63,39%	55,82%	40,70%	46,23%	77,73%	54,44%	73,96%	109,54%

Considerações enviada que merecem destaque:

As cidades têm crescido de forma fragmentada por ausência de um planejamento urbano que se pautem em visões macro e que se viabilizem por projetos de desenho urbano que garantam a promoção de novas centralidades urbanas que atuem em rede, ocupem os vários vazios urbanos já providos de infraestrutura urbana e parem com o espraiamento que expulsem as populações de baixa renda para regiões muitas vezes conurbadas e por assim ser são territórios desprovidos de gestão. Um plano Integrado viário e de transportes, nos seus vários modais e estratégico e vital para a gestão e autossuficiência de todo o município. Debora Frazatto (PUC Campinas)

VII.7.3. Mercado Imobiliário

Obteve-se 15 respostas provenientes de pessoas envolvidas em incorporadoras imobiliárias e escritórios de arquitetura envolvidos no setor. Apesar da Autossuficiência Local ainda ser o critério de maior importância, nesse setor ele recebeu o menor peso. Bem próximos na segunda e terceira colocação, Preço do Terreno e Distância ao Centro tem um pouco mais de 24% em média.

Tabela VII.5 – Respostas do Mercado Imobiliário

	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência	Emprego	Educação	Saúde	Lazer
1	62,79%	6,37%	15,42%	15,42%	10,41%	2,04%	2,04%	0,94%
2	4,41%	30,87%	24,14%	40,59%	12,68%	12,68%	12,68%	2,54%
3	55,79%	26,33%	5,69%	12,19%	4,63%	4,63%	2,18%	0,76%
4	25%	25%	25%	25%	6,25%	6,25%	6,25%	6,25%
5	12,20%	12,20%	28,27%	47,32%	11,83%	11,83%	11,83%	11,83%
6	25%	25%	25%	25%	6,88%	7,57%	8,96%	1,59%
7	6,68%	52,61%	25,55%	15,16%	9,03%	3,10%	2,18%	0,85%
8	32,29%	37,50%	8,33%	21,88%	5,47%	5,47%	5,47%	5,47%
9	9,89%	17,16%	36,48%	36,48%	6,26%	13,31%	13,31%	3,61%
10	62,50%	12,50%	12,50%	12,50%	2,23%	4,75%	4,75%	0,78%
11	8,86%	4,38%	21,75%	65%	15,96%	15,96%	15,96%	15,96%
12	8,64%	43,20%	9,96%	38,20%	19,12%	8,36%	8,36%	2,35%
13	12,92%	30,42%	17,92%	38,75%	3,83%	14,13%	14,13%	6,65%
14	25%	25%	25%	25%	7,60%	9,69%	4,48%	3,23%
15	8,12%	15,52%	10,40%	65,96%	8,59%	10,65%	31,95%	14,77%
Média	24,01%	24,27%	19,43%	32,30%	8,72%	8,69%	9,64%	5,17%
DP	20,58%	13,50%	8,77%	17,39%	4,62%	4,31%	7,73%	5,11%
CV	85,74%	55,62%	45,14%	53,85%	53,01%	49,52%	80,20%	98,80%

VII.7.4. Sociedade Civil

Em relação a esse setor, foram conseguidas 7 respostas de representantes do IAB, CAU e CREA. Elas também consideram a Autossuficiência como sendo o critério mais relevante, contudo, ao contrário dos demais setores, esse coloca o segundo critério,

Distância ao Centro, com peso relativo bem próximo. Dentre os subcritérios de Autossuficiência, Emprego aparece como o mais importante com 12,48%.

Tabela VII.6 – Respostas da Sociedade Civil

	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência	Emprego	Educação	Saúde	Lazer
1	9,23%	47,13%	9,84%	33,80%	14,79%	14,79%	2,11%	2,11%
2	8,33%	41,67%	8,33%	41,67%	6,39%	16,21%	16,21%	2,86%
3	8,33%	41,67%	8,33%	41,67%	2,60%	13,02%	13,02%	13,02%
4	43,75%	43,75%	6,25%	6,25%	2,63%	0,67%	2,63%	0,32%
5	21,04%	9,79%	21,04%	48,13%	6,92%	14,74%	14,74%	11,73%
6	8,32%	39,89%	16,07%	35,72%	23,88%	7,33%	2,35%	2,17%
7	5,48%	21,13%	18,35%	55,05%	30,14%	16,85%	5,55%	2,48%
Média	14,93%	35,00%	12,60%	37,47%	12,48%	11,94%	8,09%	4,96%
DP	13,67%	13,93%	5,78%	15,54%	10,88%	5,88%	6,32%	5,14%
CV	91,56%	39,80%	45,90%	41,48%	87,16%	49,26%	78,11%	103,81%

VII.7.5. Agregação dos Resultados

Na consolidação dos resultados, considerando que cada setor tem a mesma importância de 25%, a Autossuficiência aparece como o fator mais importante. Além disso, o peso dado a esse critério por cada um dos setores pouco variou, o Desvio Padrão corresponde a apenas 7,12% da Média. Além disso, 46 dos 68 entrevistados (pouco mais de dois terços) consideram esse o fator mais importante. Os três demais critérios, Preço do Terreno, Distância ao Centro e Outros Meios de Transportes, ficaram com seus pesos relativos bem próximos. Entre os sub-critérios, Lazer destaca dos demais como o sendo o de menor expressão e pela pouca variação dos valores dados pelos setores. Segue na Tabela VII.7 os pesos que serão utilizados na hierarquização das estações e na construção de cenários.

Tabela VII.7 – Respostas Agregadas

Setor	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência	Emprego	Educação	Saúde	Lazer
Governo	20,75%	17,59%	24,01%	37,65%	10,93%	13,43%	9,04%	4,31%
Sociedade Civil	14,93%	35,00%	12,60%	37,47%	12,48%	11,94%	8,09%	4,96%
Academia	16,39%	17,13%	29,32%	37,16%	8,49%	11,09%	12,54%	5,04%
Mercado Imobiliário	24,01%	24,27%	19,43%	32,30%	8,72%	8,69%	9,64%	5,17%
Média	19,02%	23,50%	21,34%	36,14%	10,16%	11,29%	9,83%	4,87%
DP	4,14%	8,34%	7,09%	2,57%	1,90%	1,98%	1,92%	0,38%
CV	21,79%	35,48%	33,23%	7,12%	18,72%	17,56%	19,53%	7,89%

Além das considerações finais já destacadas, outros dez entrevistados fizeram considerações finais com conteúdo (não estão contabilizados os que utilizaram o espaço para saudações). Estes sugeriram a utilização de segurança e tempo como critério. Segurança compreendendo os aspectos de segurança pública e física (geológica, alagamentos etc). O tempo será o parâmetro usado para medir a Distância ao centro, mas isso não estava especificado no relatório.

Com a exceção do setor Sociedade Civil, foi possível ultrapassar as dez respostas para cada setor. Em Governo e Academia chegou-se a mais de vinte, totalizando 68 respostas ao se contabilizar todos os setores. Logo, há um número mais do que satisfatório de dados para que a simulação proposta se torne viável.

VII.8. Levantamento dos Dados

Essa etapa considerará os parâmetros e recomendações contidos no item VI.9. Foram levantados dados das mais variadas formas: dados censitários, dados georreferenciados, levantamento imobiliário no mercado e estimativas baseadas em índices da prefeitura.

VII.8.1. Preço do Terreno

O levantamento de dados relativos ao Preço do Terreno foram feitos por Internet através dos classificados virtual Zap (www.zap.com.br) em agosto de 2012. Inicialmente foram procurados terrenos, mas a sua pouca disponibilidade inviabilizou essa abordagem. Assim, foram procurados todos os apartamentos com dois quartos (tipologia escolhida para essa simulação) disponíveis em cada um dos bairros onde as estações estão inseridas. Só foram considerados os imóveis com preço à vista disponível. Aqueles que só consideravam o preço financiado ou que exigiam consulta para revelá-lo, foram descartados.

Quase todas as estações possuem o nome relativo ao seu bairro, com poucas exceções. Triagem não é um bairro formal, os dados relativos à essa estação são referentes à Benfica. A Estação de Engenheiro Rubens Paiva fica no bairro da Pavuna, assim, repetiu-se o valor final da Estação Pavuna. A Estação de Fazenda Botafogo fica em Acarí, bairro no qual não foi encontrado nenhum apartamento de dois quartos a venda. Interpretou-se que isso se deve ao pouco atrativo imobiliário da região e, por isso, considerou-se lá como a situação equivalente ao do menor valor encontrado.

Segue na Tabela VII.8 o resumo dessa pesquisa imobiliária que contabilizou o custo e a metragem quadrada de 484 apartamentos. Nela percebe-se que o maior valor médio de R\$ / m² está no Maracanã e o pior na Pavuna. Além disso, há uma tendência (nem sempre concretizada) de diminuição de preço a medida que se afasta do centro. A normatização foi feita considerando a melhor situação como a de menor valor, pois representaria menos custos para o Estado.

Tabela VII.8 - Valor dos Apartamentos de 2 Quartos

Estação	Elementos	Média dos Valores	Média dos m ²	Média do Valor / m ²	Normatizado
Estácio	37	348.242,57	75,62	4.735,65	0,20
São Cristóvão	70	271.768,99	57,56	4.759,55	0,19
Maracanã	89	426.268,17	77,45	5.554,33	0,00
Triagem	4	241.250,00	68,00	3.633,06	0,47
Maria da Graça	11	227.909,09	68,45	3.398,11	0,53
Del Castilho	54	243.329,83	60,19	4.296,26	0,31
Inhaúma	21	146.095,24	57,71	2.562,79	0,73
Engenho da Rainha	18	154.222,22	57,11	2.896,88	0,65
Tomás Coelho	17	132.705,82	51,53	2.592,99	0,72
Vicente de Carvalho	13	191.846,15	65,85	3.068,30	0,61
Irajá	83	200.522,89	66,08	3.110,22	0,60
Colégio	7	146.952,86	61,29	2.542,85	0,74
Coelho Neto	3	118.966,67	48,00	2.478,47	0,75
Fazenda Botafogo	0				1,00
Eng. Rubens Paiva	7	79.071,43	55,86	1.468,86	1,00
Pavuna	7	79.071,43	55,86	1.468,86	1,00

Fonte: www.zap.com.br em agosto de 2012

VII.8.2. Distância ao Centro

Para quantificar a distância ao centro a variável de tempo de percurso até a Estação Central foi escolhida e ela está disponível no site do metrô. Segue na Tabela VII.9 esses valores que foram normatizados considerando o menor valor como sendo o mais benéfico. Cabe frisar que o sistema em questão só opera com trens paradores, não já expressos. Assim, quão mais distante do centro, maior o tempo à Central e pior a nota.

Tabela VII.9 - Distância ao Centro

Estação	Tempo à Central	Normalizado
Estácio	6'08"	1,00
São Cristóvão	6'45"	0,98
Maracanã	8'50"	0,92
Triagem	11'44"	0,83
Maria da Graça	15'19"	0,72
Del Castilho	17'37"	0,64
Inhaúma	19'34"	0,58
Engenho da Rainha	22'05"	0,51
Tomás Coelho	24'03"	0,45
Vicente de Carvalho	26'11"	0,38
Irajá	28'21"	0,31
Colégio	30'19"	0,25
Coelho Neto	32'33"	0,18
Fazenda Botafogo	34'20"	0,13
Eng. Rubens Paiva	36'37"	0,06
Pavuna	38'26"	0,00

Fonte www.metrorio.com.br

VII.8.3. Outros Meios de Transportes

Os dados utilizados nesse critério foram retirados de Lemos et al. (2004). Tais autores fizeram uma análise da acessibilidade das Regiões Administrativas (RA) do Rio de Janeiro e consideraram a frota de ônibus (modal mais utilizado na cidade) como um dos fatores. Assim, a cada estação foi atribuída as características de sua RA. Uma única RA pode conter mais de uma estação. Nesse caso a nota dessas estações será a mesmo. Observando a tabela a seguir, percebe-se uma tendência decrescente desses valores no sentido centro-periferia. Na normatização, a situação com a maior frota foi considerada a mais positiva.

Tabela VII.10 – Frota de Ônibus

Estação	RA	Frota	Normalizado
Estácio	Rio Cumprido	2771	0,79
São Cristóvão	São Cristóvão	3340	1,00
Maracanã	Vila Isabel	1745	0,40
Triagem	São Cristóvão	3340	1,00
Maria da Graça	Inhaúma	1411	0,27
Del Castilho	Inhaúma	1411	0,27
Inhaúma	Inhaúma	1411	0,27
Engenho da Rainha	Inhaúma	1411	0,27
Tomás Coelho	Inhaúma	1411	0,27
Vicente de Carvalho	Irajá	1170	0,18
Irajá	Irajá	1170	0,18
Colégio	Irajá	1170	0,18
Coelho Neto	Pavuna	691	0,00
Fazenda Botafogo	Pavuna	691	0,00
Eng. Rubens Paiva	Pavuna	691	0,00
Pavuna	Pavuna	691	0,00

VII.8.4. Autossuficiência

O critério Autossuficiência é subdividido em quatro subcritérios, todos eles são uma relação de alguma variável com a população. Como não se tem o levantamento exato da população do entorno da estação (que seria o mais desejado), fez uma estimativa a partir da densidade habitacional dos bairros em que ela estão inseridas. Os dados disponíveis em habitantes por hectare foram passados para habitantes por km² e aplicados a uma área circular de raio de 800m (pouco mais de 2km²). Desta forma, a estimativa populacional variou de 18.773 a 42.312 habitantes.

Tabela VII.11 – Estimativa Populacional

Estações	Bairro	Pop./Ha	Pop./km ²	População
Estácio	Estácio	210,44	21.044,46	42.312
São Cristóvão	São Cristóvão	93,37	9.336,96	18.773
Maracanã	Maracanã	163,85	16.385,15	32.944
Triagem	Benfica	109,52	10.951,89	22.020
Maria da Graça	Maria da Graça	99,26	9.926,18	19.958
Del Castilho	Del Castilho	98,87	9.886,78	19.879
Inhaúma	Inhaúma	122,58	12.257,83	24.646
Engenho da Rainha	Eng. da Rainha	122,71	12.271,05	24.672
Tomás Coelho	Tomás Coelho	123,49	12.348,89	24.829
Vicente de Carvalho	Vic. Carvalho	132,43	13.242,83	26.626
Irajá	Irajá	136,21	13.621,45	27.388
Colégio	Colégio	117,15	11.714,60	23.554
Coelho Neto	Coelho Neto	127,60	12.759,70	25.655
Fazenda Botafogo	Acari	153,53	15.353,24	30.870
Eng. Rubens Paiva	Pavuna	108,32	10.831,74	21.779
Pavuna	Pavuna	108,32	10.831,74	21.779

VII.8.4.1. *Emprego*

Uma vez que não há um levantamento pormenorizado da localização dos empregos, fez-se uma estimativa a partir do bairro. Os dados iniciais de emprego são do Ministério do Trabalho e Emprego e Instituto Pereira Passos (*apud* Fundação Getúlio Fargas, 2011). A quantidade de empregos formais de cada bairro foi dividida pela área deste e multiplicado pela área utilizada nessa simulação (pouco mais de 2km²).

Tabela VII.12 – Estimativa do Número de Empregos Formais

Estações	Emprego	Área do Bairro (km ²)	Empregos no entorno
Estácio	8.359	0,98	17.143
São Cristóvão	67.060	4,11	32.841
Maracanã	21.953	1,67	26.473
Triagem	14.746	1,74	17.075
Maria da Graça	2.793	0,82	6.807
Del Castilho	5.909	1,44	8.245
Inhaúma	8.435	3,49	4.866
Engenho da Rainha	1.575	2,23	1.423
Tomás Coelho	897	1,75	1.032
Vicente de Carvalho	4.413	1,84	4.833
Irajá	10.070	7,48	2.708
Colégio	2.589	2,26	2.302
Coelho Neto	8.657	2,51	6.929
Fazenda Botafogo	701	1,61	878
Eng. Rubens Paiva	16.358	8,31	3.957
Pavuna	16.358	8,31	3.957

O número de empregos, contudo, não foi utilizado como um indicador isolado. Ao invés disso se utilizou a razão entre empregos e população, como pode ser visto da próxima tabela. Nela também há a normatização desses números, considerando a maior quantidade de empregos por população como sendo a mais favorável. Pode-se reparar que os melhores desempenhos estão nas seis primeiras estações, com destaque para São Cristóvão, que acumula ter o maior número de empregos e a menor população. A partir da Inhaúma, a relação empregos por pessoa é bem mais baixa, com destaque negativo para Fazenda Botafogo (em Acari) onde há 0,03 empregos por habitante.

Tabela VII.13 – Relação Empregos e População

Estações	Emprego	População	Emp. / Pop.	Normalização
Estácio	17.143	42.312	0,41	0,22
São Cristóvão	32.841	18.773	1,75	1,00
Maracanã	26.473	32.944	0,80	0,45
Triagem	17.075	22.020	0,78	0,43
Maria da Graça	6.807	19.958	0,34	0,18
Del Castilho	8.245	19.879	0,41	0,22
Inhaúma	4.866	24.646	0,20	0,10
Engenho da Rainha	1.423	24.672	0,06	0,02
Tomás Coelho	1.032	24.829	0,04	0,01
Vicente de Carvalho	4.833	26.626	0,18	0,09
Irajá	2.708	27.388	0,10	0,04
Colégio	2.302	23.554	0,10	0,04
Coelho Neto	6.929	25.655	0,27	0,14
Fazenda Botafogo	878	30.870	0,03	0,00
Eng. Rubens Paiva	3.957	21.779	0,18	0,09
Pavuna	3.957	21.779	0,18	0,09

VII.8.4.2. Educação

No levantamento de números relacionados à educação foi possível se chegar a dados mais precisos. O Instituto Pereira Passos possui informações georreferenciadas das instituições de ensino fundamental e médio (Figura VII.7). Assim, levantou-se todas as matrículas das escolas situadas no entorno de cada uma das estações e excluí-se as de instituições particulares, considerando as necessidades da população alvo de políticas habitacionais. Desta forma, os número da Tabela VII.14 são referentes às instituições públicas das três esferas de governo.

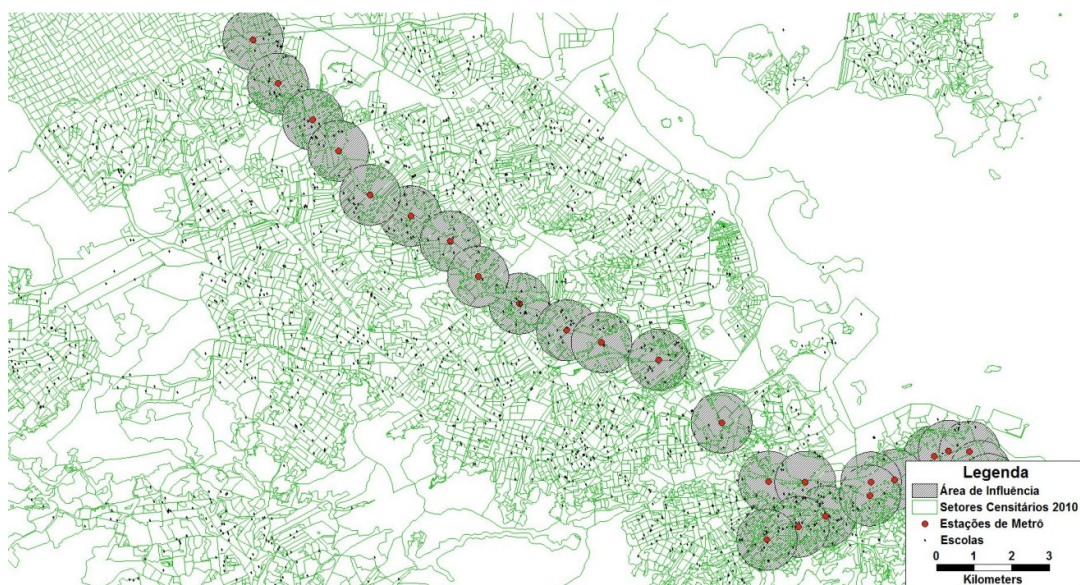


Figura VII.7 – Instituições de Ensino

Tabela VII.14 – Levantamento de Matrículas

Estações	Escolas	Matrículas		
		Fundamental	Médio	Total
Estácio	13	4.749	5.486	10.235
São Cristóvão	15	4.135	7.239	11.374
Maracanã	9	2.519	2.397	4.916
Triagem	4	3.122	692	3.814
Maria da Graça	10	3.468	2.120	5.588
Del Castilho	7	2.922	0	2.922
Inhaúma	6	3.449	280	3.729
Engenho da Rainha	12	4.607	911	5.518
Tomás Coelho	3	1.370	0	1.370
Vicente de Carvalho	2	785	0	785
Irajá	8	2.680	520	3.200
Colégio	4	1.464	556	2.020
Coelho Neto	7	3.043	3.360	6.403
Fazenda Botafogo	10	5.008	2.664	7.672
Eng. Rubens Paiva	11	3.751	684	4.435
Pavuna	5	2.884	325	3.209

Tal como ocorreu com os empregos, os dados educacionais (matrículas) foram comparados com a população total. Ao contrário do que ocorreu com os empregos, encontrou-se uma situação bem mais homogênea nas áreas de influência das estações.

12 das 16 estações possuem uma relação de matrículas públicas por habitantes entre 0,12 e 0,28. São Cristóvão aparece como destaque positivo mais uma vez tendo inclusive o maior número absoluto de matrículas. Do lado oposto, Vicente de Carvalho como 0,03 é a pior situação, seguida pela estação vizinha de Tomás Coelho com 0,06.

Tabela VII.15 – População e Matrículas

Estações	População	Matrículas	Matr. / Pop.	Normalizado
Estácio	42.312	10.235	0,24	0,37
São Cristóvão	18.773	11.374	0,61	1,00
Maracanã	32.944	4.916	0,15	0,21
Triagem	22.020	3.814	0,17	0,25
Maria da Graça	19.958	5.588	0,28	0,43
Del Castilho	19.879	2.922	0,15	0,20
Inhaúma	24.646	3.729	0,15	0,21
Engenho da Rainha	24.672	5.518	0,22	0,34
Tomás Coelho	24.829	1.370	0,06	0,04
Vicente de Carvalho	26.626	785	0,03	0,00
Irajá	27.388	3.200	0,12	0,15
Colégio	23.554	2.020	0,09	0,10
Coelho Neto	25.655	6.403	0,25	0,38
Fazenda Botafogo	30.870	7.672	0,25	0,38
Eng. Rubens Paiva	21.779	4.435	0,20	0,30
Pavuna	21.779	3.209	0,15	0,20

VII.8.4.3. Saúde

Para o levantamento de dados de saúde foram utilizadas as informações georreferenciadas sobre saúde do Instituto Pereira Passos expostos na figura a seguir. Foram excluídas do processo as instituições particulares. Não foram encontradas variáveis que permitissem uma avaliação do tamanho dessas unidades. Assim, o índice utilizado é o número de unidades públicas de saúde para cada 10.000 habitantes.

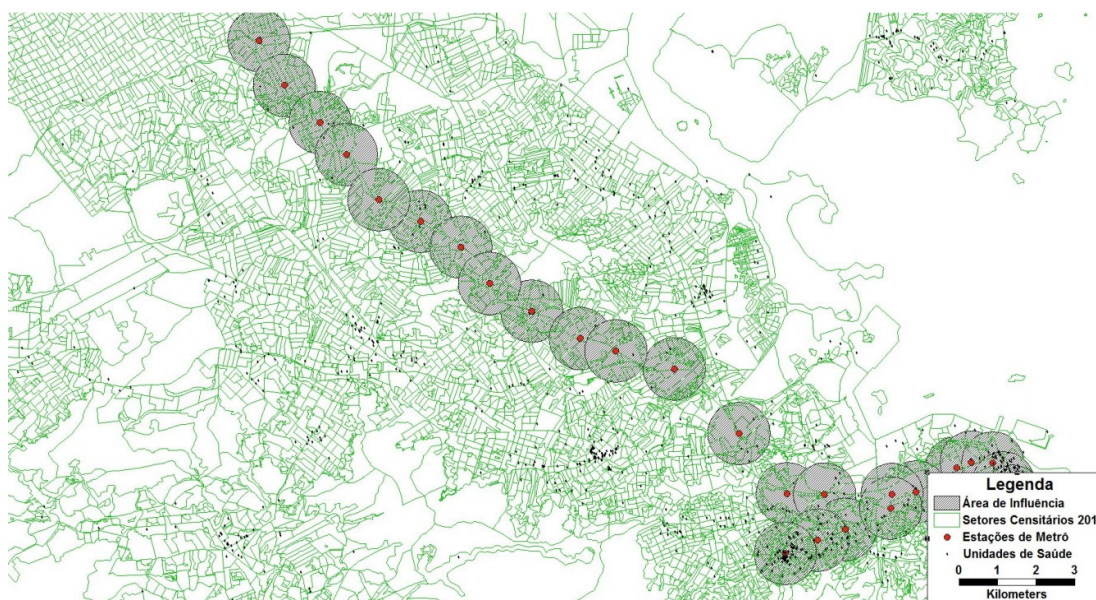


Figura VII.8 – Unidades de Saúde

Tabela VII.16 – População e Unidades Públicas de Saúde

Estações	População	Unidades de Saúde	Unid. / Pop. (x 10.000)	Normalizado
Estácio	42.312	6	1,42	0,78
São Cristóvão	18.773	2	1,07	0,59
Maracanã	32.944	4	1,21	0,67
Triagem	22.020	4	1,82	1,00
Maria da Graça	19.958	1	0,50	0,28
Del Castilho	19.879	2	1,01	0,55
Inhaúma	24.646	0	0,00	0,00
Engenho da Rainha	24.672	1	0,41	0,22
Tomás Coelho	24.829	1	0,40	0,22
Vicente de Carvalho	26.626	0	0,00	0,00
Irajá	27.388	2	0,73	0,40
Colégio	23.554	0	0,00	0,00
Coelho Neto	25.655	2	0,78	0,43
Fazenda Botafogo	30.870	5	1,62	0,89
Eng. Rubens Paiva	21.779	2	0,92	0,51
Pavuna	21.779	1	0,46	0,25

Percebe-se que a melhor situação encontrada é a de Triagem, apesar do Estácio possuir mais unidades públicas de saúde. Destaque positivo ainda para Fazenda Botafogo que, apesar de estar em uma situação periférica, possui o segundo melhor índice. No lado

negativo encontram-se três estações, Inhaúma, Vicente de Carvalho e Colégio com nenhuma unidade.

VII.8.4.4. Lazer

Os dados de lazer disponíveis foram retirados da página da internet Florestas do Rio (<http://sigfloresta.rio.rj.gov.br/>) da Secretaria Municipal do Meio Ambiente. Lá estão identificadas as áreas verdes e corpos d'água por bairro. Com a exceção das (poucas) áreas destinada à agricultura e à área urbana, todas as demais foram computadas, independente do tipo. O índice utilizado foi a quantidade de área verde em km² no bairro para cada mil habitantes.

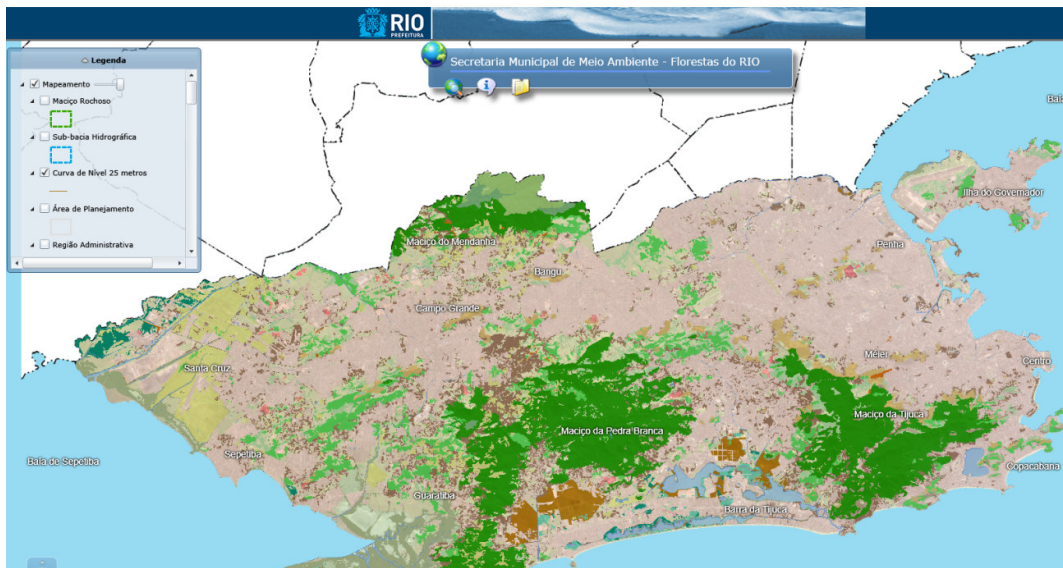


Figura VII.9 – Sistema do Florestas do Rio

Tabela VII.17 – População e Área Verde por Bairro

Estações	População	Área Verde (km ²)	A.V. / Pop. (x 1.000)	Normalizado
Estácio	42.312	3,7	0,09	0,02
São Cristóvão	18.773	50,3	2,68	0,65
Maracanã	32.944	0	0,00	0,00
Triagem	22.020	4,5	0,20	0,05
Maria da Graça	19.958	3,1	0,16	0,04
Del Castilho	19.879	1,3	0,07	0,02
Inhaúma	24.646	7,3	0,30	0,07
Engenho da Rainha	24.672	48,8	1,98	0,48
Tomás Coelho	24.829	39,3	1,58	0,38
Vicente de Carvalho	26.626	31,1	1,17	0,28
Irajá	27.388	90,2	3,29	0,79
Colégio	23.554	6	0,25	0,06
Coelho Neto	25.655	18,8	0,73	0,18
Fazenda Botafogo	30.870	45,3	1,47	0,35
Eng. Rubens Paiva	21.779	90,3	4,15	1,00
Pavuna	21.779	90,3	4,15	1,00

Observa-se que a melhor situação é encontrada em Eng. Rubens Paiva e na Pavuna enquanto a pior é no Maracanã. Não, contudo, uma relação clara entre as notas estabelecidas e as situações de centro e periferia.

VII.8.5. Análise Geral

Como forma de análise geral da situação das áreas do entorno das estações, foi resumida na tabela a seguir as notas normalizadas de todos os critérios. Na agregação dessas notas, cada critério tem um peso equivalente de 25% e os sub-critérios contribuem também equitativamente com 6,25%. Percebe-se nela uma tendência de decréscimo das notas nos critérios Distância ao Centro, Outros Meios de Transporte, Emprego e Educação na medida em que as estações estão em situação mais periférica. Por outro lado, as notas de Preço do Terreno tendem a se comportar de forma oposta, com terrenos mais baratos (e portanto melhores notas) nos bairros periféricos. Esse quadro

indica uma concentração de infraestrutura e oportunidades nas áreas mais centrais que poderiam inclusive estar proporcionando uma elevação dos preços imobiliários. Os indicadores de saúde e lazer não corroboram nem contradizem essa análise, possivelmente por conta das limitações já referidas sobre esses indicadores.

Tabela VII.18 – Resumo das Notas Normalizadas

Estações	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência				Agregação
				Emprego	Educação	Saúde	Lazer	
Estácio	0,20	1,00	0,79	0,22	0,37	0,78	0,02	0,58
São Cristóvão	0,19	0,98	1,00	1,00	1,00	0,59	0,65	0,75
Maracanã	0,00	0,92	0,40	0,45	0,21	0,67	0,00	0,41
Triagem	0,47	0,83	1,00	0,43	0,25	1,00	0,05	0,68
Maria da Graça	0,53	0,72	0,27	0,18	0,43	0,28	0,04	0,44
Del Castilho	0,31	0,64	0,27	0,22	0,20	0,55	0,02	0,37
Inhaúma	0,73	0,58	0,27	0,10	0,21	0,00	0,07	0,42
Engenho da Rainha	0,65	0,51	0,27	0,02	0,34	0,22	0,48	0,42
Tomás Coelho	0,72	0,45	0,27	0,01	0,04	0,22	0,38	0,40
Vicente de Carvalho	0,61	0,38	0,18	0,09	0,00	0,00	0,28	0,32
Irajá	0,60	0,31	0,18	0,04	0,15	0,40	0,79	0,36
Colégio	0,74	0,25	0,18	0,04	0,10	0,00	0,06	0,31
Coelho Neto	0,75	0,18	0,00	0,14	0,38	0,43	0,18	0,30
Fazenda Botafogo	1,00	0,13	0,00	0,00	0,38	0,89	0,35	0,38
Eng. Rubens Paiva	1,00	0,06	0,00	0,09	0,30	0,51	1,00	0,38
Pavuna	1,00	0,00	0,00	0,09	0,20	0,25	1,00	0,35

Outro ponto que merece ser indicado é o peso que a pouca população identificado no entorno da estação São Cristóvão teve nos seus indicadores de Autossuficiência. Como todos os índices são alguma grandeza dividida pela população, esse parâmetro se torna preponderante no processo de classificação.

VII.9. Montagem da Árvore de Decisão

Essa etapa considerará os parâmetros e recomendações contidos no item VI.10.

A Árvore de Decisão proposta considera cada um dos setores como possuindo a mesma importância relativa. O peso relativo que cada critério e sub-critério terá em relação a cada setor é decorrente das entrevistas feitas com estes. Esse passo é pré-requisito para a hierarquização das estações, que por sua vez embasará a geração de cenários. Segue na tabela VII.19 a Árvore de Decisão considerando todos os setores. Ao se observar apenas um setor, este passa a contar como sendo 100% e, portanto, os pesos dos critérios e subcritérios devem ser multiplicados por quatro para se manter a proporção.

Tabela VII.19 – Árvore de Decisão

Objetivo	Setores	Critérios	Sub-Critérios
Localização de Nova Habitação ao Longo de um Corredor de Transportes 100%	Governo 25%	Preço do Terreno 5,19%	
		Distância ao Centro 4,40%	
		Outros Meios 6,00%	
		Autossuficiência 9,41%	Emprego 2,73%
			Educação 3,36%
			Saúde 2,26%
			Lazer 1,08%
	Academia 25%	Preço do Terreno 3,73%	
		Distância ao Centro 8,75%	
		Outros Meios 3,15%	
		Autossuficiência 9,37%	Emprego 3,12%
			Educação 2,99%
			Saúde 2,02%
			Lazer 1,24%
	Mercado Imobiliário 25%	Preço do Terreno 6,00%	
		Distância ao Centro 6,07%	
		Outros Meios 4,86%	
		Autossuficiência 8,07%	Emprego 2,18%
			Educação 2,17%
			Saúde 2,41%
			Lazer 1,29%
	Sociedade Civil 25%	Preço do Terreno 4,10%	
		Distância ao Centro 4,28%	
		Outros Meios 7,33%	
		Autossuficiência 9,29%	Emprego 2,12%
			Educação 2,77%
			Saúde 3,14%
			Lazer 1,26%

VII.10. Hierarquização das Estações

Essa etapa considerará os parâmetros e recomendações contidos no item VI.11.

Esse trabalho contemplará a geração de cinco cenários, um decorrente de cada setor entrevistado e um cenário síntese. Desta forma, é necessário a construção de cinco hierarquizações de estações, uma para cada cenário. Cada uma delas será decorrente das respostas do setor correspondente e dos dados levantados, que são os mesmos em todas as hierarquizações.

Cada entorno de estação receberá uma nota referente a cada critério e uma nota final que é decorrente da soma das notas parciais. Cada nota é produto das características já normatizadas proveniente do levantamento de dados e do peso relativo que aquele setor deu ao critério. Assim, a nota máxima que uma estação poderá receber em um critério é o peso relativo dele. No mesmo sentido, a nota máxima total poderá ser no máximo igual a 1. Essas notas serão um dos pontos centrais na construção de cenários pois determinarão a base proporcional de divisão das habitações. A ordem das estações serve apenas para auxiliar o entendimento dos dados, ela não será um valor utilizado.

Seguem nas próximas cinco tabelas (VII.20 a VII.24) a hierarquização feita por cada um dos setores e a síntese.

Tabela VII.20 – Hierarquização das Estações pelo Governo

Critérios	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência				Nota Final	
				Emprego	Educação	Saúde	Lazer		
Peso Relativo	0,2075	0,1759	0,2401	0,1093	0,1343	0,0904	0,0431	1,0000	
Estações	Notas								Ordem
Estácio	0,0415	0,1759	0,1886	0,0239	0,0495	0,0706	0,0009	0,5508	3
São Cristóvão	0,0394	0,1724	0,2401	0,1093	0,1343	0,0530	0,0278	0,7764	1
Maracanã	0,0000	0,1618	0,0955	0,0493	0,0279	0,0604	0,0000	0,3949	5
Triagem	0,0975	0,1460	0,2401	0,0475	0,0335	0,0904	0,0021	0,6571	2
Maria da Graça	0,1100	0,1266	0,0653	0,0199	0,0584	0,0249	0,0016	0,4067	4
Del Castilho	0,0643	0,1126	0,0653	0,0245	0,0274	0,0501	0,0007	0,3448	10
Inhaúma	0,1515	0,1020	0,0653	0,0107	0,0284	0,0000	0,0031	0,3610	8
Engenho da Rainha	0,1349	0,0897	0,0653	0,0019	0,0452	0,0202	0,0206	0,3777	6
Tomás Coelho	0,1494	0,0791	0,0653	0,0008	0,0060	0,0200	0,0164	0,3371	11
Vic. de Carvalho	0,1266	0,0668	0,0434	0,0097	0,0000	0,0000	0,0121	0,2587	16
Irajá	0,1245	0,0545	0,0434	0,0045	0,0204	0,0363	0,0342	0,3179	12
Colégio	0,1536	0,0440	0,0434	0,0044	0,0131	0,0000	0,0026	0,2611	15
Coelho Neto	0,1556	0,0317	0,0000	0,0154	0,0513	0,0388	0,0076	0,3003	14
Fazenda Botafogo	0,2075	0,0229	0,0000	0,0000	0,0510	0,0806	0,0153	0,3773	7
Eng. Rubens Paiva	0,2075	0,0106	0,0000	0,0097	0,0406	0,0457	0,0431	0,3572	9
Pavuna	0,2075	0,0000	0,0000	0,0097	0,0275	0,0229	0,0431	0,3107	13

Tabela VII.21 – Hierarquização das Estações pela Academia

Critérios	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência				Nota Final	
				Emprego	Educação	Saúde	Lazer		
Peso Relativo	0,1639	0,1713	0,2932	0,0849	0,1109	0,1254	0,0504	1,0000	
Estações	Notas								Ordem
Estácio	0,0328	0,1713	0,2302	0,0186	0,0409	0,0979	0,0011	0,5927	3
São Cristóvão	0,0311	0,1679	0,2932	0,0849	0,1109	0,0736	0,0326	0,7941	1
Maracanã	0,0000	0,1576	0,1167	0,0382	0,0230	0,0838	0,0000	0,4194	4
Triagem	0,0770	0,1422	0,2932	0,0368	0,0276	0,1254	0,0025	0,7048	2
Maria da Graça	0,0869	0,1233	0,0797	0,0154	0,0482	0,0346	0,0019	0,3900	5
Del Castilho	0,0508	0,1096	0,0797	0,0191	0,0226	0,0695	0,0008	0,3520	8
Inhaúma	0,1196	0,0993	0,0797	0,0083	0,0234	0,0000	0,0036	0,3341	9
Engenho da Rainha	0,1065	0,0874	0,0797	0,0014	0,0374	0,0280	0,0241	0,3644	6
Tomás Coelho	0,1180	0,0771	0,0797	0,0006	0,0049	0,0278	0,0192	0,3274	11
Vic. de Carvalho	0,1000	0,0651	0,0530	0,0076	0,0000	0,0000	0,0142	0,2398	15
Irajá	0,0983	0,0531	0,0530	0,0035	0,0168	0,0504	0,0401	0,3152	12
Colégio	0,1213	0,0428	0,0530	0,0034	0,0108	0,0000	0,0031	0,2345	16
Coelho Neto	0,1229	0,0308	0,0000	0,0119	0,0423	0,0538	0,0089	0,2708	14
Fazenda Botafogo	0,1639	0,0223	0,0000	0,0000	0,0421	0,1118	0,0178	0,3580	7
Eng. Rubens Paiva	0,1639	0,0103	0,0000	0,0076	0,0335	0,0634	0,0504	0,3291	10
Pavuna	0,1639	0,0000	0,0000	0,0076	0,0227	0,0317	0,0504	0,2763	13

Tabela VII.22 – Hierarquização das Estações pelo Mercado Imobiliário

Critérios	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência				Nota Final	
				Emprego	Educação	Saúde	Lazer		
Peso Relativo	0,2401	0,2427	0,1943	0,0872	0,0869	0,0964	0,0517	1,0000	
Estações	Notas								Ordem
Estácio	0,0480	0,2427	0,1525	0,0191	0,0320	0,0752	0,0011	0,5707	3
São Cristóvão	0,0456	0,2379	0,1943	0,0872	0,0869	0,0565	0,0334	0,7418	1
Maracanã	0,0000	0,2233	0,0773	0,0393	0,0181	0,0644	0,0000	0,4223	5
Triagem	0,1128	0,2014	0,1943	0,0378	0,0217	0,0964	0,0025	0,6670	2
Maria da Graça	0,1272	0,1747	0,0528	0,0158	0,0378	0,0266	0,0019	0,4369	4
Del Castilho	0,0744	0,1553	0,0528	0,0196	0,0177	0,0534	0,0008	0,3740	11
Inhaúma	0,1752	0,1408	0,0528	0,0086	0,0184	0,0000	0,0037	0,3994	8
Engenho da Rainha	0,1560	0,1238	0,0528	0,0015	0,0293	0,0215	0,0247	0,4096	6
Tomás Coelho	0,1728	0,1092	0,0528	0,0007	0,0039	0,0214	0,0197	0,3805	10
Vic. de Carvalho	0,1464	0,0922	0,0351	0,0078	0,0000	0,0000	0,0146	0,2961	15
Irajá	0,1440	0,0752	0,0351	0,0036	0,0132	0,0387	0,0411	0,3510	12
Colégio	0,1776	0,0607	0,0351	0,0035	0,0085	0,0000	0,0032	0,2886	16
Coelho Neto	0,1800	0,0437	0,0000	0,0122	0,0332	0,0414	0,0091	0,3197	14
Fazenda Botafogo	0,2401	0,0316	0,0000	0,0000	0,0330	0,0859	0,0183	0,4089	7
Eng. Rubens Paiva	0,2401	0,0146	0,0000	0,0078	0,0263	0,0487	0,0517	0,3891	9
Pavuna	0,2401	0,0000	0,0000	0,0078	0,0178	0,0244	0,0517	0,3417	13

Tabela VII.23 – Hierarquização das Estações pela Sociedade Civil

Critérios	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência				Nota Final	
				Emprego	Educação	Saúde	Lazer		
Peso Relativo	0,1493	0,3500	0,1260	0,1248	0,1194	0,0809	0,0496	1,0000	
Estações	Notas								Ordem
Estácio	0,0299	0,3500	0,0989	0,0273	0,0440	0,0631	0,0010	0,6143	3
São Cristóvão	0,0284	0,3430	0,1260	0,1248	0,1194	0,0474	0,0320	0,8211	1
Maracanã	0,0000	0,3220	0,0501	0,0562	0,0248	0,0541	0,0000	0,5073	4
Triagem	0,0702	0,2905	0,1260	0,0542	0,0298	0,0809	0,0024	0,6540	2
Maria da Graça	0,0791	0,2520	0,0343	0,0227	0,0519	0,0223	0,0019	0,4641	5
Del Castilho	0,0463	0,2240	0,0343	0,0280	0,0244	0,0448	0,0008	0,4025	6
Inhaúma	0,1090	0,2030	0,0343	0,0123	0,0252	0,0000	0,0035	0,3873	8
Engenho da Rainha	0,0970	0,1785	0,0343	0,0021	0,0402	0,0180	0,0236	0,3938	7
Tomás Coelho	0,1075	0,1575	0,0343	0,0010	0,0053	0,0179	0,0189	0,3424	9
Vic. de Carvalho	0,0910	0,1330	0,0228	0,0111	0,0000	0,0000	0,0140	0,2719	14
Irajá	0,0896	0,1085	0,0228	0,0051	0,0181	0,0325	0,0394	0,3159	11
Colégio	0,1105	0,0875	0,0228	0,0050	0,0117	0,0000	0,0030	0,2405	16
Coelho Neto	0,1119	0,0630	0,0000	0,0175	0,0456	0,0347	0,0088	0,2815	13
Fazenda Botafogo	0,1493	0,0455	0,0000	0,0000	0,0454	0,0721	0,0175	0,3298	10
Eng. Rubens Paiva	0,1493	0,0210	0,0000	0,0111	0,0361	0,0409	0,0496	0,3079	12
Pavuna	0,1493	0,0000	0,0000	0,0111	0,0244	0,0204	0,0496	0,2548	15

Tabela VII.24 – Hierarquização das Estações, Síntese dos Setores

Critérios	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência				Nota Final	
				Emprego	Educação	Saúde	Lazer		
Peso Relativo	0,1736	0,2324	0,2198	0,1063	0,1215	0,0989	0,0477	1,0000	
Estações	Notas								Ordem
Estácio	0,0347	0,2324	0,1726	0,0233	0,0448	0,0772	0,0010	0,5860	3
São Cristóvão	0,0330	0,2278	0,2198	0,1063	0,1215	0,0580	0,0308	0,7972	1
Maracanã	0,0000	0,2138	0,0874	0,0479	0,0252	0,0661	0,0000	0,4405	4
Triagem	0,0816	0,1929	0,2198	0,0462	0,0303	0,0989	0,0024	0,6720	2
Maria da Graça	0,0920	0,1673	0,0597	0,0193	0,0528	0,0273	0,0018	0,4203	5
Del Castilho	0,0538	0,1487	0,0597	0,0239	0,0248	0,0548	0,0008	0,3665	7
Inhaúma	0,1267	0,1348	0,0597	0,0104	0,0257	0,0000	0,0034	0,3608	8
Engenho da Rainha	0,1128	0,1185	0,0597	0,0018	0,0409	0,0221	0,0228	0,3786	6
Tomás Coelho	0,1250	0,1046	0,0597	0,0008	0,0054	0,0219	0,0182	0,3356	10
Vic. de Carvalho	0,1059	0,0883	0,0397	0,0095	0,0000	0,0000	0,0134	0,2568	15
Irajá	0,1041	0,0720	0,0397	0,0044	0,0184	0,0398	0,0379	0,3163	12
Colégio	0,1284	0,0581	0,0397	0,0043	0,0119	0,0000	0,0029	0,2454	16
Coelho Neto	0,1302	0,0418	0,0000	0,0149	0,0464	0,0424	0,0084	0,2842	13
Fazenda Botafogo	0,1736	0,0302	0,0000	0,0000	0,0462	0,0882	0,0169	0,3550	9
Eng. Rubens Paiva	0,1736	0,0139	0,0000	0,0095	0,0367	0,0500	0,0477	0,3314	11
Pavuna	0,1736	0,0000	0,0000	0,0095	0,0249	0,0250	0,0477	0,2806	14

Segue na tabela VII.25 a comparação da ordem que cada estação recebeu na classificação em cada cenário. O fato que parece ser mais relevante foi a pouca variabilidade entre os cenários, mesmo havendo certa discrepância entre os pesos dados por cada setor aos critérios. A explicação para essa aparente contradição é que houve certa homogeneidade nas notas que as estações receberam em alguns critérios (Distância ao Centro, Outro Meios de Transporte, Emprego e Educação). Assim, mesmo com o peso mudando entre esses critérios, a posição das estações pouco variou. Isso como trará consequência uma geração de cenários com pouca variabilidade.

Outra observação pertinente é que o ordenamento segue, em linhas gerais, uma tendência de decréscimo na medida em que se afasta do centro. Isso se explica pelo fato das notas dos quatro critérios citados (Distância ao Centro, Outro Meios de Transporte, Emprego e Educação) também se comportarem dessa forma.

Tabela VII.25 – Colocação das Estações nos Cenários

Estações	Governo	Academia	Sociedade Civil	Mercado Imobiliário	Síntese
Estácio	3	3	3	3	3
São Cristóvão	1	1	1	1	1
Maracanã	5	4	5	4	4
Triagem	2	2	2	2	2
Maria da Graça	4	5	4	5	5
Del Castilho	10	8	11	6	7
Inhaúma	8	9	8	8	8
Engenho da Rainha	6	6	6	7	6
Tomás Coelho	11	11	10	9	10
Vic. de Carvalho	16	15	15	14	15
Irajá	12	12	12	11	12
Colégio	15	16	16	16	16
Coelho Neto	14	14	14	13	13
Fazenda Botafogo	7	7	7	10	9
Eng. Rubens Paiva	9	10	9	12	11
Pavuna	13	13	13	15	14

VII.11. Geração de Cenários

Essa etapa considerará os parâmetros e recomendações contidos no item VI.12. Ela foi feito, portanto, com base na definição das estações, no levantamento de dados, no peso dos critérios e na hierarquização das estações. Assim, foram montados os cinco cenários pertinentes ao caso. Segue na tabela VII.26 os resultados dos prédios distribuídos.

Tabela VII.26 – Prédios Distribuídos por Cenário

Estações	Governo	Academia	Mercado Imobiliário	Sociedade Civil	Síntese
Estácio	26	29	25	30	28
São Cristóvão	3	3	3	3	3
Maracanã	13	13	13	13	13
Triagem	0	0	0	0	0
Maria da Graça	3	3	3	3	3
Del Castilho	11	11	11	11	11
Inhaúma	10	10	10	10	10
Eng. da Rainha	18	18	18	20	19
Tomás Coelho	16	16	17	17	17
Vic. de Carvalho	7	7	7	7	7
Irajá	15	16	16	16	16
Colégio	13	12	13	12	12
Coelho Neto	15	14	14	14	14
Fazenda Botafogo	18	18	18	16	17
Eng. Rubens Paiva	17	16	17	15	16
Pavuna	15	14	15	13	14

Ao se observar os resultados, fica evidenciado a pouca variabilidade entre os cenários construídos. Isso ocorreu em decorrência da homogeneidade da classificação das estações que derivou da congruência entre a nota das estações frente a quatro critérios (ou sub-critérios) de análise. Ou seja, o procedimento não gera necessariamente cenários semelhantes. Isso ocorreu em decorrência da realidade objetiva observada.

Outro ponto que pode contribuir para a confluência dos resultados é o fato de alguma estação estar bem ranqueada e possuir poucos terrenos vazios. Isso faz com que esses sejam ocupados rapidamente nas primeiras rodadas de distribuição de prédios, independente dos pesos dos critérios. Tal situação ocorreu em algumas estações, como será pode ser visto no item VII.12.1. Mais detalhes sobre os cenários podem serão expostos nas suas avaliações a seguir.

VII.12. Avaliação dos Cenários

A planilha Excel desenvolvida contém uma série de resultados decorrentes do cenário que foi construído, são eles: Ocupação do Terreno, População, Valor das Habitações, Tempo Médio ao Centro, Viagens Geradas e Autossuficiência.

VII.12.1. Ocupação de Terreno

O primeiro resultado é a análise da ocupação dos terrenos. A planilha computa, por estação, os terrenos livres iniciais, os que foram ocupados e o que restou. Segue na tabela VII.27 os valores do terreno livre inicial e os terrenos livres pós-ocupação em cada um dos cenários.

Tabela VII.27 – Avaliação da Ocupação do Terreno

Estações	Terreno Livre Inicial (m²)	Terreno Livre Pós-Ocupação (m²)				Síntese
		Governo	Academia	Sociedade Civil	Mercado Imobiliário	
Estácio	72.755	60.275	58.835	58.355	60.755	59.315
São Cristóvão	1.906	466	466	466	466	466
Maracanã	6.621	381	381	381	381	381
Triagem	0	0	0	0	0	0
Maria da Graça	1.575	135	135	135	135	135
Del Castilho	5.671	391	391	391	391	391
Inhaúma	4.889	89	89	89	89	89
Eng. da Rainha	26.500	17.860	17.860	16.900	17.860	17.380
Tomás Coelho	50.542	42.862	42.862	42.382	42.382	42.382
Vic. de Carvalho	3.829	469	469	469	469	469
Irajá	26.117	18.917	18.437	18.437	18.437	18.437
Colégio	19.009	12.769	13.249	13.249	12.769	13.249
Coelho Neto	29.328	22.128	22.608	22.608	22.608	22.608
Fazenda Botafogo	17.574	8.934	8.934	9.894	8.934	9.414
Eng. Rubens Paiva	45.043	36.883	37.363	37.843	36.883	37.363
Pavuna	132.298	125.098	125.578	126.058	125.098	125.578

Considerando que na simulação foi utilizado um prédio tipo cujo terreno ocupa 480 m² e o procedimento não permite a alocação final de frações de prédios, toda área livre

inferior a esse valor é considerada saturada. Assim, é possível perceber que 7 das 16 estações tiveram seus terrenos esgotados e ficaram impossibilitadas de receber mais habitações. Caso houve mais prédios a serem distribuídos, esses necessariamente seriam alocados nas nove restantes. O caso mais agudo dessa situação é de Triagem, que não possui nenhum terreno livre inicial e, por isso, não recebeu nenhum prédio.

Acompanhando essa análise, outra também é feita, comparado a nota inicial, a porcentagem de prédios que seriam alocados decorrente apenas da nota (desconsiderando a escassez de terreno e aceitando-se frações de prédios) e, por fim, a distribuição propriamente dita, considerando o terreno livre e o prédios inteiro como fatores limitantes. Segue na tabela a seguir os resultados relativos ao cenário da síntese dos setores, que é próximo dos demais cenários.

**Tabela VII.28 – Comparação das Distribuições com e sem Limitações –
Cenário Síntese**

Estações	Nota inicial	Distribuição Inicial (%)	Prédios Distribuídos	Prédios Distribuídos (%)
Estácio	0,59	9,12%	28	14,00%
São Cristóvão	0,80	12,40%	3	1,50%
Maracanã	0,44	6,85%	13	6,50%
Triagem	0,67	10,46%	0	0,00%
Maria da Graça	0,42	6,54%	3	1,50%
Del Castilho	0,37	5,70%	11	5,50%
Inhaúma	0,36	5,61%	10	5,00%
Eng. da Rainha	0,38	5,89%	19	9,50%
Tomás Coelho	0,34	5,22%	17	8,50%
Vic. de Carvalho	0,26	4,00%	7	3,50%
Irajá	0,32	4,92%	16	8,00%
Colégio	0,25	3,82%	12	6,00%
Coelho Neto	0,28	4,42%	14	7,00%
Fazenda Botafogo	0,36	5,52%	17	8,50%
Eng. Rubens Paiva	0,33	5,16%	16	8,00%
Pavuna	0,28	4,37%	14	7,00%

Nota-se que as estações que mais sofreram negativamente com as limitações foram Triagem e São Cristóvão, nessa ordem. Levando em consideração apenas as notas, essas estações sozinhas receberiam mais de 22% das habitações, enquanto que com as limitações essa porcentagem caiu para 1,5%. Maracanã, Del Castilho, Inhaúma e Vicente de Carvalho também tiveram perda, mas bem menos significativa. As demais estações, por outro lado, receberam os prédios que não puderam ser distribuídos por falta de terreno. Essas análises comprovam que as limitações impostas podem gerar interferências nos resultados dos cenários construídos.

Em tese, esse tipo de discrepância também poderia ocorrer se as populações iniciais fossem muito distintas. Isso porque a alocação de população em áreas menos povoadas provoca uma mudança percentualmente maior nos índices de Autossuficiência. Colocar 1.000 pessoas em uma localidade de 10.000 habitantes e 10 escolas, provoca menos impacto que as mesmas 1.000 pessoas em outra localidade de 1.000 pessoas e 1 escola. Apesar das situações iniciais serem semelhantes, as finais são completamente distintas. Como o procedimento é sensível a tal tipo de situação, a distribuição final não é uma simples aplicação dos valores iniciais. Contudo, não foi percebido esse tipo de ocorrência no estudo de caso.

VII.12.2. População

Outro ponto analisado é a população alocada no entorno de cada estação. A planilha fornece a população inicial, o incremento proporcionado pelas novas construções, a comparação desses valores. Segue na tabela VII.29 os valores referentes ao cenário síntese.

Tabela VII.29 – Incremento Populacional – Cenário Síntese

Estações	População Inicial	Incremento Populacional	Incremento / Inicial	População Final
Estácio	42.312	8.064	19,06%	50.376
São Cristóvão	18.773	864	4,60%	19.637
Maracanã	32.944	3.744	11,36%	36.688
Triagem	22.020	0	0,00%	22.020
Maria da Graça	19.958	864	4,33%	20.822
Del Castilho	19.879	3.168	15,94%	23.047
Inhaúma	24.646	2.880	11,69%	27.526
Eng. da Rainha	24.672	5.472	22,18%	30.144
Tomás Coelho	24.829	4.896	19,72%	29.725
Vic. de Carvalho	26.626	2.016	7,57%	28.642
Irajá	27.388	4.608	16,83%	31.996
Colégio	23.554	3.456	14,67%	27.010
Coelho Neto	25.655	4.032	15,72%	29.687
Fazenda Botafogo	30.870	4.896	15,86%	35.766
Eng. Rubens Paiva	21.779	4.608	21,16%	26.387
Pavuna	21.779	4.032	18,51%	25.811
	407.682	57.600	14,13%	465.282

Tem-se nesse cenário os incrementos populacionais mais significativos percentualmente no Engenho da Rainha (22,18%) e Engenheiro Rubens Paiva (21,16%). Percentuais que podem impactar as notas finais dos sub-critérios de Autossuficiência. Segue na tabela a seguir, mais um resultado dado pela planilha, trata-se da comparação das notas totais e as referentes apenas à Autossuficiência antes e após a alocação na nova população, referentes nesse caso ao cenário síntese. Cabe frisar que parte da nota, composta pelos três critérios que não são afetados pelos habitantes não é alterada. Algumas mudanças podem parecer equivocadas por aparecerem apenas duas casas decimais, mas houve conferência dos dados. Além disso, a normatização dos dados fazem com que as notas sempre reflitam uma comparação entre as realidades pesquisadas.

**Tabela VII.30 – Comparação de Notas Antes e Depois da Alocação –
Cenário Síntese**

Estações	Nota Total		Autossuficiência	
	Inicial	Pós-Ocupação	Inicial	Pós-Ocupação
Estácio	0,59	0,56	0,15	0,12
São Cristóvão	0,80	0,80	0,32	0,32
Maracanã	0,44	0,43	0,14	0,13
Triagem	0,67	0,68	0,18	0,18
Maria da Graça	0,42	0,42	0,10	0,10
Del Castilho	0,37	0,35	0,10	0,09
Inhaúma	0,36	0,36	0,04	0,04
Eng. da Rainha	0,38	0,37	0,09	0,08
Tomás Coelho	0,34	0,33	0,05	0,04
Vic. de Carvalho	0,26	0,26	0,02	0,02
Irajá	0,32	0,31	0,10	0,09
Colégio	0,25	0,24	0,02	0,02
Coelho Neto	0,28	0,27	0,11	0,10
Fazenda Botafogo	0,36	0,34	0,15	0,13
Eng. Rubens Paiva	0,33	0,31	0,14	0,13
Pavuna	0,28	0,27	0,11	0,10

VII.12.3. Valor das Habitações

Para o cálculo do valor das habitações foram multiplicados, em cada estação, primeiro o número de habitações pela a metragem quadrada de cada habitação (50m²), chegando-se a metragem quadrada construída por estação. Em seguida, essa grandeza foi multiplicada pelo valor do metro quadrado pesquisado (item VII.8.1). Seguem na tabela VII.31 os valores derivados do cenário síntese.

Tabela VII.31 – Valor das Habitações

População Final	m² construído	R\$/m²	R\$
Estácio	134.400	4.735,65	636.471.360,00
São Cristóvão	14.400	4.759,55	68.537.520,00
Maracanã	62.400	5.554,33	346.590.192,00
Triagem	0	3.633,06	0,00
Maria da Graça	14.400	3.398,11	48.932.784,00
Del Castilho	52.800	4.296,26	226.842.528,00
Inhaúma	48.000	2.562,79	123.013.920,00
Eng. da Rainha	91.200	2.896,88	264.195.456,00
Tomás Coelho	81.600	2.592,99	211.587.984,00
Vic. de Carvalho	33.600	3.068,30	103.094.880,00
Irajá	76.800	3.110,22	238.864.896,00
Colégio	57.600	2.542,85	146.468.160,00
Coelho Neto	67.200	2.478,47	166.553.184,00
Fazenda Botafogo	81.600	1.468,86	119.858.976,00
Eng. Rubens Paiva	76.800	1.468,86	112.808.448,00
Pavuna	67.200	1.468,86	98.707.392,00
Total			2.912.527.680,00

O resultado não representa, contudo, o custo de construção dos prédios ou de implementação das residências, visto que a base de pesquisa no mercado sofre interferência de outros fatores de valorização e desvalorização que vão para além do custo do terreno e da construção. Mesmo assim, o custo do terreno é um fator importante na composição do preço final da habitação, fazendo com que os totais de cada cenário sejam um indicativo (e apenas um indicativo) dos custos que o Estado deveria arcar.

VII.12.4. Tempo Médio ao Centro

O cálculo do tempo médio ao centro do cenário é feito em cada cenário pela média do tempo de cada estação ao centro (item VII.8.2) ponderada pela quantidade de habitações. Segue na tabela VII.32 o cálculo para o cenário síntese.

Tabela VII.32 – Tempo Médio ao Centro – Cenário Síntese

Estações	Tempo (min)	Tempo x Habitações
Estácio	6,13	16.486,40
São Cristóvão	6,75	1.944,00
Maracanã	8,83	11.024,00
Triagem	11,73	0,00
Maria da Graça	15,32	4.411,20
Del Castilho	17,62	18.603,20
Inhaúma	19,57	18.784,00
Eng. da Rainha	22,08	40.280,00
Tomás Coelho	24,05	39.249,60
Vic. de Carvalho	26,18	17.595,20
Irajá	28,35	43.545,60
Colégio	30,32	34.924,80
Coelho Neto	32,55	43.747,20
Fazenda Botafogo	34,33	56.032,00
Eng. Rubens Paiva	36,62	56.243,20
Pavuna	38,43	51.654,40
Média Ponderada	23,67	

VII.12.5. Viagens Geradas

Para o cálculo de viagens geradas e carregamento do ramal, foi utilizada a abordagem de Andrade & Portugal (2009). Tal procedimento utiliza, além do incremento populacional, os seguintes dados extraídos do Plano Diretor de Transporte Urbano (PDTU) para embasar as estimativas de geração de viagens por transporte público de novas habitações: índice de mobilidade, quantidade de viagens médias geradas por habitante; divisão modal, porcentagem dessas viagens que são realizadas via transporte público. Os dois dados estão disponíveis por macrozona, que é a unidade espacial utilizada pelo PDTU. Para o carregamento específico do ramal metroviário, não há divisão modal específica por região, apenas um parâmetro geral metropolitano de 5%. Considerando que a proximidade da estação é um elemento determinante nessa divisão,

as estimativas feitas são, portanto, conservadoras. Segue na tabela as estimativas para o cenário síntese.

Tabela VII.33 – Estimativa de Geração de Viagens – Cenário Síntese

Estações	Macrozona	Viagens Geradas por Dia		
		Total	Transporte Público	Ramal*
Estácio	4	16.612	7.336	367
São Cristóvão	4	1.780	786	39
Maracanã	4	7.713	3.406	170
Triagem	3	0	0	0
Maria da Graça	3	1.633	832	42
Del Castilho	3	5.988	3.050	152
Inhaúma	3	5.443	2.772	139
Eng. da Rainha	3	10.342	5.268	263
Tomás Coelho	7	8.078	4.127	206
Vic. de Carvalho	7	3.326	1.699	85
Irajá	7	7.603	3.884	194
Colégio	7	5.702	2.913	146
Coelho Neto	7	6.653	3.398	170
Fazenda Botafogo	7	8.078	4.127	206
Eng. Rubens Paiva	7	7.603	3.884	194
Pavuna	7	6.653	3.398	170
Total		103.208	50.879	2.544

*provavelmente subestimado.

Os valores de viagens de transporte público geradas por novo habitante pouco variam de macrozona para macrozona. Entre as três tratadas aqui, a 3 possui o maior índice de 0,96 viagens de transporte público por pessoa, enquanto a 7 é a menor com 0,84. Mas, além da quantidade total de viagens geradas, outro fator tão importante quanto é a distribuição dessas entradas no ramal, o que permite simulações mais sofisticadas.

A título de comparação, o Metro Rio afirma transportar 645 mil passageiros em um dia útil nas suas duas linhas em 2013 (www.metrorio.com.br), ou seja, as potenciais 50 mil viagens de transporte público são significativas para o sistema.

VII.12.6. Autossuficiência

Esse aspecto de análise visa focar como a população distribuída ficou, em média, frente aos critérios de Autossuficiência. Para tal, primeiro multiplicou-se o índice normatizado pós-ocupação de cada estação (ver item VII.12.2) frente aos quatro sub-critérios (Emprego, Educação, Saúde e Lazer) pela população alocada na referida localidade. Em seguida, somou-se os valores por estação, para, por fim, somar o total de todas as estações e dividir pelo total de população implementada, gerando, desta forma, uma média da situação encontrada em cada estação, ponderada pela população. Segue na tabela VII.34 os valores decorrentes do cenário síntese.

Tabela VII.34 – Autossuficiência Pós-Ocupação Cenário Síntese

	Emprego	Educação	Saúde	Lazer	Total
Estácio	1406,25	2339,65	4803,18	155,51	8704,58
São Cristóvão	864,00	864,00	484,42	639,64	2852,06
Maracanã	1583,95	723,19	2247,12	0,00	4554,27
Triagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maria da Graça	158,62	377,30	228,43	37,18	801,53
Del Castilho	640,92	570,56	1513,45	51,65	2776,58
Inhaúma	266,38	564,02	0,00	220,75	1051,15
Eng. da Rainha	73,31	1478,82	955,84	2448,92	4956,90
Tomás Coelho	30,81	165,76	906,73	1870,86	2974,17
Vic. de Carvalho	176,65	0,00	0,00	632,66	809,31
Irajá	168,53	606,33	1585,67	3754,55	6115,07
Colégio	136,28	316,13	0,00	237,84	690,25
Coelho Neto	511,47	1375,73	1495,36	737,97	4120,54
Fazenda Botafogo	0,00	1741,65	3957,73	1882,54	7581,92
Eng. Rubens Paiva	368,38	1232,04	2020,85	4790,28	8411,55
Pavuna	333,63	748,05	911,23	4320,00	6312,90
Média Ponderada	0,12	0,23	0,37	0,38	1,09

Cabe citar o fato que o peso que os setores deram a cada um dos sub-critério não estão sendo considerados nesse momento, para que a comparação entre os cenários reflita apenas a situação da população e não a percepção dos setores sobre o tema.

Caso se queira comparar os cenários sob a ótica de apenas um dos sub-critérios, basta observar a média ponderada relativa a ele.

VII.12.7. Comparação dos Cenários

Dos seis aspectos de avaliação de cenário apresentados, dois deles, Ocupação de Terreno e População, não produzem um índice final que possa servir de comparação de cenários. Como o total de terreno ocupado e população assentada permanece inalterado nos cenários, o que pode ser comparada é a distribuição deles.

Por outro lado, os demais aspectos, Valor das Habitações, Tempo Médio ao Centro, Viagens Geradas e Autossuficiência, geram um índice comparativo. Na próxima tabela estão compilados os resultados de cada um dos cinco cenários frente a esses quatro aspectos de análise e comparação.

Tabela VII.35 – Comparação dos Cenários

	Governo	Sociedade Civil	Academia	Mercado Imobiliário	Síntese
Valor dos Imóveis (R\$ x1.000.000.000)	2,87	2,95	2,92	2,86	2,91
Tempo Médio ao Centro (min.)	24,10	23,30	23,64	24,17	23,67
Viagens por Dia no Ramal	2.540	2.548	2.543	2.539	2.544
Autossuficiência	1,09	1,07	1,09	1,09	1,08

De uma forma geral, percebe-se uma pouca variabilidade dos valores encontrados, decorrentes da similitude dos cenários. Percebe-se, todavia, que o cenário decorrente das respostas da Sociedade Civil é ligeiramente mais caro que os demais e proporciona menos Autossuficiência, mas, em compensação gera uma menor distância ao centro. Na outra extremidade, o cenário do Mercado Imobiliário é o mais barato, o que é compensado com o maior tempo médio ao centro.

VII.13. Considerações Finais

Nesse capítulo foi apresentada a aplicação do procedimento proposto no Capítulo VI, evidenciando a sua aplicabilidade, virtudes e limitações. A situação urbana específica provocou a construção de cenários bem semelhantes, o que tornou o estudo de caso menos dinâmico, sem com isso descredenciar o modelo.

Como ponto forte, destaca-se, primeiramente, a efetivação do princípio de interação dos planejamentos urbano e de transportes. O procedimento conseguiu de fato considerar os dois campos do saber na sua concepção e nos seus algoritmos.

Outro ponto positivo é a simplicidade de uso. A planilha Excel desenvolvida permite que situações similares possam ser replicadas sem necessitar de conhecimentos muito específicos de softwares mais sofisticados, como simuladores de transportes.

A forma de coleta de dados online com os setores envolvidos pareceu apropriada, visto que proporcionou o contato direto com centenas de entrevistados e dezenas de respostas. Contudo, o método de análise hierárquica foi motivo que reclamações de

muitos dos envolvidos que sentiram dificuldade em produzir comparações com baixo grau de incoerência. Alguns inclusive relataram que desistiram de responder após tentativas mal sucedidas.

Certamente essa dificuldade contribuiu para a ausência de respostas dos movimentos populares envolvidos com reivindicações de moradia. Tais respostas enriqueceriam o estudo de caso, refletindo de certa forma o olhar do público alvo de políticas habitacionais para a baixa renda.

O estudo de caso em si pode servir de base para outras análises da região, sejam análises acadêmicas ou governamentais. Os dados levantados e suas apreciações indicam que a região estudada é de fato propícia para adensamento, uma vez garantida a oferta de transporte ao longo do corredor.

Poderia ter havido uma simulação ou análise mais refinada sobre os impactos das novas viagens sobre o ramal. Contudo, como este apresenta sinais de saturação, qualquer adensamento só se justifica com o aumento da capacidade de oferta.

Capítulo VIII – Conclusões e Recomendações

VIII.1. Considerações Iniciais

Considerando os resultados obtidos ao longo do trabalho, em especial no estudo de caso, a hipótese inicial foi considerada positiva. Foi possível desenvolver um modelo de ocupação habitacional que trata os planejamentos urbano e de transportes de forma integrada, garantindo a gestão democrática das cidades. Por certo, trata-se de uma proposta inicial e acadêmica a ser aperfeiçoada, caso se deseje aplicar em situações reais, que de fato promoverão recomendações aos tomadores de decisão. Há, contudo, alguns pontos que merecem destaque, seguem eles.

VIII.2. Coleta de Dados

Foi identificada uma dificuldade recorrente entre os entrevistados, mesmo especialistas com alto grau de formação, na tarefa de comparação dos atributos locais utilizando-se o Método de Análise Hierárquica. Houve inclusive desistências decorrentes dessas dificuldades. O problema consistiu em conseguir fazer as comparações de forma coerente dentro dos parâmetros estatísticos exigidos pela metodologia.

Por certo, a coleta de dados por meio de formulário eletrônico na internet foi um grande facilitador, uma vez que os resultados eram apresentados imediatamente, o que poupou idas e vindas de formulários, o que aumentaria ainda mais as desistências. Acredita-se que só por esse motivo se conseguiu as dezenas de respostas. Contudo, a exigência de respostas que gerem erros dentro dos parâmetros estatísticos recomendados pode ser um dificultador considerável.

Em estudos futuros, recomenda-se a ponderação entre a sem dúvida grande recomendação de uso do MAH identificada na bibliografia com as suas dificuldades operacionais e ganhos efetivos. A utilização de uma metodologia simplificada de atribuição de pesos certamente teria feito com que essa pesquisa tivesse alcançado mais representatividade e participação, além de poupar tempo daqueles que se dispuseram a responder.

VIII.3. Resultados dos pesos dos setores

Comparando a quantidade de respostas obtidas com outros estudos que utilizaram o MAH, pode-se considerar que os 68 entrevistados proporcionaram um quadro ilustrativo do que cada setor pensa sobre os atributos locais em questão. Não se quer dizer com isso que tais resultados podem ser considerados universais, mas sim parâmetros que podem ser utilizados para fins de comparação ou como referência na ausência de pesquisa específica em situações práticas ou acadêmicas. Segue na tabela VIII.1 os resultados por setor, bem como a média geral deles.

Tabela VIII.1 – Setores Sociais e Peso dos Atributos Locacionais

Setor	Preço do Terreno	Distância ao Centro	Outros Meios	Autossuficiência	Emprego	Educação	Saúde	Lazer
Governo	20,75%	17,59%	24,01%	37,65%	10,93%	13,43%	9,04%	4,31%
Sociedade Civil	14,93%	35,00%	12,60%	37,47%	12,48%	11,94%	8,09%	4,96%
Academia	16,39%	17,13%	29,32%	37,16%	8,49%	11,09%	12,54%	5,04%
Mercado Imobiliário	24,01%	24,27%	19,43%	32,30%	8,72%	8,69%	9,64%	5,17%
Média	19,02%	23,50%	21,34%	36,14%	10,16%	11,29%	9,83%	4,87%
DP	4,14%	8,34%	7,09%	2,57%	1,90%	1,98%	1,92%	0,38%
CV	21,79%	35,48%	33,23%	7,12%	18,72%	17,56%	19,53%	7,89%

Como já dito em detalhe no capítulo anterior, destaca-se a concordância sobre a importância do atributo autossuficiência, que não só obteve o maior peso entre os atributos como foi o que menos variou. Trata-se, portanto, de um indicativo da centralidade desse fator para a definição de localização de novas habitações.

VIII.4. Estudo de Caso e Estudos Futuros

O estudo de caso foi considerado satisfatório no que se refere a aplicabilidade do procedimento proposto, indicado a possível replicação do mesmo em outros contextos. Os dados coletados e resultados mostraram ainda a grande potencialidade da região onde ocorreu o estudo para o recebimento de novas habitações.

Também foram identificadas as deficiências de cada região em comparação com as demais, o que pode ser um instrumento de direcionamento de políticas públicas de educação, saúde etc. Isso aponta para outra utilização do procedimento. Ao invés de aplicá-lo por completo, até a alocação de habitações, pode-se utilizá-lo até a fase de classificação das estações. Desta forma, tem-se um procedimento de avaliação urbanística que pode contemplar diferentes aspectos por meio de uma análise multicriterial.

Outras aplicações possíveis incluem utilizar o procedimento em outros contextos, tais como considerando vários ramais, outros modais ou mesmo comparando regiões que não são necessariamente conectadas por um corredor de transportes. Também pode-se trabalhar com a alocação de outros tipos de uso do solo, como equipamentos urbanos e sociais ou mesmo polos de empregos.

Uma última adaptação sugerida é desconsiderar apenas a problemática de alocação de habitações (ou outro uso do solo) e utilizar o procedimento em um nível mais estratégico e de planejamento. Com algum trabalho de ajuste pode-se utilizá-lo para a identificação de áreas a receberem estímulos para densificação via legislação urbanística e/ou tributária. Para tal seria necessário utilizar outra forma de controle de “estoque de espaço a receber habitações” que vá para além dos vazios urbanos e também considere que regiões rarefeitas podem receber tipologias habitacionais mais densas.

Referências Bibliográficas

ABIKO, A.K. & COELHO, A. de O., 2005, *Mutirão Habitacional: Procedimentos de Gestão. Recomendações Técnicas HABITARE Volume 2*, ANTAC, FINEP, Caixa Econômica Federal, Porto Alegre.

ABREU, M. de A., 1997, *Evolução Urbana do Rio de Janeiro*, 3ª edição, IPLANRIO, Rio de Janeiro.

ANDRADE, E.P. de & PORTUGAL, L. da S., 2009, *Potencial do Entorno das Estações Metroferroviárias com Alternativa de Política Habitacional Integrada*, In: Revista dos Transportes Públicos, nº122, ANTP, São Paulo.

ANDRADE, C.P.S. de, 2005, *Shopping Center E Seus Impactos Na Circulação Urbana. Estudo De Caso: Center Shopping - Uberlândia, MG*, Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil da UFU, Uberlândia.

ANDRADE, C.F. de S.L. 1998, *Parâmetros Urbanísticos em Loteamentos Irregulares e Clandestinos na Zona Oeste*, Dissertação de Mestrado do ProUrb, FAU-UFRJ, Rio de Janeiro.

ANDRADE, C.F. de S.L. 2009, *Urbanismo em Tempos de Retração - Rio de Janeiro*, Tese de Doutorado do ProUrb, FAU-UFRJ, Rio de Janeiro.

Anistia Internacional, 2013, *Informe 2013 – Anistia Internacional, O Estado dos Direitos Humanos no Mundo*, Rio de Janeiro.

ANTP – Associação Nacional de Transportes Públicos, 1999, *Transporte Humano – Cidades com Qualidade de Vida*, São Paulo.

ARRINGTON, G.B. & SLOOP, K.I., 2009, *New Transit Cooperative Research Program Research Confirms Transit-Oriented Developments Produce Fewer Auto Trips*, ITE Journal 79 nº6, Washington, EUA.

AZEVEDO, S., 1988, *Vinte e dois anos de política habitacional (1964 – 1986): criação, trajetória e extinção do BNH*. Revista de Administração Pública nº 4. FGV, Rio de Janeiro.

AZEVEDO, S., 2007, *Desafios da Habitação Popular no Brasil: políticas recentes e tendências*, In: *Habitação Social nas Metrópoles Brasileiras – Uma avaliação das políticas habitacionais em Belém, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, e São Paulo no final do século XX*, ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre.

AZEVEDO, S. & ANDRADE, L.A.G., 1982, *Habitação e Poder. Da Fundação da Casa Popular ao Banco Nacional de Habitação*. Zahar Editores, Rio de Janeiro.

BANISTER, D., 2005, *Unsustainable Transport: City Transport in the New Century*, Routledge, Londres, Reino Unido.

BANISTER, D., 2007, *The Sustainable Mobility Paradigm*, Transport Policy 15, pp. 73-80.

BERTOLINI, L., 1999, *Spatial Development Patterns and Public Transport: The Application an Analytical Model in the Netherlands*, Planning Practice & Research, Vol. 14, No 2.

BODENSCHATZ, H., 2005, *Suburbanizaion y las respuestas del urbanismo en Europa y Estados Unidos*. In WELCH, M.G. (org.), Buenos Aires. a la deriva: transformaciones urbanas recientes. Buenos Aires: Editorial Biblos, Argentina.

BRAGA, E.A., SOARES, E.M., SILVA, I.A. & MAGALHÃES, D.J.A.V. de, 2005, *Conceitos da Matemática Nebulosa na Análise de Risco*, Artes e Rabiskos, Rio de Janeiro.

BRANDI L.L. & HEINEKE, L.F. do M., 2005, *As abordagens dos modelos de preferência declarada e revelada no processo de escolha habitacional*, Ambiente Construído, v. 5, n. 2, Porto Alegre.

BRONS, M. GIVONI, M. & RIETVELD, P., 2008, *Access to railway stations and its potential in increasing rail use*, Transportaion Research Part A

BRÖMMELSTROET, M.T. & BERTOLINI, L., 2008, *Developing land use and transport PSS: Meaningful information through a dialogue between modelers and planners*, Transport Policy 15, pp 251–259.

BRÖMMELSTROET, M.T. & BERTOLINI, L., 2010, *Integrating land use and transport knowledge in strategy-making*, Transportation 37.

BURGOS, M., 1999, *Dos Parques Proletários ao Favela-Bairro: As políticas públicas nas favelas do Rio de Janeiro. Um Século de Favela*. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro.

CAMPOS, C.M. & PEREIRA, J.E.B., 2005, *Da segregação à diversidade: Moradia e requalificação urbana na área central de São Paulo*, Cadernos de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo v5, n1, Makenzie, São Paulo.

CAMPOS, V.B.G. & RAMOS, R.A R., 2005, *Proposta de Índice de Mobilidade Sustentável para Áreas Urbanas*. In: Antonio Nelson R. da Silva, Léa Cristina L.do Souza e José F. G. Mende. (Org.). Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável. 1ed.São Carlos.

CARDOSO, A.L. & ARAUJO, R.L., 2007, *A Política de Urbanização de Favelas no Município do Rio de Janeiro*, In: *Habitação Social nas Metrôpoles Brasileiras – Uma avaliação das políticas habitacionais em Belém, Belo Horizonte, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, e São Paulo no final do século XX*, ANTAC – Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, Porto Alegre

- CARDOSO, L.R.A & ABIKO, A.K., 1994, *Construção habitacional por mutirão*, gerenciamento e custos. Boletim Técnico BT/PCC/111.
- CASTRO, M.A.G., 2006, *Gerenciamento da Mobilidade: uma Contribuição Metodológica para a Definição de uma Política Integrada dos Transportes no Brasil*, Tese de Doutorado, PET-COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- CERVERO, R., 1998, *The Transit Metropolis: A Global Inquiry*, Island Press, Washington, DC, EUA.
- CERVERO, R. & ARRINGTON, G.B., 2008, *Vehicle Trip Reduction Impacts of Transit-Oriented Housing*, Journal of Public Transportation, Vol. 11, No. 3.
- CERVERO, R. & DUNCAN, 2002, *Residencial Self Selection and Rail Commuting: A Nestes Logit Analysis*, Woerking Paper University of California Transportation Center, Berkeley, EUA.
- CORRÊA, M. M. D. & GOLDNER, L. G., 1999, *Uma metodologia para Delimitações da Área de Influência de Shopping Centers*, Panorama Nacional da Pesquisa em Transportes.
- CORREIA, D.M.s. & CAMPOS, V.B.G., 2007, *Análise da Mobilidade Urbana sustentável Utilizando Estatística Espacial*. In: XXXIX SIMPOSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 2007, Fortaleza.
- CHANG, Y-H. & YEH, C-H, 2004, *A new airline safety index*, Transportation Research Part B 38, PP 369-383.
- CHOAY, F., [original de] 1965, *O Urbanismo*, Editora Perspectiva, São Paulo.
- CLICHEVSKY, N., 2000, *Vazios Urbanos nas Cidades Latino-Americanas*, Caderno de Urbanismo n° 2, Rio de Janeiro.
- CNI – Confederação Nacional da Indústria, 2012, *Cidades: Mobilidade, Habitação e Escala – Um Chamado à Ação*, Brasília.
- COSTA, B.B.C., LINDAU, L;A., SOUSA, F.B.B. & FOGLIATO, F., 2001, *Estudo Comparativo entre empresas de ônibus utilizando AHP: o Caso das Empresas Consorciadas de Porto Alegre*, In: *Anais do XV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, Anpet, Campinas.
- CTOD – Center for Transit-Oriented Development, 2010, *Transit-Oriented Development Tools for Metropolitan Planning Organizations*.
- CUNHA, R.F. de F., 2009, *Uma Sistemática de Avaliação e Aprovação de Projetos de Polos Geradores de Viagens (PGV's)*, Dissertação de Mestrado do Programa de Engenharia de Transportes da COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- DAVIS, M., 2006, *Planeta Favela*, Boitempo Editora, São Paulo.

DIAZ, M.J.F., 1998, *Accesibilidad, Calidad Urbana y Grupos Socioeconómicos em El Patrón de Localización Residencial. El caso de Caracas*, Tese de doutorado da Universidad Politécnica de Cataluña, Espanha.

EUROPEAN COMMISSION, 2007, *Towards a new culture for urban mobility (Green Paper)*, COM 551 final, Bruxelas, Bélgica.

EUROPEAN CONFERENCE OF MINISTERS OF TRANSPORT, 2002. *Implementing sustainable urban travel policies*. Final report, Paris, França.

FAULHABER, L., 2012, *Rio Maravilha – Práticas, projetos políticos e intervenção no território no início do século XXI*, trabalho final de graduação da EAU-UFF, Niterói, Brasil. Disponível em: http://issuu.com/lucas.faulhaber/docs/tfg_lucasfaulhaber

FEITOSA, T.C.G. & BALACIANO, R., 2003, *Gerenciamento da Mobilidade em Pólos Geradores de Tráfego: Análise de Padrão de Viagens de Hotéis-Residência no Município do Rio de Janeiro*, Panorama Nacional de Transportes – ANPET, Brasil.

FIGUEIREDO, W.C., 2005, *Novo Urbanismo, Uso do Solo e Transportes*, CETRAMA, v. 1, n.2, pp. 12-18.

Fundação João Pinheiro, 2004, *Déficit Habitacional no Brasil: Municípios Selecionados e Microrregiões Geográficas*, 2ª edição, disponível em www.mcidades.gov.br.

Fundação João Pinheiro, 2009, *Déficit Habitacional no Brasil 2007*, disponível em www.mcidades.gov.br.

Generalitat de Catalunya – Comissió d'Ordenacio Territorial Metropolitana, 1990, *Claus de la planificaió metropolitana – objectiu, metodologia, estudis i instruments PTMB (1990 1995)*, Barcelona, Espanha.

GONÇALVES, Jorge Augusto Martins, 2006, *Contribuição à Análise Quantitativa das Potencialidades do Trem de Passageiros em Integrar a Estrutura Urbana*, Tese de Doutorado COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.

HOFFMAN, D., 2004, *The Capital of the Twentieth Century*, In: *Working Papers*, Buro Philipp Oswald, Berlin, Alemanha.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal; OLIVEIRA, I.C.E. de, 2001, *Estatuto da Cidade – para compreender...*, IBAM. Rio de Janeiro, Brasil.

IBAM – Instituto Brasileiro de Administração Municipal, 2004, 4. *Urbanização de Assentamentos Informais e Regularização Fundiária na América Latina*, Fotolito Eskin Color Digital, Rio de Janeiro, Brasil.

Instituto Pólis, 2001, *Estatuto da Cidade – guia para implementação pelos municípios e cidadãos*, Câmara dos Deputados, Brasília.

ITE – Institute of Transportation Engineers, 2004, *Trip Generation Handbook An ITE Recommended Practice 2nd Edition*, Washington D.C, EUA.

JOU, Khashavar Kashasi, 2011, *Evaluating integration between public transportation and pedestrian-oriented urban spaces in two main metro stations of Tehran*, Scientific Research and Essays Vol. 6(13)

KLEIMAN, M., 1978, *Parques Proletário: Uma Intervenção na Prática*, In: Revista Chão, n. 2, Rio de Janeiro, Brasil

LE CORBUSIER, [original de] 1922, *A Carta de Atenas*, HUCITEC-EDUSP, São Paulo.

LEE, R.W & CERVERO, R. (2007), *The Effect of Housing Near Transit Stations on Vehicle Trip Rates and Transit Trip Generation - A summary review of available evidence*, Research Basis for Proposed Criteria of the TOD Housing Program APPENDIX A, Califórnia EUA.

LEMOES, D.S. da C.P. da S., 2004, *Análise das Relações Existentes entre Acessibilidade, Mobilidade e Desenvolvimento Urbano: o Caso da Cidade do Rio de Janeiro*, Dissertação de Mestrado, PET-COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.

LIMA, J.P., 2007, *Modelo de Decisão para a Priorização de Vias Candidatas às Atividades de manutenção e Reabilitação de Pavimentos*, Tese de Doutorado da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, São Carlos.

LIN, J-J. & JEN Y-C., 2009, *Transit-Oriented Development: Evidence from Taipei*, Journal of Public Transportation, Vol. 12, No. 2.

LISBOA, M.V. & WAISMAN, J., 2003, *Aplicação de Método de Análise Hierárquica – MAH para o Auxílio à Tomada de Decisão em Estudos de Alternativas de traçado de Rodovias*, In: *Anais do XVII Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes*, ANPET, Rio de Janeiro.

LITMAN, T., 2007, *Evaluating Rail Transit Benefits: A Comment*, Transport Policy 14, pp. 94-97.

LITMAN, T., 2010, *Comprehensive Transport Planning – Best Practices in Planning sustainable Development*, TRB 2010 Annual Meeting CD-ROM.

LITMAN, T., 2013a, *Transportation Affordability- Evaluation and Improvement Strategies*, Vitoria Transport Policy Institute.

LITMAN, T., 2013b, *Affordable-Accessible Housing In A Dynamic City - Why and How To Increase Affordable Housing Development In Accessible Location*, Vitoria Transport Policy Institute.

LITMAN, T & FITZROY, S., 2013, *Safe Travels - Evaluating Mobility Management Traffic Safety Impacts*, Vitoria Transport Policy Institute.

MARCHESI, R., 2013, *O custo da passagem no transporte público*, In: *Valor Econômico*, 09/07/2013.

MARICATO, E., 1982, *Autoconstrução, A Arquitetura Possível*. in: *A produção Capitalista da Casa (e da Cidade) no Brasil Industrial*, Alfa-Omega, São Paulo, Brasil.

MARTINEZ, L.M., 2010, *Activities, Transportation Networks and Land Prices as Key Factors of Location Choices: An Agent-Based Model for Lisbon Metropolitan Area (LMA, WTCR, Lisboa, Portugal*.

MELO, M.A, 1990 *Política de habitação e populismo: o caso da Fundação da Casa Popular*, Revista de Arquitetura e Urbanismo.

MENG, Y, MALCZEWSKI, J. & BOROUSHAKI, S., 2011, *A GIS-Based Multicriteria Decision Analysis Approach for Mapping Accessibility Patterns of Housing Development Sites: A Case Study in Canmore, Alberta*, Journal of Geographic Information System, 3.

MEYER, M.D. & MILLER, E.J., 2001, *Urban Transportation Planning: A Decision-Oriented Approach*. McGraw-Hill, Nova York, EUA.

Ministério das Cidades, 2004a, *Plano Diretor Participativo: Guia para a Elaboração pelos Municípios e Cidadão*, Ministério das Cidades, Brasília, disponível em www.mcidades.gov.br.

Ministério das Cidades, 2004b, *Política Nacional de Habitação*, Ministério das Cidades, Brasília, disponível em www.mcidades.gov.br.

MORGADO, A.V., 2005, *Contribuição Metodológica ao Estudo de Localização de Terminais Rodoviários Regionais Coletivos de Carga*, Tese de Doutorado do Programa de Engenharia de Transportes da COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.

MOURA JUNIOR, S.C. de, 1971, *Algumas Considerações sobre a Avaliação de Projetos de Transporte em Áreas Urbanas*, Tese de Mestrado do Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro.

MUNIZ, F.M. de F.M., 2005, *Novo Urbanismo*, CETRAMA, v. 1, n. 2, pp. 9-11.

NABAIS, R.J. da S., 2005, *Critério e Procedimentos para Avaliação da Potencialidade da Integração de Estações Ferroviárias de Passageiros*, Dissertação de Mestrado do Programa de Engenharia de Transportes da COPPE/UFRJ.

NYEKO, M., 2012, *GIS and Multi-Criteria Decision Analysis for Land Use Resource Planning*, Journal of Geographic Information System, no 4.

OLIVEIRA, F.L. de, 2000, *Vazios Urbanos no Rio de Janeiro*, Caderno de Urbanismo n° 2, Rio de Janeiro.

PEREIRA, N.N., 2007, *Um estudo sobre instalações propulsoras para empurradores fluviais*, Dissertação de Mestrado em Engenharia Naval e Oceânica, Escola Politécnica da USP, São Paulo.

- PEREIRA, R.H.M.P. & SCHWANEN, T., 2013, *Tempo de Deslocamento Cada-Trabalho no Brano (1992-2009): Diferenças entre Regiões Metropolitanas, Níveis de Renda e Sexo*, IPEA, Brasília.
- PINA, S.M.G & CHEQUE JUNIOR, J., 2008, *Qualidade Urbana de Áreas Habitacionais Sociais: Proposta para o Desenho das Cidades Sustentáveis*, Pluris 2008.
- PORTAS, N., 2000, *Vazios Urbanos e o Planejamento das Cidades*, Caderno de Urbanismo n° 2, Rio de Janeiro.
- PORTUGAL, L, FLOREZ, J. & da SILVA, A.N.R., 2010, *Rede de pesquisa em transportes: um instrumento de transformação e melhora da qualidade de vida*, Revista Transportes v. 18 n. 1.
- RABBANI, S.J.R. & RABBANI, S.R., 1996, *Decisions in Transportation with the Anaytic Hierarchy Process*, Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba.
- REIS, A. dos S., 2006, *Gestão da Mobilidade como Projeto Pedagógico: do Modelo Europeu à Inexistência no Brasil*, Tese de Mestrado da COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.
- ROLNIK, R. & BONDUKI, N., 1978, *Periferias – sobre a mercantilização da habitação operária*, In: Revista Chão, n3, Rio de Janeiro, Brasil.
- SAATY, T.L., 1980, *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill International Book Company, EUA.
- SAATY, T.L., 1990, *Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World*, University of Pittsburgh.
- SANTOS, L.C.L. dos, 2007, *Transporte e Espaço Urbano: Integração e Desenvolvimento Urbano Já*, 3º Concurso de Monografia CBTU 2007 – A Cidade nos Trilhos.
- SERLIE, Z., 1998, *Stationslocaties in vergelijkend perspectief*, Dissertação de Mestrado Universiteit Utrecht.
- SHI, Y. & LI, S., 2007, *Research on Rational Urban Growth and Land-Use Issues*, Journal of Urban Planning and Development.
- SILVA JUNIOR, L.R.C., 2006, *O Programa Favela-Bairro e as Políticas Habitacionais do Banco Interamericano de Desenvolvimento*, Dissertação de Mestrado, IPPUR-UFRJ, Rio de Janeiro.
- SILVESTRE, L.A., 2002, *Desenvolvimento de um modelo para avaliação de sites de comércio eletrônico utilizando a Metodologia Multicriteria de Apoio à Decisão – MCDA*, Dissertação de Mestrado da Escola de Engenharia de São Carlos da USP, São Carlos.

SOUZA, F. de O., 2007, *Desenvolvimento Urbano para o Transporte Sustentável – Estudo da Linha Dois do Metrô do Rio de Janeiro*, Dissertação de Mestrado, PET-COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.

STEFANIAK, J.L., 2011, *Entre a Miragem e a Utopia: A Efetividade do Direito Humano e Fundamental à Moradia na Cidade Capitalista*, Dissertação de Mestrado em Ciência Sociais Aplicadas, UEPG, Ponta Grossa.

TAMOYO, A. S., 2010, *Procedimento para Avaliação e Análise da Segurança de Tráfego em Vias Expressas Urbanas*, Tese de Doutorado da COPPE-UFRJ, Rio de Janeiro.

UNHABITAT – United Nations Human settlements Program, 2003, *The Challenge of Slums – Global Report on Human Settlements*, Earthscan Publications Ltd, Londres, Reino Unido.

UNHABITAT – United Nations Human settlements Program, 2011, *Affordable Land and Housing in Asia*, UNON, Publishing Services Section, Nairobi, Quênia, disponível em: <http://www.unhabitat.org>

UNHABITAT – United Nations Human settlements Program, 2012, *Estado de Las Ciudades de América Latina e Caribe – Rumbo a una nueva transición urbana*, Impresso no Brasil, disponível em: <http://www.unhabitat.org>

VAIDYA, O.S. & KUMAR, S., 2006, *Analytic hierarchy process: An overview of applications*, European Journal of Operational Research 169.

VALLADARES, L., 1985, *Políticas alternativas de habitação popular*, Espaço e Debates, n 16.

VIEIRA, F.B., 2011, *Dos Proletários Unidos à Globalização da Esperança – Um estudo sobre o internacionalismo e a Via Campesina*, Alameda Casa Editorial, São Paulo, Brasil.

WADDELL, P., 2002, *UrbanSim: Modeling Urban Development for Land Use, Transportation and Environmental Planning*. Journal of the American Planning Association, Vol. 68 No. 3, pp 297-314.

WADDELL, P., 2006, *Reconciling Household Residential Location Choices and Neighborhood Dynamics*, Evans School of Public Affairs, University of Washington, EUA.

WADDELL, P. & ULFARSSON, G.F., 2004, *Introduction to Urban Simulation: Design and development of Operational Models*, In *Handbook in Transport, Volume 5: Transport Geography and Spatial Systems*, Stopher, Button, Kingsley, Hensher, eds. Pergamon Press, pp 203-236.

WAYLAND, Sarah V., 2011, *The Impact of Light Transit on Low-Income Households and Neighborhoods*, Hamilton Roundtable for Poverty Reduction

WINFREY, R., 1969, *Economic Analysis for Highways*, Internacional Textbook Company.

WOOLFF, C.S., 2008, *O Método AHP – Revisão Conceitual e Proposta de Simplificação*, Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

ZEMP, S., STAUFFACHER, M, LANG, D.J. & SCHOLZ, R.W, 2011, *Generic functions of railway stations — A conceptual basis for the development of common system understanding and assessment criteria*, Transport Policy 18.

ZHANG, M. & YI, C.. 2006, *Can Transit Oriented Developments Reduce Austin's Traffic Congestion?*, Texas Transportation Institute, EUA.

ZHANG, M., 2009, *Can Transit-Oriented Development Reduce Peak-Hour Congestion?*, TRB 2010 Annual Meeting CD-ROM.

ZOLFAGHARI, A., SIVAKUMAR, A. & POLAK, J.W, 2011, *Choice set pruning in residential location choice modelling: a comparison of sampling and choice set generation approaches in greater London*, Transportation Planning and Technology