

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL**

Patricia Zwetsch Gheno

**Indicador de Desempenho Urbano: Metodologia e
Perspectiva de Integração**

Porto Alegre

2009

Patricia Zwetsch Gheno

Indicador de Desempenho Urbano: Metodologia e Perspectiva de Integração

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Planejamento Urbano e Regional

Orientador: Prof. Romulo Krafta, PhD

Porto Alegre

2009

G412i Gheno, Patrícia Zwetsch

Indicador de desempenho urbano : metodologia e perspectiva de integração / Patrícia Zwetsch Gheno ; orientação de Romulo Krafta. - 2009.

185 p. : il.

Dissertação (mestrado) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-graduação em Planejamento Urbano e Regional, Porto Alegre, RS, 2009.

1. Planejamento urbano : Oferta e procura. 2. Indicadores de desempenho. 3. Distribuição espacial. 4. Cidades : Torres (RS) I. Krafta, Romulo Celso. II. Título.

CDU: 711.4:339.13

Bibliotecária Responsável

Elenice Avila da Silva - CRB-10/880

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família pelo suporte, carinho e força; e ao Rodrigo por entender, ceder, ajudar e amar.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Romulo Krafta, por ter acreditado no meu trabalho e pelo conhecimento transmitido.

Agradeço a todos que forneceram gentilmente informações essenciais à realização deste trabalho, na figura da Prefeitura Municipal de Torres.

Agradeço ao Arquiteto Marcelo Koch e ao Professor Ms. Eng. Civil Breno Clezar Júnior pelas preciosas informações.

Agradeço ao Núcleo de Assessoria Estatística (NAE) do Departamento de Estatística do Instituto de Matemática da UFRGS, na pessoa da Professora Jandyra Maria Guimarães Fachel, pelo assessoramento estatístico.

Agradeço a CAPES pelo apoio financeiro.

Agradeço aos colegas, professores e funcionários do PROPUR.

Agradeço às incontáveis pessoas especiais que me acompanharam durante este trabalho.

RESUMO

Este estudo propõe uma discussão acerca dos indicadores de desempenho urbano baseados na distribuição espacial das variáveis. Esta abordagem surgiu da conveniência de uma reformulação das estratégias de planejamento urbano, tão presas aos planos diretores normativos. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento urbano despontam como uma possível estratégia complementar aos planos normativos, assim como os indicadores e modelos urbanos surgem como ferramentas relacionadas a estes processos.

O entendimento acerca dos indicadores usuais da relação oferta-demanda de serviços urbanos leva à crítica dos mesmos como fonte de informação à tomada de decisões, devido a uma lacuna em relação à distribuição espacial das facilidades urbanas nos indicadores do tipo quantidade por habitante. Assim, em termos de análise intra-urbana, este tipo de indicador é enfraquecido no seu papel de auxiliar à leitura do estado da cidade. De acordo com este quadro, na tentativa de avançar em relação à espacialização das variáveis envolvidas na relação oferta-demanda, propõe-se a utilização e integração entre indicadores e modelos urbanos. Esta integração é expressa no uso da medida de oportunidade espacial, que traduz o privilégio locacional de pontos de demanda em relação à distribuição das ofertas, como um indicador de desempenho urbano, a fim de fazer um contraponto aos indicadores usuais. Assim, o estudo busca discutir e explorar esta questão, mediante a revisão bibliográfica, buscando o suporte teórico-metodológico; e o estudo de caso, que toma como base a cidade de Torres, RS, Brasil.

Considerando os resultados pode-se inferir que o uso de uma medida de oportunidade espacial como indicador de desempenho urbano pode vir a servir como uma ferramenta na análise da relação entre oferta de facilidades urbanas e demanda, ainda que careça de um refinamento metodológico. As explorações demonstram que, a fim de melhor servir a um sistema de suporte à decisão, os dois tipos de indicadores (baseados em quantidade por habitante e baseados em oportunidade espacial) devem ser avaliados concomitantemente, para um entendimento mais completo da realidade urbana. Isto porque cada qual apresenta ainda suas virtudes e defeitos que se complementam na análise.

Palavras-chave: Indicadores urbanos. Planejamento urbano. Relação oferta-demanda.

ABSTRACT

This study aims to discuss about urban performance indicators based on the variables spatial distribution. This approach has arisen from the convenience of a reformulation of the urban planning strategies, so tied to normative master plans. In this context, urban evaluation and monitoring emerge like possible complementary strategies to the normative plans, as well as urban indicators and models emerge like tools related to these processes.

The understanding about the usual indicators of the supply-demand relation of urban services leads to the criticism of them as a source of information to the decision-making process, because of a gap regarding the spatial distribution of the urban facilities in indicators of the quantity per inhabitant type. Therefore, concerning intraurban analysis, this type of indicator is weakened in its role of assisting in the city state reading. Accordingly, attempting to advance in relation to the spatial distribution of the variables involved in the supply-demand relation, it is proposed the use and joining of urban indicators and models. This joining is expressed by the use of the spatial opportunity measure, which defines the locational privilege of demand points in relation to supply's distribution, as a urban performance indicator to contrast to usual indicators. This way, the study aims to discuss and explore this topic with a bibliographical review, looking forward to a theoretical and methodological support, and a case study, which takes place in the city of Torres, RS, Brazil.

Considering the results, it is possible to infer that the use of a spatial opportunity measure as a urban performance indicator can become a tool in urban supply-demand analysis, even though it is still lacking a methodological refinement. The investigations show that, in order to serve a decision support system in a better way, both types of indicators (based on quantity per inhabitant and based on spatial opportunity) should be concomitantly evaluated, so that it can show a more complete understanding of the urban reality. This is due to the fact that each one still has its virtues and weaknesses that complete them in the analysis.

Keywords: Urban indicators. Urban planning. Supply-demand relations.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|--|-----|
| Quadro 1. Comparação entre monitoração e avaliação. Fonte: adaptado de UN-HABITAT (2004) | 20 |
| Figura 1. O sistema de informação para o planejamento urbano. Fonte: adaptado de Luque-Martínez e Muñoz-Leiva (2005). | 23 |
| Figura 2. Os indicadores na cadeia informacional. Fonte: adaptado de Hoering e Seasons (2005). | 31 |
| Quadro 2. Funções dos modelos. Fonte: Hagget e Chorley (1971 <i>apud</i> REIF 1978)..... | 53 |
| Figura 3. Subsistemas urbanos e inter-relações. Fonte: Wegener (1994)..... | 55 |
| Figura 4. Representação do Sistema Configuracional Urbano. Fonte: adaptado de Krafta (2009). | 57 |
| Figura 5. Localização do município de Torres | 69 |
| Figura 6. Montagem de Imagens de Torres. Fonte: Site da Prefeitura Municipal..... | 70 |
| Figura 7. Núcleos observáveis e zonas do Censo..... | 72 |
| Figura 8. Distritos de Torres | 73 |
| Quadro 3. As funções sociais da cidade. Fonte: adaptado de Garcias e Bernardi (2008). | 79 |
| Figura 9. Metodologia de determinação dos setores de veranistas, mistos e de moradores.... | 86 |
| Figura 10. Sazonalidade: setores de veranistas, mistos e de moradores | 88 |
| Figura 11. Elaboração do mapa de trechos | 92 |
| Figura 12. O mapa de trechos..... | 92 |
| Figura 13. Correspondência dos trechos aos setores censitários..... | 94 |
| Figura 14. Localização dos equipamentos..... | 95 |
| Figura 15. Fluxograma de cálculo da oportunidade espacial | 98 |
| Figura 16. Ilustração do processo de cálculo da oportunidade espacial..... | 99 |
| Figura 17. Mapas de características demográficas | 107 |
| Figura 18. Mapas de características socioeconômicas | 108 |
| Figura 19. Sistema Controle e localização dos pontos de oferta das facilidades | 113 |
| Figura 20. Escala de oportunidade espacial (OE) em relação às áreas verdes | 116 |
| Figura 21. Mediana da OE dos setores censitários (às áreas verdes) | 117 |
| Figura 22. Grupos 1 e 2 (OE às áreas verdes) e características socioeconômicas | 120 |
| Figura 23. Escala de OE em relação às áreas verdes e praias | 121 |
| Figura 24. Mediana da OE dos setores censitários (às áreas verdes e praias)..... | 122 |
| Figura 25. Grupos 1 e 2 (OE às áreas verdes e praias) e características socioeconômicas ... | 124 |

| | |
|--|-----|
| Figura 26. Mediana da oportunidade espacial ponderada pela população (OEPP) dos setores censitários (às áreas verdes) | 125 |
| Figura 27. Grupos 1 e 2 (OEPP às áreas verdes) e características socioeconômicas | 128 |
| Figura 28. Escala de OE relação aos equipamentos de saúde | 129 |
| Figura 29. Mediana da OE dos setores censitários (aos equipamentos de saúde)..... | 130 |
| Figura 30. Grupos 1 e 2 (OE a saúde) e características socioeconômicas | 133 |
| Figura 31. Mediana da OEPP dos setores censitários (aos equipamentos de saúde) | 134 |
| Figura 32. Grupos 1 e 2 (OEPP a saúde) e características socioeconômicas | 137 |
| Figura 33. Escala de OE em relação equipamentos de educação..... | 138 |
| Figura 34. Mediana da OE dos setores censitários (aos equipamentos de educação)..... | 139 |
| Figura 35. Grupos 1 e 2 (OE a educação) e características socioeconômicas..... | 142 |
| Figura 36. Mediana da OEPP dos setores censitários (aos equipamentos de educação)..... | 143 |
| Figura 37. Grupos 1 e 2 (OEPP a educação) e características socioeconômicas | 146 |
| Figura 38. Mediana da OE dos setores censitários (Índice 1) | 148 |
| Figura 39. Grupos 1 e 2 (OE Índice 1) e características socioeconômicas | 151 |
| Figura 40. Mediana da OE dos setores censitários (Índice 2 e Índice 3) | 152 |
| Figura 41. Grupos 1 e 2 (OE Índice 2) e características socioeconômicas | 155 |
| Figura 42. Grupos 1 e 2 (OE Índice 3) e características socioeconômicas | 156 |
| Figura 43. Mediana da OEPP dos setores censitários (Índice 1)..... | 157 |
| Figura 44. Grupos 1 e 2 (OEPP Índice 1) e características socioeconômicas | 160 |
| Figura 45. Distribuição dos valores da OE (às áreas verdes) no Sistema Controle e no Sistema Torres | 161 |
| Figura 46. Distribuição dos valores da OE (a equipamentos de saúde) no Sistema Controle e no Sistema Torres | 163 |
| Figura 47. Distribuição dos valores da OE (a equipamentos de educação) no Sistema Controle e no Sistema Torres..... | 164 |
| Figura 48. Distribuição dos valores da OE (Índice 1) no Sistema Controle e no Sistema Torres | 164 |
| Quadro 4. Correlações entre a medida de acessibilidade e as medida de OE | 165 |
| Quadro 5. Correlações entre a medida de acessibilidade e as medida de OEPP..... | 165 |
| Figura 49. Áreas definidas no Plano Diretor e na revisão do mesmo | 166 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1. Distribuição da população no município..... | 71 |
| Tabela. 2 Domicílios particulares. Fonte: adaptada da Tabela 1.8 da Sinopse Preliminar do Censo Demográfico 2000 – RS (IBGE, 2001). | 86 |
| Tabela 3. Dados do setor censitário 1. | 111 |
| Tabela 4. Facilidades no Sistema Torres e no Sistema Controle | 114 |
| Tabela 5. Estatísticas da OE às áreas verdes | 118 |
| Tabela 6. Estimativa da quantidade de habitantes (OE às áreas verdes) | 119 |
| Tabela 7. Estimativa da quantidade de habitantes (OE às áreas verdes e praias)..... | 123 |
| Tabela 8. Estimativa da quantidade de habitantes (OEPP às áreas verdes)..... | 126 |
| Tabela 9. Estatísticas da OEPP às áreas verdes | 127 |
| Tabela 10. Estatísticas da OE aos equipamentos de saúde | 131 |
| Tabela 11. Estimativa da quantidade de habitantes (OE aos equipamentos de saúde)..... | 132 |
| Tabela 12. Estimativa da quantidade de habitantes (OEPP aos equipamentos de saúde)..... | 135 |
| Tabela 13. Estatísticas da OEPP aos equipamentos de saúde..... | 136 |
| Tabela 14. Estatísticas da OE aos equipamentos de educação | 140 |
| Tabela 15. Estimativa da quantidade de habitantes (OE a educação)..... | 141 |
| Tabela 16. Estimativa da quantidade de habitantes (OEPP a educação) | 144 |
| Tabela 17. Estatísticas da OEPP aos equipamentos de educação | 144 |
| Tabela 18. Estatísticas da OE (Índice 1)..... | 149 |
| Tabela 19. Estimativa da quantidade de habitantes (OE Índice 1) | 150 |
| Tabela 20. Estatísticas da OE (Índice 2 e Índice 3) | 153 |
| Tabela 21. Estimativa da quantidade de habitantes (OE Índice 2 e Índice 3)..... | 154 |
| Tabela 22. Estatísticas da OEPP (Índice 1)..... | 158 |
| Tabela 23. Estimativa da quantidade de habitantes (OEPP Índice 1)..... | 159 |
| Tabela 24. Estatísticas da OE (às áreas verdes) do Sistema Controle | 161 |
| Tabela 25. Estatísticas da OE (aos equipamentos de saúde) do Sistema Controle..... | 162 |
| Tabela 26. Estatísticas da OE (aos equipamentos de educação) do Sistema Controle | 163 |
| Tabela 27. Estatísticas da OE (Índice 1) do Sistema Controle | 165 |

LISTA DE SIGLAS

- UN-HABITAT** - United Nations Human Settlements Programme
- SIG** - Sistemas de Informações Geográficas
- ONU** - Organização das Nações Unidas
- IDH** - Índice de Desenvolvimento Humano
- PIC** - Política de Informação das Cidades
- SNIU** - Sistema Nacional de Indicadores Urbanos
- UNCHS** - United Nations Centre for Human Settlements
- AH** - Agenda Habitat
- MDG** - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
- UNCED** - United Nations Conference on Environment and Development
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- UNCSD** – United Nations Commission on Sustainable Development
- OECD** - Organization for Economic Co-operation and Development
- UE** - União Européia
- IQVU** - Índice de Qualidade de Vida Urbana
- IVS** - Índice de Vulnerabilidade Social
- BH** – Belo Horizonte
- UP**- Unidades de Planejamento
- IEX** - Índice de Exclusão Social
- ISQV** - Índice Sintético de Satisfação da Qualidade de Vida
- IPPUC** - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba
- PNUD** - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
- IPEA** - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- CNES** - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
- INEP** - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LISTA DE ABREVIATURAS

DPP - Domicílios particulares permanentes (página 82)

RDPP - Responsáveis por domicílios particulares permanentes (página 88)

OE - Oportunidade espacial

OEPP - Oportunidade espacial ponderada pela população

SUMÁRIO

| | |
|--|-------------|
| AGRADECIMENTOS | ii |
| RESUMO | iii |
| ABSTRACT | iv |
| LISTA DE ILUSTRAÇÕES | v |
| LISTA DE TABELAS | vii |
| LISTA DE SIGLAS | viii |
| LISTA DE ABREVIATURAS | ix |
| SUMÁRIO | x |
| | |
| <i>Capítulo 1. Introdução</i> | 13 |
| 1.1 TEMÁTICA E CONTEXTUALIZAÇÃO | 13 |
| 1.2 RELEVÂNCIA E OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO | 17 |
| 1.3 PROBLEMA DE PESQUISA | 18 |
| | |
| <i>Capítulo 2. Revisão teórica e metodológica</i> | 19 |
| 2.1 SISTEMAS DE SUPORTE À DECISÃO NO PLANEJAMENTO URBANO | 19 |
| 2.1.1 Tópico especial sobre a questão da equidade urbana | 25 |
| 2.2 INDICADORES | 29 |
| 2.2.1 Econometria..... | 29 |
| 2.2.2 Indicadores sociais e indicadores urbanos..... | 30 |
| 2.2.3 Exemplos de indicadores e índices urbanos | 38 |
| 2.3 MODELOS | 51 |
| 2.3.1 Sistemas urbanos | 51 |
| 2.3.2 Modelos urbanos | 52 |
| | |
| <i>Capítulo 3. Arcabouço teórico-conceitual</i> | 62 |
| 3.1 MARCO TEÓRICO | 62 |
| 3.2 FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES | 67 |

| | |
|---|------------|
| Capítulo 4. Apresentação do estudo de caso: Torres, RS | 68 |
| 4.1 APRESENTAÇÃO GERAL E LOCALIZAÇÃO | 68 |
| 4.2 BREVE HISTÓRICO DA REGIÃO | 69 |
| 4.3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA | 70 |
| 4.4 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA URBANA | 72 |
| 4.5 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL..... | 73 |
| | |
| Capítulo 5. Metodologia..... | 75 |
| 5.1 CORPO DE DADOS..... | 76 |
| 5.1.1 Representação da oferta..... | 78 |
| 5.1.2 Representação da demanda..... | 83 |
| 5.1.2.1 Sazonalidade..... | 84 |
| 5.1.2.2 Quantidade..... | 88 |
| 5.1.2.3 Faixa etária | 89 |
| 5.1.2.4 Rendimento..... | 89 |
| 5.1.3 Representação do sistema espacial urbano..... | 90 |
| 5.2 MENSURAÇÃO | 93 |
| 5.2.1 Cálculo da medida de oportunidade espacial | 96 |
| 5.2.2 A construção do índice..... | 99 |
| 5.2.3 A questão da quantidade de população | 102 |
| 5.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE | 107 |
| 5.3.1 Conceitos iniciais e preparação | 107 |
| 5.3.2 Análise visual..... | 109 |
| 5.3.3 Análise socioeconômica | 110 |
| 5.3.4 Análise estatística | 111 |
| 5.3.5 Sistema controle | 112 |
| 5.3.6 Correlação com a medida de acessibilidade..... | 114 |
| | |
| Capítulo 6. Resultados e discussões..... | 115 |

| | |
|---|------------|
| 6.1 ÁREAS VERDES..... | 115 |
| 6.1.1 Oportunidade espacial | 115 |
| 6.1.2 Oportunidade espacial ponderada pela população | 125 |
| 6.2 SAÚDE..... | 129 |
| 6.2.1 Oportunidade espacial | 129 |
| 6.2.2 Oportunidade espacial ponderada pela população..... | 134 |
| 6.3 EDUCAÇÃO | 138 |
| 6.3.1 Oportunidade espacial | 138 |
| 6.3.2 Oportunidade espacial ponderada pela população..... | 143 |
| 6.4 ÍNDICE..... | 147 |
| 6.4.1 Oportunidade espacial | 147 |
| 6.4.1.1 Sem pesos | 145 |
| 6.4.1.2 Com pesos | 152 |
| 6.4.2 Oportunidade espacial ponderada pela população..... | 157 |
| 6.5 COMPARAÇÃO COM O SISTEMA CONTROLE | 161 |
| 6.5.1 Áreas verdes | 161 |
| 6.5.2 Saúde | 162 |
| 6.5.3 Educação..... | 163 |
| 6.5.4 Índice | 164 |
| 6.6 CORRELAÇÃO COM A ACESSIBILIDADE | 165 |
| 6.7 CONCLUSÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO EMPÍRICO | 166 |
| 6.7.1 Oportunidade espacial | 166 |
| 6.7.2 Oportunidade espacial ponderada pela população..... | 169 |
| 6.7.3 Considerações gerais e sobre outros indicadores | 171 |
| Capítulo7. Conclusões | 176 |
| 7.1 SOBRE OS OBJETIVOS E AS HIPÓTESES | 176 |
| 7.2 CONTRIBUIÇÕES, LIMITAÇÕES E EXTENSÕES | 178 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 179 |

Este capítulo visa apresentar, delimitar e conceituar o problema exposto na dissertação.

1.1 TEMÁTICA E CONTEXTUALIZAÇÃO

Essa dissertação se insere na temática da avaliação e monitoração de características urbanas baseadas em indicadores de desempenho urbano. Hoernig e Seasons (2005) entendem que os indicadores podem auxiliar as comunidades a avaliar sua qualidade de vida frente aos custos sociais e ecológicos do seu desenvolvimento econômico. Isso porque os indicadores podem auxiliar na análise quantitativa de fenômenos urbanos, sendo instrumentos úteis no processo de planejamento. No entanto, a dissertação busca discutir o modo como o espaço, ou a distribuição espacial de variáveis, pode ser mais bem representada e, conseqüentemente, analisada nesses indicadores. Deste modo, a dissertação se propõe a explorar formas de compor um índice integrado de desempenho urbano, baseado em análise espacial.

Ao analisarmos as condições intra-urbanas, percebemos que as cidades são, ao mesmo tempo, o lugar dos piores problemas e das melhores oportunidades (KRAFTA, 1997). Isto ocorre pelo fato de elas representarem o lócus onde todos os habitantes, cada um com seus interesses, se relacionam, trabalham, produzem, divertem-se, locomovem-se, etc. Sendo assim, a cidade deve proporcionar as condições para que os cidadãos possam realizar todas suas tarefas, fornecendo estruturas espaciais e serviços adequados para tanto.

Os diversos agentes urbanos (habitantes, empresas, governo, etc) e suas ações influenciam a produção da cidade e mantêm-na em constante transformação, modificando, a cada instante, a

relação dos agentes entre si e com o ambiente, conferindo caráter dinâmico e diversificado ao fenômeno urbano (KRAFTA *et al.*, 2000). Nesse contexto os agentes, baseados em suas necessidades, possibilidades, restrições e valores, usam e se apropriam do espaço de forma diferenciada; e esta interação pode gerar resultados prejudiciais não intencionais, já que as ações influenciam umas às outras, podendo vir a gerar conflitos (KRAFTA, 1997). Estes também tomam lugar frente ao descompasso entre os interesses dos diversos agentes que não têm suas necessidades contempladas ou não podem desenvolver suas atividades completamente (BERTUGLIA; RABINO, 1994; CLARKE; WILSON, 1994).

Assim, os agentes interagem no ambiente urbano, que passa a ser local de busca e competição pelas melhores localizações devido às diferentes condições das mesmas. Tendo isto em mente, percebe-se que a distribuição desigual dos custos e benefícios urbanos vai contra o princípio da equidade urbana, ao gerar uma diferenciação locacional que ocasiona diferentes graus de acesso às facilidades urbanas e ao próprio uso da cidade. Nesta linha de raciocínio, Clarke e Wilson (1994) enfatizam que

[...] modern economies produce widespread disparities in individuals' or households' access to income across our cities and regions. This in turn leads to spatial variations in quality of housing, quality of environment and access to goods and services (both public and private) (CLARKE; WILSON, 1994, p.4).

Diante deste quadro, Krafta (1997) propõe uma reavaliação do papel do planejamento e dos gestores urbanos, que devem conciliar os interesses dos diversos agentes, em vista de controlar os conflitos e proporcionar condições equitativas de uso da cidade. Do mesmo modo, Clarke e Wilson (1994) e o Committee on Identifying Data Needs for Place-Based Decision Making (2002) afirmam que o reconhecimento e medição dessa variação são tarefas dos planejadores, a fim de informar aos decisores direções para a aplicação de recursos já que estes devem equilibrar as “[...] competing demands and provide the highest quality of life, or livability, for residents” (COMMITTEE ON IDENTIFYING DATA NEEDS FOR PLACE-BASED DECISION MAKING, 2002, p.11).

A realidade degradada e conflituosa do ambiente urbano é, em grande parte, consequência do próprio processo de expansão espacial somado à falta ou mau emprego de infraestrutura básica. O crescimento populacional urbano deflagra demandas por habitação, saúde, educação, serviços e infra-estrutura, as quais, frente à rapidez do processo, muitas vezes não

são atendidas – o que Crane e Daniere (1996, p.204) denominam “service gap”- e agravam os problemas urbanos. Segundo Amerasinghe (2001), Banerjee (1996) e Tsou, Hung e Chang (2005), muitas vezes, a habilidade e os recursos das administrações públicas para manter a provisão de serviços e infraestruturas foram ultrapassados pelo crescimento populacional.

Amerasinghe (2001), ao avaliar o crescimento das cidades asiáticas, pondera tanto efeitos positivos quanto negativos. Alega que o crescimento dos centros urbanos favorece positivamente o aproveitamento das economias de aglomeração e das tendências de globalização. Entretanto, destaca que, desfavoravelmente, algumas cidades não conseguem acompanhar o crescimento da demanda em relação a infraestruturas e serviços e acabam sofrendo com a degradação ambiental, o esgotamento do tráfego e a proliferação de assentamentos irregulares. Neste contexto Crane e Daniere (1996) chamam atenção para as grandes cidades dos países menos desenvolvidos, onde os problemas sociais relativos à infraestrutura estão expostos diariamente, citando como consequências a deterioração dos estoques construídos, a invasão de espaços abertos, as ruas congestionadas e a poluição dos recursos naturais.

Diante desta realidade urbana, é necessário que sejam desenvolvidos programas que atendam a diversos setores populacionais, provendo infraestruturas e serviços adequados, distribuídos de forma que estejam disponíveis a todos. Isso depende de um entendimento acerca do crescimento da população no longo prazo e sua relação com a provisão de infraestruturas e serviços. Para tanto, Krafta (1997, p.2) aponta à “[...] necessidade de antecipar as reações do sistema [...]” como maneira de melhor entender a cidade e prover respostas às necessidades da população. De modo semelhante, Amerasinghe (2001) acredita que há necessidade de mais informação, a fim de que se possa entender o funcionamento das forças que moldam as cidades e das relações entre as decisões de planejamento e suas consequências na cidade. O processamento das informações e dos dados urbanos pode auxiliar na geração de *benchmarks* de desempenho, na monitoração de objetivos e na avaliação do progresso e sucesso das políticas urbanas. Juntamente com a busca por dados, ou como uma consequência desta, os autores ressaltam o papel dos indicadores e dos *benchmarks* na monitoração do desempenho urbano.

Nessa perspectiva, Krafta (1997) chama atenção à necessidade de promover avanços nos instrumentos usuais do planejamento urbano, já que a maioria dos atuais sistemas de

planejamento brasileiros baseia-se em planos diretores. O autor acredita que estes planos propõem prescrições e restrições, geralmente baseadas em regras de uso do solo, que visam a uma forma final idealizada de cidade e não consideram os processos de inter-relação social. Bertuglia, Clarke e Wilson (1994, p.21) ressaltam que este tipo de política urbana ignora “[...] interrelations between physical form and socio-economic mechanisms or the fact that any action [...] generate further impacts”. A formatação destes planos também dificulta mudanças rotineiras nas cidades, uma resposta mais rápida aos problemas que vão surgindo, sendo basicamente elaborados em vista de responder aos problemas enfrentados no passado (KRAFTA, 1997).

Assim, cresce a necessidade do desenvolvimento de novas estratégias no sistema de planejamento, capazes de desenvolver metas urbanas no longo prazo, mas que possam, não obstante, ser acompanhadas, aferidas e corrigidas ao longo do processo de implementação. Nesse sentido, o paradigma da configuração urbana final desejada deve se transformar no delineamento de possíveis trajetórias urbanas e no desenvolvimento de medidas a serem adotadas para conduzir a cidade na direção desejada (BERTUGLIA; CLARKE; WILSON, 1994; KRAFTA, 1997). Snyder (2001) sustenta que o mais apropriado não é postular soluções fechadas e reguladoras, mas desenvolver uma estrutura de planejamento capaz de auxiliar na contínua tomada de decisão e monitoramento das questões urbanas. Para tanto, o autor ressalta a importância da informação nesse processo, devido à necessidade de serem delineadas diretrizes bem informadas.

Deste modo a avaliação urbana ganha espaço, tendo como objetivo analisar e monitorar o desempenho da estrutura urbana, fornecendo um conhecimento sobre as condições em que ocorrem as dinâmicas inerentes às cidades, relacionadas ao uso dos espaços e infraestruturas pelos agentes urbanos. Assim, o conhecimento acerca dos processos, agentes e efeitos das transformações urbanas confere, ao planejador, subsídios na elaboração de políticas públicas mais coerentes com a realidade local, buscando um caminho em direção a melhores cidades (BERTUGLIA; CLARKE; WILSON, 1994).

A avaliação do desempenho urbano utiliza, para tanto, certas ferramentas, que nos ajudam a vislumbrar características das cidades no espaço e no tempo. As ferramentas mais utilizadas para tanto são os modelos configuracionais urbanos e os indicadores de desempenho urbano (BERTUGLIA; RABINO, 1994). No presente trabalho pretende-se delinear uma aproximação

destas duas ferramentas, mediante uma experimentação metodológica que visa explorar a construção de um índice de desempenho urbano baseado em informações obtidas por meio de um modelo configuracional urbano, instrumentado por um programa computacional.

1.2 RELEVÂNCIA E OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO

Baseado no interesse em avançar no estudo de novos instrumentos urbanos capazes de auxiliar na monitoração e avaliação do desempenho das cidades, o trabalho se propõe a desenvolver uma metodologia para a criação e avaliação de um índice de desempenho urbano, que leve em conta a distribuição espacial de alguns serviços básicos e da população, assim como a possível articulação entre diferentes variáveis.

A justificativa da dissertação está na necessidade de aprimoramentos em direção a indicadores urbanos capazes de descrever o estado intra-urbano de forma mais detalhada. A relevância da pesquisa está na contribuição às discussões acerca de questões metodológicas dos indicadores de desempenho urbano, justamente ao buscar a análise da variável espacial, mediante a utilização da medida de oportunidade espacial. Assim, é possível um melhor entendimento e conhecimento do papel dos agentes e da configuração espacial na dinâmica intra-urbana, sendo isso essencial ao planejamento, à tomada de decisão, à localização de equipamentos e à alocação de recursos. Os objetivos são:

- a) objetivo de caráter teórico: sintetizar algumas construções teóricas no que tange aos indicadores de desempenho urbano e aos modelos configuracionais urbanos, assim como verificar as possibilidades de utilização de medidas urbanas na caracterização e avaliação do espaço urbano;
- b) objetivo de caráter metodológico: compor experimentalmente um índice de desempenho urbano, explorando metodologicamente as possibilidades de introdução da distribuição espacial das variáveis, assim como avaliar comparativamente os indicadores obtidos no trabalho com aqueles usualmente utilizados;

- c) objetivo de caráter empírico: simular, o uso do índice como balizador de desenvolvimento de políticas públicas, verificando sua viabilidade, aplicabilidade, possibilidades e restrições. Verificar se ocorre um padrão na distribuição das facilidades urbanas frente à distribuição da população e da renda e descrevê-lo.

1.3 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema de pesquisa tem origem na análise de diversos indicadores urbanos, o que levou à constatação de certa lacuna em relação à espacialização das variáveis. Assim, acredita-se que, a partir da introdução da distribuição espacial das variáveis analisadas, pode-se vislumbrar a possibilidade de melhor aproveitamento das informações que os indicadores urbanos de desempenho podem oferecer.

Muitos índices utilizados na avaliação do desempenho urbano tomam a cidade como um todo, não sendo capazes de demonstrar a realidade da dinâmica intra-urbana. A utilização de médias do tipo “quantidade de certa facilidade por habitante” não esclarece a real relação entre a oferta da facilidade urbana e a demanda da população, expressa no acesso e uso efetivo dos serviços pela população.

Estruturando o problema de pesquisa segundo uma abordagem referente à configuração espacial e à dinâmica urbana, surgem alguns questionamentos:

1. É possível, ao introduzir a medida de oportunidade espacial no campo dos indicadores que relacionam oferta e demanda, o desenvolvimento de índices mais adequados à análise da real configuração intra-urbana?
2. É possível desenvolver metodologicamente esse índice integrador que relata as condições entre oferta e demanda de diferentes utilidades urbanas?
3. É possível analisar comparativamente o índice elaborado com os indicadores usualmente utilizados para descrição dos mesmos critérios?

Este capítulo busca, na literatura, abordagens teóricas que possam embasar o desenvolvimento da dissertação, visando à produção de um recorte próprio desta. Assim, a revisão analisa algumas construções acerca de três conceitos que se pretende abranger: os sistemas de suporte à decisão, os indicadores de desempenho e os modelos configuracionais.

2.1 SISTEMAS DE SUPORTE À DECISÃO NO PLANEJAMENTO URBANO

De acordo com o conceito de planejamento urbano que se explora nesta dissertação, duas ações são essenciais: monitoração e avaliação. Conforme o United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT, 2004), monitoração é uma ação contínua, que fornece regularmente informações aos planejadores e administradores sobre o avanço na direção dos resultados esperados. Este processo envolve coleta e análise de dados sobre as estratégias utilizadas e os resultados esperados, delineando medidas corretivas às ações implementadas. A avaliação é um ato finito, que analisa sistematicamente e objetivamente a relevância, eficiência, eficácia, impacto, sustentabilidade e sucesso dos programas. Este procedimento busca responder a questões específicas, fornecendo informações úteis e lições sobre as experiências a serem incorporadas ao processo de planejamento. Por mais que monitoração e avaliação sejam processos diferentes, são fortemente relacionados e igualmente necessários ao planejamento (Quadro 1). A monitoração usa indicadores para adquirir informações e dados qualitativos que servem de *input* no processo de avaliação. Por outro lado, a avaliação fornece lições que contribuem para o desenvolvimento de indicadores mais apropriados para a monitoração (UN-HABITAT, 2004).

| Característica | Monitoração | Avaliação |
|------------------------|---|--|
| Frequência | Periódica, regular, contínua | Na metade ou fim do projeto |
| Ação principal | Acompanhamento | Julgamento do que foi atingido |
| Propósito básico | Aumentar a eficiência, ajustar planos de trabalho e informar como os recursos estão sendo usados | Melhorar a efetividade, identificar forças e fraquezas e aprender com o ocorrido |
| Foco | <i>Inputs, outputs</i> , resultados dos processos e planos de trabalho | Relevância, impacto e efetividade de custos |
| Origem das informações | Sistemas rotineiros, observação de campo, relatórios de progresso, avaliações rápidas | As mesmas da monitoração, adicionadas a levantamentos específicos, estudos |
| Conduzido por | Diretores dos programas, trabalhadores da comunidade, principais interessados, supervisores e financiadores | Pode envolver especialistas externos e interessados de diversos campos, organizações financiadoras e diretores dos programas |
| Destinado a | Diretores dos programas, trabalhadores da comunidade, principais interessados, supervisores e financiadores | Diretores dos programas, supervisores, financiadores, agências, decisores e principais interessados |

Quadro 1. Comparação entre monitoração e avaliação. Fonte: adaptado de UN-HABITAT (2004, p 14).

Para esclarecer sobre os sistemas de suporte ao planejamento, Klosterman e Pettit (2005) fazem uma pequena revisão cronológica das definições da expressão:

constellation of digital techniques (such as GIS) which were emerging to support the planning process (HARRIS, 1989 *apud* KLOSTERMAN; PETTIT, 2005, p. 477);

an *information framework* that integrates the full range of current (and future) information technologies useful for planning (itálico no original) (KLOSTERMAN, 1997 *apud* KLOSTERMAN; PETTIT, 2005, p. 477);

involve a wide diversity of geo-technology tools ... that have been developed to support public or private planning processes (or parts thereof) at any defined spatial scale and within any specific planning context (GEERTMAN; STILLWELL, 2003 *apud* KLOSTERMAN; PETTIT, 2005, p. 477); e

planning decision support systems [that] have as their purpose either projection to some point in the future or estimation of impacts from some form of development (BRAIL, 2005 *apud* KLOSTERMAN; PETTIT, 2005, p. 477).

Com base nos trabalhos apresentados em uma conferência internacional em Singapura, no ano 2000, sobre qualidade de vida (“The Second International Conference on Quality of Life in Cities” - QOLC 2000), Foo (2001) afirma que tem aumentado o interesse, por parte de diversos países, em relação à qualidade de vida e busca por cidades habitáveis, viáveis e

sustentáveis nas esferas política, econômica, social e ambiental. A fim de avaliar esta qualidade de vida, são desenvolvidas ferramentas, entre as quais estão os sistemas de suporte à decisão, que auxiliam na leitura das características urbanas e na transformação destas em informação. Krafta (2001) acredita que duas razões levaram ao crescimento do interesse nas ferramentas de suporte à decisão: a necessidade de elaboração do orçamento público com transparência e com participação pública e a necessidade de avaliação dos impactos e transformações decorrentes de ações de planejamento.

Os sistemas de suporte à decisão no planejamento servem aos processos de avaliação e monitoramento urbano, pois auxiliam no conhecimento acerca da realidade existente, informando sobre os problemas e pontos fortes, indicando tendências futuras e informando aos interessados, sejam eles cidadãos, políticos, planejadores, empresários (etc). Podem ser de grande auxílio na avaliação e elaboração de políticas públicas e estratégias urbanas, testando propostas em diferentes cenários e verificando os impactos e as reações do sistema às mudanças das variáveis. Os sistemas de suporte à decisão podem incluir indicadores, bases de dados, ferramentas computacionais, técnicas e metodologias específicas. Entretanto, Hoering e Seasons (2005) alertam que o monitoramento não se resume à aplicação de indicadores ou modelos, é uma tarefa mais ampla. Os autores defendem que o processo envolve a escolha, coleta, armazenamento e administração dos dados; determinação da metodologia de análise; elaboração de relatórios informativos; e divulgação dos resultados.

Além de todas estas etapas do processo pontual, entende-se o monitoramento como um processo contínuo no tempo, que avalia e mede recorrentemente, a fim de acompanhar o desenvolvimento urbano. Assim, torna-se possível verificar o estabelecimento de padrões e tendências referentes à dinâmica urbana (HOERING; SEASONS, 2005). O processo contínuo é importante porque facilita a verificação do atendimento às metas propostas, permitindo que haja alguma mudança de direção em termos de diretrizes de planejamento, caso não esteja se tendo os resultados esperados (LUQUE-MARTÍNEZ; MUÑOZ-LEIVA, 2005). Esta questão vai ao encontro do exposto anteriormente sobre a função do planejamento urbano de delinear trajetórias e não determinar uma forma final pré-estabelecida da cidade.

Entretanto, todo este processo de monitoramento urbano é bastante complexo (HOERING; SEASONS, 2005), devido à grande quantidade de variáveis e agentes envolvidos, à ampla escala temporal e espacial e à importância da definição da estrutura mais adequada à análise.

Tendo em vista esta complexidade, Luque-Martínez e Muñoz-Leiva (2005) acreditam que o contínuo desenvolvimento de ferramentas e pesquisas na área é fundamental.

Agora, além de necessários, esses sistemas estão cada vez mais possíveis de serem desenvolvidos e empregados, principalmente tendo em vista os avanços computacionais em termos da capacidade dos computadores individuais, processamento de informações e troca de dados possível com a Internet. Na mesma perspectiva, Hoering e Seasons (2005) consideram que a capacidade técnica de processamento de dados dos planejadores tem aumentado nas últimas duas décadas devido à oferta de mais ferramentas para monitoramento e avaliação urbana, com a introdução e disseminação dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e com melhoria do conhecimento dos envolvidos. Isto tudo revolucionou o modo como os dados são coletados, analisados, disseminados e divulgados (COMMITTEE ON IDENTIFYING DATA NEEDS FOR PLACE-BASED DECISION MAKING, 2002).

Do mesmo modo Klosterman e Pettit (2005, p. 477), afirmam que vem crescendo a utilização de sistemas de suporte à decisão nos problemas reais de planejamento, mas isto está ocorrendo de maneira muito lenta. Assim, apontam para a necessidade de mais trabalhos na área, para que estes instrumentos passem a fazer parte, cada vez mais, da cultura do planejamento das administrações urbanas.

Luque-Martínez e Muñoz-Leiva (2005) atentam à importância, para o planejamento, de um sistema de informação que possa auxiliar a armazenar, organizar, classificar, sistematizar e processar os dados que são obtidos. Este processo de elaboração sobre a informação é necessário porque, muitas vezes, os dados obtidos são de fontes diferentes ou se relacionam a unidades espaciais distintas, de modo que precisam ser uniformizados e manipulados, a fim de que se possa extrair informação dos mesmos. Os autores argumentam que um sistema de informação bem elaborado torna o planejamento mais ágil, efetivo e eficiente.

A Figura 1 demonstra como funciona um sistema de informação para suporte ao planejamento, onde dados quantitativos e qualitativos são transformados em informações organizadas para auxiliar ao planejamento urbano. Este processo envolve a escolha e coleta dos dados, o processamento destes, fazendo com que eles se transformem em informação, que servem ao diagnóstico. A partir daí ocorre a análise dessas informações para que seja desenvolvido um conhecimento, que embasará a tomada de decisão.

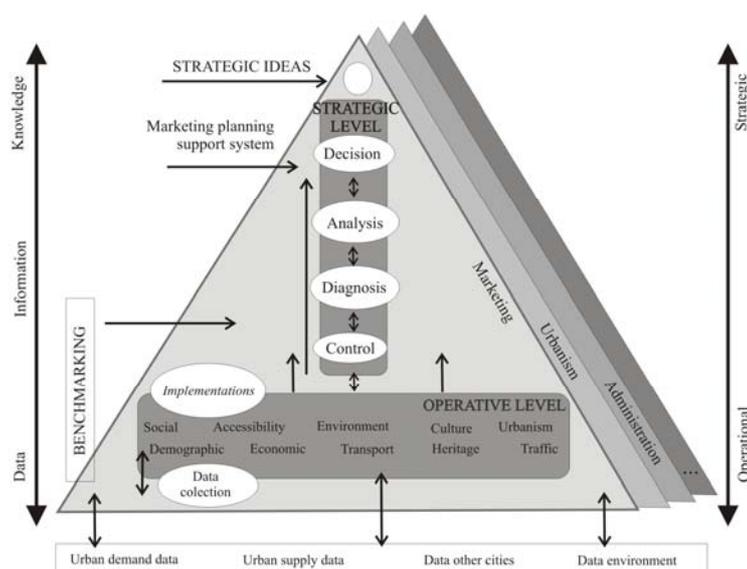


Figura 1. O sistema de informação para o planejamento urbano. Fonte: adaptado de Luque-Martínez e Muñoz-Leiva (2005, p 413).

Todavia se aceite o auxílio dos sistemas de suporte à decisão ao planejamento, autores como Cobb e Rixford (2005) alertam para o fato de que, sozinhas, estas ferramentas não resolvem os problemas urbanos. A eficácia do sistema de suporte à decisão depende tanto de seus elementos teóricos quanto metodológicos e práticos. Depende da aplicabilidade, referente à sua capacidade de responder às questões propostas e se adaptar a contextos diferentes; e da inteligibilidade, permitindo uma comunicação inteligente dos resultados.

Além disso, para que possa ocorrer qualquer avaliação, segundo Hoering e Seasons (2005), a situação deve ser possível de ser avaliada, deve haver recursos financeiros e humanos, tempo hábil e apoio político. Deve-se atentar também para a elaboração da estrutura de avaliação, que deve estar de acordo com o que se pretende avaliar, com os objetivos propostos, com os agentes envolvidos e com o tempo, recursos, dados e conhecimentos necessários. Sendo assim, deve-se formar uma estrutura clara e precisa, que contenha os métodos e dados adequados à análise proposta. O cuidado também é imprescindível na comunicação dos resultados, devendo-se apresentar o dado certo, ao público certo, na hora certa e do modo certo (HOERING; SEASONS, 2005).

Klosterman e Pettit (2005) fazem um contraponto entre o futuro dos sistemas de suporte ao planejamento no nível acadêmico e na prática profissional, creditando um futuro brilhante ao primeiro caso e incerto ao segundo. A pesquisa acadêmica no ramo tende a se desenvolver

significativamente devido tanto às ferramentas disponíveis, cada vez mais acessíveis e rápidas, quanto ao aumento de pessoal qualificado na área. Entretanto, quanto ao uso dos sistemas de suporte ao planejamento na prática, argumentam que isto depende mais do apoio governamental, do envolvimento de diversos setores, da capacidade de resposta das ferramentas e da disseminação do conhecimento acerca dos sistemas de suporte ao planejamento junto aos planejadores que, muitas vezes, os desconhecem, não sabem usá-los e também não têm interesse em saber.

Outra questão acerca da avaliação é que, ao pretender determinar a qualidade da cidade frente a um sistema de valores, se pressupõe critérios de mensuração, que vêm sendo elaborados, de acordo com a crescente preocupação dos pesquisadores urbanos com o futuro das cidades. Deste modo, se originaram enfoques referenciais ou paradigmas para a avaliação, análise e planejamento, que passaram a dirigir os principais estudos da ciência urbana.

A questão da eficiência se desenvolveu a partir da economia urbana e está relacionada à racionalidade das decisões, à maximização da utilidade e da renda e à otimização dos serviços urbanos. Uma cidade eficiente é implementada, mantida e usada de forma otimizada, racional e funcional, representando uma economia no sistema como um todo, visando à racionalidade do uso dos recursos e a diminuição dos custos gerais da vida e da produção econômica no meio urbano (CAMBRIDGE FUTURES, sem data, texto *online* do site <http://www.cambridgefutures.org>; KRAFTA, 2009).

O conceito de equidade expressa que a cidade, como suporte ao desenvolvimento social, deve prover condições básicas de vida relacionadas ao acesso e uso da cidade por todos e à distribuição equitativa dos custos e benefícios urbanos entre todos agente e zonas. Entretanto, sabe-se que as interações entre os agentes se dão diante de distribuições desiguais de benefícios e ônus, mas o planejamento pode servir justamente na tentativa de buscar e monitorar esta equidade (CAMBRIDGE FUTURES, sem data, texto *online* do site <http://www.cambridgefutures.org>; KRAFTA, 2009).

A questão ambiental envolve a constatação de que o processo de desenvolvimento das cidades produz efeitos que afetam o meio ambiente como um todo, causando problemas na eficiência e na qualidade de vida urbana. Justamente aí se insere o conceito de qualidade ambiental, que diz respeito às relações entre o ambiente e a cidade e entre esta e os usuários, verificando a

capacidade da forma urbana convergir para situações eficientes, equânimes e espacialmente qualificadas.

As preocupações ambientais globais começaram a ganhar ênfase no final da década de oitenta e início da década de noventa, fortalecendo a noção de desenvolvimento sustentável, como atestam o relatório Brundtland e a conferência no Rio (COBB; RIXFORD, 2005; WONG, 2006). Neste período começa a tomar força o conceito de desenvolvimento sustentável, cuja definição talvez mais difundida seja aquela apresentada pela Organização das Nações Unidas (ONU), no relatório *Our Common Future*:

Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs (WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1987, p. 54).

O desenvolvimento sustentável está relacionado à preocupação contínua com os assentamentos humanos, no presente e futuro. A idéia é de que o desenvolvimento econômico e social estejam equilibrados entre si e respeitando a conservação do meio ambiente, no sentido de que o desenvolvimento em um setor não deve dar-se aos custos da degradação de outro. Na verdade, sustentabilidade não é um conceito fechado, pois permite diversos usos e definições em diferentes áreas; devemos, no entanto, fixar a idéia de preocupação continuada na relação entre desenvolvimento econômico, social e ambiental, sendo o mais integrativo possível. De acordo com o site do Cambridge Futures (<http://www.cambridgefutures.org>), a avaliação da sustentabilidade passa pelos três aspectos mencionados anteriormente: eficiência, equidade e qualidade ambiental.

2.1.1 Tópico especial sobre a questão da equidade urbana

Crane e Daniere (1996), Krafta *et al.* (2000), Talen (1998) e Tsou, Hung e Chang (2005) concordam com a importância da avaliação da equidade em relação à distribuição e provisão de serviços públicos, entendendo que esta questão merece receber atenção dos planejadores e decisores locais.

Equidade espacial é uma característica urbana que identifica que todos os habitantes são igualmente tratados, geralmente relacionando a equidade com a localização. Em se tratando de avaliação da provisão de facilidades públicas urbanas, tendo em vista o planejamento

urbano, a equidade espacial significa “[...] equal spatial separation from or spatial proximity to public facilities among residents (TSOU; HUNG; CHANG, 2005, p.426)”. Outra definição é que a distribuição equitativa está relacionada a “[...] locating resources or facilities so that as many different spatially defined social groups as possible benefit –i.e. have access.” (TALEN, 1998, p. 2).

Clarke e Wilson (1994, p.16) afirmam que, em termos de avaliação da equidade, pesquisadores questionam o uso de dados concretos e agregados, chamados “objective indicators” e defendem o uso de indicadores que mostrem as atitudes pessoais, os “subjective indicators”. Todavia reconhecendo o possível valor destes indicadores, citam que se deve ter atenção ao fato de que “perceived levels of performance or service do not necessarily reflect actual levels” (CARLEY, 1981 *apud* CLARKE; WILSON, 1994, p.17), entendendo a ideia de que os indicadores subjetivos, que reflitam as preferências pessoais, podem trazer, juntamente com suas armadilhas. Entretanto, o propósito desta dissertação é investigar a possível verificação dos níveis de equidade utilizando dados concretos e não subjetivos, facilitando assim a caracterização das variáveis e mudanças nas mesmas ou no substrato espacial e dando mais rapidez ao processo.

Breheny (1974) destaca que a preocupação em relacionar planejamento urbano físico-espacial e social surgiu na década de setenta. Esta abordagem, já presente em trabalhos anteriores de Harvey (1973) e Pahl (1971), buscava integrar o que havia sido separado entre os “[...] physical planners and the social administrators” (BREHENY, 1974, p. 87). Isto significava ter como base a visão tradicional do planejamento, relacionada ao espaço, e desenvolver uma análise da relação entre este e os processos sociais que nele ocorrem, entendendo aí uma relação de mútua influência.

Nos anos setenta, a questão que relaciona o diferente acesso aos serviços públicos à divisão do trabalho e à distribuição da renda recebeu atenção especial, segundo Pratt (1989), dos geógrafos urbanos radicais como Harvey, Gale e Moore e Neenan. A análise dessa relação passa, segundo (BREHENY, 1974; HARVEY, 1973, 1977; PAHL, 1971) pela busca do entendimento de como a oportunidade espacial a recursos ou facilidades urbanas afeta a distribuição da renda; acreditando que esta questão seria, então, um dos principais fatores a ser considerado no processo de planejamento urbano.

De modo semelhante, Clarke e Wilson (1994) reconhecem o papel da economia moderna em gerar diferente acesso à renda, levando a variações espaciais em termos de qualidade ambiental e de moradia e acesso a mercadorias e serviços (públicos ou privados). Sendo assim, defendem que os planejadores urbanos devem desenvolver métodos de quantificar e analisar essas variações nas condições urbanas, a fim de auxiliar os decisores na definição de áreas prioritárias de intervenção e na canalização de recursos.

Embora a diferenciação espacial seja inerente à estrutura e à dinâmica urbana, uma abordagem acerca da avaliação da distribuição das facilidades, além da relação com a renda, tange a questão da equidade espacial. Para Tsou, Hung e Chang (2005, p. 425) muitas vezes a equidade espacial é vista apenas como igual acesso a facilidades públicas em termos de distância, mas para os autores seria um conceito mais amplo que pressupõe uma “[...] even distribution of services in relation to the needs, preferences and service standards of each resident”.

A questão da equidade espacial urbana em relação às facilidades públicas ganhou força nas décadas de oitenta e noventa (TALEN; ANSELIN, 1998; TSOU; HUNG; CHANG, 2005), e se tornou tema importante ao planejamento urbano:

The achievement of equity in the distribution of urban public facilities is a goal of Paramount importance to urban planners, who must analyze whether and to what degree their distribution is equitable (TSOU; HUNG; CHANG, 2005, p. 424).

Entretanto, Tsou, Hung e Chang (2005) afirmam que, apesar dos diversos estudos acerca do tema, os planejadores dificilmente puderam contar com uma forma operacionalizada de avaliá-lo. Os autores também acreditam que a falta de ferramentas capazes de processar dados mais detalhadamente e de literatura para dar suporte às análises determinaram que a maioria dos estudos realizados nas décadas anteriores utilizasse índices agregados, analisando e comparando a equidade entre grandes unidades espaciais, como cidades, sendo raras as análises de equidade no interior daquelas.

A questão da equidade na distribuição das facilidades urbanas é, recorrentemente, abordada como uma questão de acessibilidade, que pode ser definida como “the freedom or ability of people to achieve their basic needs in order to sustain their quality of life” (LAU; CHIU, 2003 *apud* PASAOGULLARI; DORATLI, 2004, p.227). As definições de acessibilidade a

facilidades públicas mais comuns estabelecem a relação desta com a estrutura da cidade, em termos de elementos temporais, espaciais, físicos e ou de transporte (PASAOGULLARI; DORATLI, 2004). Esta medida usualmente considera a relação entre o benefício e o custo de se ir a um lugar, estando relacionada à atratividade e à separação espacial (TSOU; HUNG; CHANG, 2005).

Nesta dissertação não se pretende discutir os diferentes conceitos de acessibilidade usados no planejamento urbano, limitando o conceito à “[...] the delivery relation between the locations of the (public) facilities and the locations of their users.” (TSOU; HUNG; CHANG, 2005, p.426). Ou, de outra maneira, a medida compreende a concepção de que “The analysis of spatial equity compares the spatial distribution of (public) facilities or services to the location distribution of various residents.” (TSOU; HUNG; CHANG, 2005, p.426)

Nessa mesma perspectiva, foram desenvolvidas diversas abordagens para avaliar a relação entre a provisão dos serviços urbanos e as demandas populacionais, visando o conceito de equidade. Autores como Breheny (1978), Crane e Daniere (1996), Handy e Niemeier (1997), Krafta (1996), Talen (1998) e Talen e Anselin (1998) discutem as diferentes conceituações e metodologias relativas à medição da acessibilidade a facilidades ou oportunidades urbanas. A fim de exemplificar, citamos algumas conceituações, lembrando que, para maiores detalhes e comparações, ver os autores citados anteriormente.

Há medidas de acessibilidade que se baseiam em medidas de oportunidades cumulativas, atingidas por um dado tempo de deslocamento ou distância; outras apresentam uma abordagem contêiner, onde se quantifica as facilidades em uma dada unidade geográfica; ainda há medidas gravitacionais, sendo uma função da ponderação das facilidades e ajustada por um fator de fricção relativo à distância, tempo, ou custo de deslocamento; há medidas de utilidade, que consideram o lucro, ou ganho, que consumidor tem ao atingir a facilidade (teoria da utilidade randômica); há medidas baseadas em diversos destinos e múltiplos propósitos, como o modelo multiparadas; há também aquelas baseadas no custo ou distância média ou total dos deslocamentos de cada origem a todos os destinos e ainda as medidas que somente consideram a distância mínima à facilidade mais próxima de cada origem.

Diante do mesmo problema, Krafta (1996, 2000) utiliza o conceito de oportunidade espacial como a relação espacial entre uma localização residencial e um sistema de serviços

distribuídos na cidade, ou seja, é definido pela acessibilidade relativa dos pontos de demanda em relação à distribuição das facilidades urbanas nos pontos de oferta. Segundo Krafta (2001), a oportunidade espacial pode ser considerada uma medida de equidade espacial se as variáveis forem desagregadas: no lado da demanda, a população for separada em grupos de consumo e, no lado na oferta, os serviços forem separados por sua natureza, tamanho e complexidade. A conceituação da oportunidade espacial será retomada nesta *Revisão Bibliográfica*, no item 2.3.2. *Modelos Configuracionais Urbanos* e seu cálculo retomado na *Metodologia*, no item 5.2.1 *Cálculo da medida de Oportunidade Espacial*.

2.2 INDICADORES

A fim de proceder a explorações metodológicas acerca de indicadores urbanos, devemos entender como surgiu o conceito de indicador e como evoluiu para as ciências sociais e para o planejamento urbano.

2.2.1 Econometria

A raiz primeira dos indicadores foi a econometria, que poderia ser definida como:

[...] unificação de teoria econômica, estatística e matemática [...] (FRISCH, 1936 *apud* GADELHA, 200-?, p. 1).

[...] se ocupa da determinação empírica das leis econômicas [...] (THEIL, 1971 *apud* GADELHA, 200-?, p. 1).

[...] pode ser definida como a análise quantitativa de fenômenos econômicos concretos, baseada no desenvolvimento simultâneo de teoria e observação, relacionadas por métodos de inferência adequados [...] (SAMUELSON *et al.*, 1954 *apud* GADELHA, 200-?, p. 1).

[...] é o estudo da teoria econômica com relação à estatística e à matemática [...] (STROTZ, 1968 *apud* SOUSA, 2006, sem paginação).

[...] ramo da economia na qual se estuda a medida das relações discutidas na análise econômica apriorística [...] (KLEIN, 1986 *apud* SOUSA, 2006, sem paginação).

A origem das discussões acerca da econometria remonta ao século XVII (SOUSA, 2006), na filosofia e na economia, onde já se falava na utilização da matemática e da estatística. Assim como as ciências econômicas foram se desenvolvendo, também as ciências quantitativas como a matemática e a estatística foram alcançando suas configurações. Enquanto a

matemática auxiliava na tomada das decisões com sua precisão e objetividade, a estatística auxiliava na explicação da realidade, mediante seus parâmetros. Deste modo se desenvolveu a economia matemática, que entende a realidade mediante representações (as equações) de relações entre determinadas variáveis econômicas. Por outro lado, a estatística econômica avalia o grau de correlação entre as teorias e os processos econômicos reais. Com a junção da economia matemática e da estatística econômica surgiu a econometria, que teve como seus pioneiros Irving Fisher e François Divisia (SOUSA, 2006), mas quem criou o termo foi Ragnar Frisch (1926 *apud* SOUSA, 2006). Deste modo, a econometria se firmou com a criação da Sociedade Internacional de Econometria em 1930 e com o Prêmio Nobel de econometria em 1960, concedido a Ragnar Frisch e Jan Tinberg (SOUSA, 2006).

A econometria é um ramo da economia que formula leis quantitativas para as relações econômicas. Assim, a análise econométrica utiliza uma abordagem teórica que combina formulações e métodos matemáticos, procedimentos e dados estatísticos e mensuração empírica dos fenômenos econômicos por meio de análise de uma base de dados. Com a possibilidade de exprimir de forma matemática as relações e leis econômicas, a econometria facilita a comprovação empírica de teorias e modelos econômicos e a avaliação de políticas econômicas (SANDRONI, 1999). A utilização de métodos matemáticos se justifica pela complexidade dos modelos e pela necessidade de utilização de uma linguagem formal, lógica e universal, para que o resultado da análise seja inteligível e sua aplicação viável a todos os problemas econômicos. Um objetivo da econometria é

a produção de afirmações econômicas quantitativas que permitam explicar o comportamento de variáveis que já observamos ou prever comportamentos ainda não observados, ou ambos (Christ, 1966 *apud* GADELHA, 200-?, p. 2).

De acordo com o entendimento acerca do conceito de econometria, pode-se desenvolver um paralelo com o meio urbano no conceito de urbanometria. Urbanometria seria a ciência que estuda os fenômenos urbanos apoiada em elementos matemáticos e estatísticos

2.2.2 Indicadores sociais e indicadores urbanos

Assim como a econometria, os indicadores são instrumentos que traduzem conceitos abstratos em entidades operacionais e mensuráveis, reduzindo informações a parâmetros. Sendo assim,

são capazes de auxiliar na leitura, descrição e avaliação de diferentes situações. Pode-se determinar a qualidade do que se está avaliando frente a um sistema de escala de valores, possibilitando aferir e comparar suas características. A fim de melhor compreender esses procedimentos, devemos entender o que são indicadores, como são elaborados e a quais fins servem. Como definição básica afirma-se que:

Um Indicador Social é uma medida em geral quantitativa dotada de significado social substantivo, usado para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social abstrato, de interesse teórico (para pesquisa acadêmica) ou pragmático (para a formulação de políticas). É um recurso metodológico, empiricamente referido, que informa algo sobre um aspecto da realidade social ou sobre mudanças que estão se processando na mesma (JANUZZI, 2001 *apud* RIBEIRO, 2004, p. 2).

Devemos ter claro que o indicador não é a mesma coisa que o dado, o indicador permite a utilização dos dados para se chegar a uma informação com significado. A Figura 2 mostra o lugar que os indicadores ocupam no processo decisório (BRIGGS, 1998 *apud* HOERING; SEASONS, 2005).

Segundo Wong (2006), já na década de quarenta, os indicadores quantitativos econômicos eram utilizados, principalmente nos Estados Unidos, para orientar o desenvolvimento de políticas. Seu uso impulsionou os cientistas sociais, a partir do meio da década de sessenta, a reclamarem a falta de informação sobre o bem estar e mudanças sociais (CLARKE; WILSON, 1994; WONG, 2006). Então, esses estudos sobre os indicadores sociais tiveram início e apoio na NASA (National Aeronautics and Space Administration) e se espalharam pelo mundo, gerando interesse e levando várias organizações internacionais a elaborar relatórios sociais, o que Wong chama de “social indicators movement” (DUNCAN, 1969 *apud* WONG, 2006, p. 1).

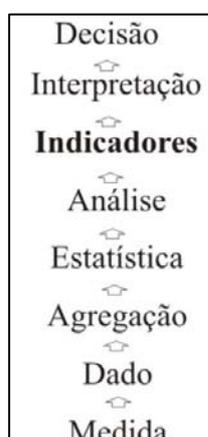


Figura 2. Os indicadores na cadeia informacional. Fonte: adaptado de Hoering e Seasons (2005, p.6).

Uma razoável quantidade de indicadores sociais surgiu na década de setenta (CLARKE; WILSON, 1994), dando origem a ranqueamentos e comparações entre cidades. Entretanto, Smith (1973 *apud* CLARKE; WILSON, 1994) chamava atenção para o fato de que, raramente sendo geógrafos, estes defensores dos indicadores sociais não estavam acostumados a pensar em termos espaciais. Assim, Smith buscou trazer o papel do espaço aos estudos dos indicadores sociais, denominando esta abordagem de “territorial social indicators” (SMITH, 1973 *apud* CLARKE; WILSON, 1994, p.6).

Todavia, depois dessa euforia inicial, Wong (2006) e Cobb e Rixford (2005) destacam que houve um período - que teve início no final da década de setenta - em que as pesquisas e a credibilidade dos indicadores ficaram abaladas, só voltando com força já na década de noventa. Entre as possíveis causas, Cobb e Rixford (2005) apontam o potencial limitado da aplicação de indicadores, juntamente com uma inadequação teórica, referente às teorias de mudança social e a falta de habilidade daqueles que defendiam os indicadores para explicar as tendências sociais. Carley (1981 *apud* WONG, 2006) aponta como causas os problemas conceituais e metodológicos dos indicadores e Knox (1978 *apud* WONG, 2006) cita a dificuldade de interpretação dos indicadores e de seleção, disponibilidade e confiabilidade nos dados, assim como a questão de agregação das informações. Wong (2006) ainda ressalta uma diminuição do interesse político no uso de indicadores.

Quando os indicadores voltam à visibilidade, ocorre o chamado movimento dos “community indicators” (INNES e BOOHER 2000 *apud* WONG, 2006). Este novo enfoque tem uma abrangência mais ampla que os indicadores sociais, que tendiam a focar no bem estar social da população. Agora, a preocupação envolve questões ambientais, de sustentabilidade e qualidade de vida, não só a nível nacional, mas em todas as escalas.

Nessa perspectiva, gestores urbanos e organismos de todo o mundo vêm aumentando sua preocupação com a elaboração de indicadores capazes de auxiliar na intervenção nas cidades. Isto tem refletido, desde a década de setenta, nas tentativas de elaborações metodológicas e conceituais e nas discussões sobre o ambiente e qualidade de vida. Muitos eventos internacionais ocorreram para tratar de temas relacionados ao ambiente, firmando a compreensão da necessidade da incorporação de variáveis sociais, demográficas, econômicas e ecológicas aos estudos.

Foram elaborados, ao longo dos anos, conceitos, estatísticas, definições, metodologias e classificações sobre o meio urbano, visando à produção de indicadores. Os eventos mais importantes, nesse sentido, foram: a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano em Estocolmo, em 1972, que iniciou a elaboração de estatísticas ambientais; Habitat I, em Vancouver, 1978 e o UN-HABITAT, também de 1978; a publicação do Relatório Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1987, que consolida a utilização do termo ‘desenvolvimento sustentável’; a Conferência dos Estatísticos Europeus, em 1990, onde foram propostos, pela primeira vez, indicadores ambientais; o Primeiro Relatório Internacional sobre Desenvolvimento Humano divulgado pelas Nações Unidas, que contém o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH); entre 1990 e 1997 ocorreram nove eventos internacionais sobre o tema social-urbano, entre eles a Eco/92 (Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992), onde se formulou a Agenda 21 e o Habitat II em Istambul (em 1996) que propõe a implementação do Programa de Indicadores Urbanísticos para Monitoramento de Assentamentos Urbanos.

Todos esses eventos buscaram introduzir a necessidade de desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade e representaram a tentativa de incluir nos debates as questões sociais, ambientais e urbanas, como essenciais ao planejamento e à formulação de políticas públicas referentes ao ambiente natural e ao ambiente construído. Buscaram firmar os sistemas de dados urbanos, assim como a formulação de indicadores urbanos e de desenvolvimento sustentável. Todo este esforço se traduz, hoje, no interesse pela formulação de indicadores urbanos que possam avaliar o estado atual e futuro das cidades.

Hoje, nos objetivos específicos da Política de Informação das Cidades (PIC), um projeto do Ministério das Cidades, estão presentes referências aos indicadores nos objetivos específicos: “possibilitar análises sócio-territoriais por meio de dados georreferenciados, viabilizando comparações a partir de indicadores relativos às tendências urbanas e sócio-econômicas” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004, p. 7). Outro fato que demonstra a importância dos indicadores é o Sistema Nacional de Indicadores Urbanos (SNIU), produto da Secretaria Especial do Desenvolvimento Urbano, cuja revisão está prevista no PIC. Dentre as estratégias de implementação do PIC encontram-se:

promover a revisão do SNIU, adequando este sistema às novas diretrizes estabelecidas na PIC, utilizando recursos do projeto para a construção de um sistema que integre informações e indicadores das diferentes áreas temáticas do Ministério

das Cidades e que permita a interatividade com sistemas de outras instituições” (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004, p. 18); e

organizar um banco de indicadores urbanos, utilizando propostas do Ministério das Cidades e de parceiros no Governo Federal nas áreas econômica, social, ambiental e de saúde, procurando sempre estabelecer relação com sistemas utilizados por estados e municípios e organizações internacionais, particularmente com o UN-HABITAT (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004, p. 18).

Diante da realidade atual, no que se refere aos problemas urbanos, floresce a necessidade da implementação de princípios e diretrizes de avaliação e monitoração das cidades, devido ao aumento dos problemas ambientais, econômicos e sociais, responsáveis pela queda na qualidade de vida. Nesse contexto, desenvolvem-se processos, metodologias, critérios, parâmetros e instrumentos urbanísticos normativos, como os indicadores de desempenho urbano, a fim de estabelecer uma contínua avaliação quantitativa para uma melhor monitoração e comparação dos assentamentos urbanos em termos de uma perspectiva de eficiência, equidade e qualidade espacial (HOERNIG; SEASONS, 2005).

Segundo Hoering e Seasons (2005) e Cobb e Rixford (2005) o desenvolvimento e uso de indicadores para auxílio ao planejamento urbano tem crescido desde a década de noventa, tendo como referência, principalmente os Estados Unidos e o Canadá. Já Holden (2006a) defende que os indicadores e medidas de desempenho urbano são os elementos mais afinados a fim de melhorar as condições de vida nas cidades. Isto porque acredita que esses instrumentos são o caminho mais direto e óbvio em direção a melhorar a ação política urbana. Porém, a autora afirma que, apesar de os esforços no desenvolvimento de indicadores terem crescido significativamente, concorda com Innes (1990 *apud* HOLDEN, 2006b) e Talen (1996 *apud* HOLDEN, 2006b) em que o seu uso efetivo no planejamento urbano ainda é escasso. A utilização massiva de indicadores de desempenho urbano no planejamento é barrada por questões inerentes aos próprios indicadores. Há questões sobre os conceitos embaçadores, considerando-os muito amplos e genéricos – como, por exemplo, as expressões ‘desenvolvimento sustentável’ e ‘qualidade de vida’ – o que acarreta grandes discussões no sentido de tentar desenvolver uma base conceitual comum.

Os indicadores auxiliam na transição entre descrição das características e diagnóstico, gerando informações que descrevem fenômenos e características urbanas. Porém, é necessário interpretá-los a fim de realizar uma avaliação das cidades, baseada em valores pré-estabelecidos. Estes instrumentos permitem a mensuração e o acompanhamento da evolução

da qualidade de vida dos cidadãos e a análise das diferenças intra-urbanas, medindo e comparando variáveis, auxiliando na compreensão dos processos urbanos.

Em se tratando de processos e características urbanas, é necessário o cuidado para que o indicador não se torne reducionista ao extremo, ou complicado ao extremo, já que os indicadores

reúnem a virtude da síntese e a fragilidade do empobrecimento da informação e por isso podem esconder realidades e ressaltar significados enviesados, exigindo, em seu uso, a adequada qualificação em sua interpretação (HELLER, 2002 *apud* RIBEIRO, 2004, p. 1).

Assim, é importante salientar que o indicador, sendo uma medida que auxilia no entendimento de um fenômeno social, deve pressupor conceitos pré-estabelecidos e um entendimento e clareza prévios, para então se buscar os instrumentos capazes de elucidar o que está se analisando. Hoernig e Seasons (2005) defendem que o significado e a interpretação dos indicadores são de extrema importância, principalmente quando aplicados a elaboração, implementação e avaliação de políticas; sendo, portanto, essencial usá-los no contexto interpretativo apropriado.

Incluindo variáveis sociais, demográficas, econômicas, ecológicas e morfológicas, os indicadores demonstram ser eficazes na avaliação do estado da cidade e de possíveis consequências de políticas urbanas, na análise do processo de evolução da equidade, da eficiência, da qualidade espacial urbanas, podendo auxiliar na distribuição de investimentos públicos e privados e no delineamento de novas políticas. Assim, os gestores e planejadores urbanos têm se preocupado na formatação e utilização dos mesmos, de modo que as pesquisas de indicadores vêm se intensificando nas últimas décadas.

Essas pesquisas têm demonstrado a aplicabilidade dos indicadores em diversas situações, podendo-se citar algumas possíveis aplicações de indicadores como: alocação de recursos, comparações entre áreas intra-urbanas ou cidades, cumprimento de normas ou critérios legais, análises de tendências no tempo e espaço, informação ao público e investigação científica (DIRECÇÃO GERAL DO AMBIENTE, 2000 *apud* COSTA, 2003, p. 26). Banerjee (1996) lista algumas funções às quais os indicadores podem servir: monitorar as condições urbanas, medir o desempenho de políticas e programas públicos, indicar tendências, informar aos

decisores e aos habitantes sobre características urbanas, definir metas e objetivos, comparar localidades com outras e no tempo, guiar decisões estratégicas de investimento, etc.

Alguns critérios e propriedades básicas para o desenvolvimento de indicadores, baseados em Bell e Morse (1999 *apud* COSTA, 2003), Clark e Wilson (1994), Kayano e Caldas (2001 *apud* MIRANDA, 2003), Maclaren (1996), Michell (1996 *apud* MIRANDA, 2003), Sustainable Seattle (1998) e Sustainable Measures (2002 *apud* COSTA, 2003) podem incluir: ser exclusivos, diversificados, relevantes, apropriados aos objetivos e sensatos nos resultados pretendidos; ser completos, amplos e controláveis; trabalhar com dados e informações acessíveis, qualificadas, claras, precisas, sintéticas, inteligíveis e consistentes; apresentar continuidade, ser possível de medir ao longo do tempo; passível de ser comparado no tempo e espaço e apontar as mudanças ocorridas em termos de desempenho; estabelecer um padrão normativo; capacidade de síntese; ser atrativos e de fácil compreensão, interpretação e obtenção; ter validade científica, estabilidade e confiabilidade; ser independente; ser sensível a alterações; permitir atualizações com a regularidade necessária para permitir a adoção de medidas e acompanhamento evolutivo; permitir identificação de metas e tendências; ser preditivo; ser compatível com as escalas espaciais e contemplar as inter-relações dos fatores externos; ter boa relação custo-benefício.

Percebe-se, então, que a utilização de indicadores está condicionada a diversos fatores como o objetivo da análise, custo, tempo, representatividade espacial, modo de operação e confiabilidade. Ainda deve-se ter cuidado para manter a clareza do que se pretende medir, a qualidade e precisão das informações que compõe o indicador e cautela na interpretação dos dados, segundo Kayano (2002 *apud* MIRANDA, 2003). Hoering e Seasons (2005) ainda defendem que os indicadores devem ser relevantes em aspectos diferentes aos planejadores, aos decisores e aos habitantes. Os autores, assim, entendem que os indicadores devem satisfazer ao mesmo tempo aspectos de utilidade e validade.

Na construção de indicadores, é importante ressaltar sua dimensão espacial. Assim, pode-se analisar um tipo de indicador que diz respeito à cidade como um todo e outro que diz respeito aos aspectos intra-urbanos. A abordagem de uma cidade ou área como um todo permite compará-las entre si de forma ágil e integrada, mas não produz resultados desagregados para as mesmas. Por outro lado, há indicadores que abrangem aspectos intra-urbanos

georreferenciados em unidades espaciais, produzindo um diagnóstico espacial e setorial do meio urbano.

O uso de indicadores simples ou compostos (índices) deve ser indicado de acordo com o objetivo desejado. Se o objetivo é uma abordagem simplificada, mais flexível, com variáveis mais facilmente mensuráveis, com indicadores mais facilmente construídos e com maior poder de comparabilidade, os indicadores simples são mais indicados, entretanto a análise deve ser complementada com outras informações. Já os indicadores compostos são mais complexos, mais difícil de serem complementados e comparados, mas permitem uma fácil hierarquização das situações analisadas. Entretanto, tendo em vista que os índices representam uma informação agregada, eles fornecem uma imagem menos detalhada da situação que informam. Este processo, segundo Higgs e White (2000 *apud* HOERING; SEASONS, 2005) envolve generalização e perda de detalhes, podendo esconder problemas e ludibriar os planejadores.

Outro ponto a focar, que consiste no cerne dessa dissertação, é a questão metodológica que embasa a construção de indicadores de desempenho urbano. Pois, como enfatiza Wong,

[...] the value of indicators as a form of knowledge is grounded on its methodological process of moving from abstract concepts to more specific and concrete measures to yield policy intelligence (WONG, 2006, p. 4).

Sendo assim, devido à importância da estruturação metodológica e ao fato de que o campo dos indicadores urbanos é relativamente novo e precário, verifica-se a necessidade de agregar conhecimentos teóricos e metodológicos para o estudo e aplicação dos indicadores, já que a área clama e oferece espaço para tanto, o que justifica o problema da dissertação. Nesse sentido, Wong (WONG, 2006) credita aos pesquisadores um papel fundamental no avanço metodológico e técnico dos indicadores a fim de superar obstáculos como a falta de conceitos bem definidos, falta de teorias para guiar a seleção dos indicadores e ausência de dados apropriados em escalas espaciais apropriadas. A autora considera que esta constante pesquisa de aprimoramento deva seguir um rigor metodológico e analítico, buscando uma abordagem mais inclusiva e comunicativa.

Wong (2006) acredita que não exista uma metodologia única, universal e eficaz para o desenvolvimento e aplicação de todos/qualquer indicador, mas deve-se dar mais valor ao

processo de elaboração de cada indicador individualmente, para cada contexto, visando objetivos muitas vezes diferentes. É ilusório pensar que se possa chegar a uma abordagem definitiva e perfeita, mas o importante é a busca pelo desenvolvimento e exploração de ferramentas que possam cada vez dar uma resposta melhor aos planejadores.

Finalmente, Holden (2006b) ressalta que, devido ao potencial dos indicadores, deve-se ter cautela com as conclusões tiradas a partir destes, já que podem levar, no seu fim, a decisões políticas. A autora afirma que diferentes motivações políticas podem levar a interpretações e usos específicos das mesmas informações, de acordo com os interesses em jogo. A utilização de um indicador não resolve os problemas urbanos, nem garante que os decisores (políticos) vão atentar de forma mais cuidadosa ao que foi apontado (COBB; RIXFORD, 2005; HOLDEN, 2006b). Assim, Holden (2006b) ressalta a importância da atenção à definição inicial, e mais básica, dos indicadores que é indicar, mostrar uma tendência, oferecer um caminho. Deste modo a autora ratifica essas ferramentas como parte de um sistema maior de apoio à tomada de decisões.

2.2.3 Exemplos de indicadores e índices urbanos

Depois da exposição das características, objetivos e fatores condicionantes na escolha de indicadores, aqui são relacionados alguns exemplos mais conhecidos de indicadores no Brasil e no mundo.

O United Nations Human Settlements Programme (UN-HABITAT) é um programa das Nações Unidas para tratar de assuntos urbanos. Em 1978, as Nações Unidas estabeleceram um centro de estudos, sob a denominação de United Nations Centre for Human Settlements (UNCHS); entretanto, a semente de sua criação surgira dois anos antes, em 1976, na United Nations Conference on Human Settlements (Habitat I), em Vancouver, Canadá. Esta Conferência trouxe aos debates mundiais questões acerca das condições de vida nas cidades. Em 2001 a Resolução 25/206 elevou o Centro (UNCHS) a Programa, o UN-HABITAT, como é chamado atualmente.

Ocorrida em 1996, a United Nations Conference on Human Settlements (Habitat II) aconteceu em Istambul, Turquia, e veio a reafirmar os compromissos da Habitat I, reforçando a importância de gerenciar os processos urbanos e gerir o desenvolvimento sustentável das

idades. Isto significa que é preciso suprir as necessidades dos habitantes dentro dos princípios da sustentabilidade, demonstrando que a questão urbana é uma realidade que precisa ser encarada em nível global, mediante ações conjuntas de países e organizações.

A Habitat II gerou um documento que estabelece um plano global, chamado Agenda Habitat (AH), que buscava determinar metas, planos e compromissos, para os membros e parceiros da ONU, a fim de enfrentar os desafios urbanos como: moradia adequada a todos, assentamentos humanos sustentáveis, capacitação e participação, igualdade entre os gêneros, financiamento de assentamentos humanos e co-operação internacional. A estrutura de avaliação da AH é composta por vinte indicadores-chave, que são valores, porcentagens e proporções que representam dados importantes à política urbana e que são fáceis de serem coletados e avaliados; nove dados qualitativos, relacionados a informações que não são bem representadas quantitativamente; e treze indicadores complementares, que auxiliam em uma análise mais aprofundada, adicionando informações aos indicadores-chave e aos dados qualitativos (UN-HABITAT, 2004). Os indicadores cobrem as cinco áreas de comprometimento da Agenda Habitat (Moradia, Desenvolvimento social e erradicação da pobreza, Gerenciamento ambiental, Desenvolvimento econômico e Governança), subdivididas em 20 objetivos.

Os indicadores são reportados no nível municipal ou nacional, obtidos a partir da agregação de dados referentes às aglomerações urbanas. A aglomeração urbana é a parte da cidade que contém o centro histórico, os subúrbios e outras áreas construídas adjacentes, contínuas, com densidade suficiente para fazer parte do conjunto da aglomeração. Geralmente os dados são obtidos junto às municipalidades ou censos e após são agregados no nível da cidade ou país, para que possam ser comparados mundialmente.

O UN-HABITAT iniciou em 1991 um programa de indicadores focado nas habitações (Housing Indicators Programme), que se tornou em 1993 o Programa de Indicadores Urbanos (Urban Indicators Programme), ampliando seu espectro de atuação. Este Programa produziu duas bases de dados principais, em 1996 e 2001 (Global Urban Indicators Databases I e II), apresentadas nas conferências Habitat II e Istambul +5, respectivamente.

Com a intenção de monitorar o progresso da implementação da AH, o UNCHS instituiu em 1997 o Global Urban Observatory. O Observatório é uma estrutura em rede que engloba

esferas locais, nacionais e regionais de decisores, parceiros e instituições de análise e pesquisa, assim permitindo a troca de informações, conhecimento e a disseminação de experiências e práticas urbanas. O Observatório auxilia governos, autoridades e organizações civis a melhor coletar, tratar, analisar e usar as informações urbanas, aumentando o uso e desenvolvimento de indicadores e estatística e mantendo uma base mundial de indicadores (Global Urban Indicators Database).

Em 2000, na conferência United Nations Millennium Summit, diversos países assinaram a Millennium Declaration, comprometendo-se a atingir os oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (MDG) até 2015. Foi criado um sistema de indicadores para monitorar o progresso destes objetivos em relação a metas numéricas preestabelecidas pelas Nações Unidas (UN-HABITAT, 2004). O sistema de indicadores do MDG consiste em 48 indicadores para monitorar o progresso global em direção aos oito objetivos derivados da United Nations Millennium Declaration (UNITED NATIONS DEVELOPMENT GROUP, 2003), mas a estrutura de monitoração do MDG revisada em 2007 tem 58 indicadores, já que quatro novos alvos foram incluídos para refletir os compromentimentos feitos na 2005 World Summit (UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, 2007).

Como o MDG constitui um importante subconjunto da agenda do desenvolvimento sustentável, os indicadores MDG tem uma cobertura mais limitada, com foco em assuntos relacionados ao núcleo pobreza-saúde. Os temas de desenvolvimento sustentável que não são cobertos pelos indicadores MGD são: demografia, riscos ambientais, governança e macroeconomia.

Os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (MDG) são:

- a) Objetivo 1: Erradicar extrema pobreza e fome (Eradicate extreme poverty and hunger)
- b) Objetivo 2: Atingir educação primária universal (Achieve universal primary education)
- c) Objetivo 3: Promover igualdade entre os gêneros e fortalecer as mulheres (Promote gender equality and empower women)
- d) Objetivo 4: Reduzir mortalidade infantil (Reduce child mortality)
- e) Objetivo 5: Melhorar saúde que envolve a maternidade (Improve maternal health)
- f) Objetivo 6: Combater o HIV/AIDS, malária e outras doenças (Combat HIV/AIDS, malaria and other diseases)
- g) Objetivo 7: Assegurar sustentabilidade ambiental (Ensure environmental sustainability)
- h) Objetivo 8: desenvolver uma parceria global para o desenvolvimento (Develop a global partnership for development)

Em Junho de 2001 houve uma assembléia, em Nova Iorque, a fim de avaliar o progresso na

implementação da AH que ficou conhecida como “Istambul+5” (6-8 de junho de 2001) por ter ocorrido cinco anos depois da Habitat II, que fora em Istambul. Esta assembléia produziu a Declaration on Cities and Other Human Settlements in the New Millennium, que buscava reafirmar os preceitos da AH e continuar a desenvolver estratégias e ações para melhorar as condições urbanas.

A 'Earth Summit', como ficou conhecida a United Nations Conference on Environment and Development (UNCED), ocorreu no Rio de Janeiro, entre 3 e 14 de Junho de 1992. O foco da Conferência era repensar o desenvolvimento econômico e sua relação com o ambiente natural, tornando a ecoeficiência um princípio para guiar as próximas políticas mundiais. A UNCED objetivou a construção de um maior entendimento do que seria o ‘desenvolvimento sustentável’ e a criação de uma parceria global entre os países. Na Conferência foram adotados três acordos a fim de mudar a abordagem tradicional ao desenvolvimento: a Agenda 21, a Rio Declaration on Environment and Development (que definia direitos e responsabilidades dos estados) e a Statement of Forest Principles (que definia princípios para florestas sustentáveis).

A Agenda 21 (UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, 1992) estabelece um acordo sobre o desenvolvimento global para o próximo século. A Agenda contém um programa de ação com recomendações, proposições e estratégias vinculadas à sustentabilidade, com possibilidade de se adequar às características locais. No que se refere às questões urbanas da sustentabilidade, há o Capítulo 7, intitulado Promoção do Desenvolvimento Sustentável dos Assentamentos Urbanos, objetivando melhorar a qualidade ambiental, social e econômica das cidades. Para tanto indica a cooperação entre setores público, privado e comunitário. Os temas abordados nesse capítulo são (capítulo 7, item 7.5):

- a) oferecer a todos habitação adequada;
- b) aperfeiçoar o manejo dos assentamentos humanos;
- c) promover o planejamento e o manejo sustentável do uso da terra;
- d) promover a existência integrada de infraestrutura ambiental: água, saneamento, drenagem e manejo de resíduos sólidos;
- e) promover sistemas sustentáveis de energia e transporte nos assentamentos humanos;
- f) promover o planejamento e o manejo dos assentamentos localizados em áreas sujeitas a desastres;
- g) promover atividades sustentáveis na indústria da construção e
- h) promover o desenvolvimento dos recursos humanos e da captação institucional e técnica para o avanço dos assentamentos humanos

Já no seu capítulo 40, a Agenda 21 declara a necessidade de elaboração de indicadores de desenvolvimento sustentável por parte da comunidade internacional. Estes indicadores devem auxiliar os decisores a adotarem políticas mais bem orientadas em direção ao desenvolvimento sustentável. A necessidade destes indicadores está na importância de que complicadas questões sociais, econômicas e ecológicas sejam consideradas nos processos decisórios. Também no capítulo 40, declara-se a importância da informação para o desenvolvimento de indicadores e para tomadas de decisões; atestando, assim, a necessidade de fortalecer a capacidade de coleta, tratamento, avaliação e oferecimento das informações, bem como o desenvolvimento e promoção do uso destas informações na elaboração de indicadores.

De acordo com a Agenda 21 (seção 28.28), em 1996, a maioria dos países deveria ter desenvolvido um processo de consulta local com a população a fim de atingir um consenso sobre a Agenda 21 local para cada comunidade. O conceito de Agenda 21 Local foi formulado e iniciado pelo International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI) em 1991, como uma estrutura para os governos locais implementarem os resultados da UNCED. Estes esforços levaram à integração do conceito da Agenda 21 local no principal resultado da UNCED, a Agenda 21. A implementação da Agenda 21 Local tem sido desenvolvida pelos governos locais, com a ajuda de associações nacionais. Os programas internacionais têm documentado e analisado estas experiências locais e facilitam a troca de abordagens e ferramentas das Agendas 21 Locais. No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2002, um terço dos municípios brasileiros informou ter dado início ao processo de Agenda local (MALHEIROS; PHILIPPI JR; COUTINHO, 2008). Destacam-se, no país, iniciativas de São Paulo-SP (1996), Rio de Janeiro-RJ (1996), Vitória-ES (1996), Joinville-SC (1998), Florianópolis-SC (2000), Jaboticabal-SP (2000), Ribeirão Pires-SP (2003) (MALHEIROS; PHILIPPI JR; COUTINHO, 2008).

Também na UNCED, determinou-se o papel da ONU como essencial na implementação dos acordos feitos. Para tanto, foi criado o Inter-agency Committee on Sustainable Development, em 1992; o High-level Advisory Board on Sustainable Development e a UN Commission on Sustainable Development (UNCSD), em 1993. Esta última deveria, anualmente, revisar a implementação e verificar o progresso das recomendações e comprometerimentos da Agenda 21 e da Rio Declaration on Environment and Development; assim como acompanhar e orientar o desenvolvimento de políticas referentes ao Plano de Implementação Johannesburgo (JPOI). Era

importante que a Comissão trabalhasse no sentido da integração e entendimento do conceito de 'desenvolvimento sustentável' pelos membros. Para isto, deveria promover diálogos, parcerias e negociações entre governos, a comunidade internacional e os principais grupos identificados na Agenda 21 como atores-chave na transição para um desenvolvimento sustentável, a fim de estabelecer acordos sobre aspectos socioeconômicos e ambientais.

A fim de medir e reportar os progressos na busca pelo desenvolvimento sustentável, a UNCSO elaborou uma série de critérios e indicadores, aprovando o Work Programme on Indicators of Sustainable Development em 1995. Os indicadores da UNCSO pretendem servir como referência para que os países possam desenvolver suas próprias bases de indicadores, que servirão para a elaboração de políticas, planos e estratégias de ação em direção às metas nacionais. Em 2006 foi finalizado o terceiro conjunto de Indicators of Sustainable Development, cujos antecessores foram publicados em 1996 e 2001 e já foram bastante testados e usados como referência para os países desenvolverem sua própria base de indicadores. Esta nova edição dos indicadores da UNCSO incorpora novas perspectivas, experiências e desenvolvimentos recentes neste campo. Sua estrutura explicita sua relação com a Agenda 21, com o Plano de Implementação de Johannesburgo e com os indicadores relativos ao MDG.

Os indicadores da UNCSO cobrem uma ampla extensão de temas intrinsecamente relacionados aos pilares da sustentabilidade (desenvolvimento econômico, social e proteção ambiental). Os indicadores se relacionam aos temas: pobreza; governança; saúde; educação; demografia; riscos naturais; atmosfera; terra; oceanos, mares e costas; água potável; biodiversidade, desenvolvimento econômico; parcerias econômicas globais e padrões de consumo e produção. Os indicadores são apresentados na estrutura Pressão-Estado-Resposta (PSR), sendo que os indicadores de pressão indicam atividades humanas, processos e padrões que interferem no desenvolvimento sustentável; os indicadores de estado indicam a situação do desenvolvimento sustentável; e os indicadores de resposta indicam opções políticas e outras respostas às mudanças no estado do desenvolvimento sustentável.

O sistema contém 50 indicadores principais, que fazem parte de um conjunto maior de 96 indicadores. O conjunto principal cobre assuntos relevantes para o desenvolvimento sustentável em diversos países; fornece informações importantes não disponíveis em outros conjuntos de indicadores; pode ser calculados por diversos países com dados já disponíveis,

ou que poderiam ser facilmente adquiridos. Por outro lado, o conjunto geral permite a inclusão de indicadores adicionais que permitem aos países fazer uma avaliação complementar e diferenciada, sendo estes indicadores relevantes e disponíveis em apenas uma pequena parcela dos países (UNDESA, 2007).

A Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), estabelecida em 1961, é uma organização mundial de trinta países, que hoje compartilha conhecimento e experiências com mais de setenta outros, buscando contribuir com o desenvolvimento da economia mundial. A Organização aborda desafios e questões econômicas, sociais e ambientais da globalização, assegurando que estas implicações serão consideradas nas tomadas de decisões, por parte dos países membros. A sua missão é estimular os governos a combater a pobreza através de crescimento econômico sustentável, de maneira a aumentar o emprego e os padrões de vida, mantendo sua estabilidade econômica. As principais áreas de atuação da OECD (2004) são:

- a) Economia (competição; economia e crescimento; desenvolvimento urbano, rural e regional; agricultura; empresas, indústria e serviços; comércio);
- b) Sociedade (emprego; educação; saúde; migração; questões sociais e de bem estar social);
- c) Sustentabilidade (meio ambiente; desenvolvimento sustentável; pesca e energia);
- d) Finanças (mercados financeiros; impostos; investimentos; seguros e pensões);
- e) Governança (governança corporativa; luta contra corrupção; administração e governança pública; reforma legislativa);
- f) Inovação (biotecnologia; ciência e inovação; informação e tecnologias da comunicação); e
- g) Desenvolvimento (conflitos e paz, avaliação de programas de desenvolvimento, desenvolvimento financeiro, igualdade entre gêneros, redução da pobreza e desenvolvimento social, investimentos, MDG, África, América Latina, ambiente e desenvolvimento, etc).

O trabalho da OECD é baseado na coleta e processamento de dados socioeconômicos e produção de estatísticas, fornecendo aos membros subsídios para a observação de mudanças e tendências, através de um monitoramento contínuo. A estrutura da Organização permite aos governos compartilhar e comparar suas experiências, discutir e buscar respostas a problemas, identificar boas práticas e aprender a coordenar políticas urbanas. No campo dos indicadores ambientais, a OECD tem sido uma pioneira (OECD, 2004), buscando harmonizar as iniciativas individuais dos países membros, desenvolvendo uma abordagem e uma estrutura conceitual comuns; auxiliando no desenvolvimento e uso dos indicadores; desenvolvendo critérios para seleção e validação dos indicadores; e estimulando a aplicação nacional de indicadores, de acordo com as circunstâncias locais.

Os indicadores ambientais da OECD são agrupados nos assuntos: mudanças climáticas, diminuição na camada de ozônio, qualidade do ar, resíduos, qualidade da água, recursos hídricos, recursos de florestas, recursos de pesca e biodiversidade. Os relatórios ainda apresentam indicadores socioeconômicos com significância ambiental de acordo com os tópicos: PIB e população, consumo, energia, transporte, agricultura e despesas. O conjunto principal de indicadores ambientais (Core Set), que cobre assuntos que refletem a maioria das preocupações nos países da OECD, tem um tamanho limitado, por volta de cinquenta indicadores. Os conjuntos de indicadores setoriais focam em setores específicos e cada um descreve tendências de significância ambiental, efeitos nos recursos ambientais e naturais e questões políticas e econômicas relacionadas.

Para que os indicadores ambientais estivessem harmonizados internacionalmente, a OECD desenvolveu um sistema conceitual de indicadores, proposto e adotado pelos países membros, e que serve como referência, sendo o mais adotado atualmente no mundo: o sistema Pressão-Estado-Resposta. Este sistema está baseado no conceito da causalidade: considera que as atividades humanas exercem pressão sobre o meio ambiente e mudam sua qualidade e a quantidade dos recursos naturais (estado). Sendo assim, a sociedade responde a estas mudanças através de políticas ambientais, econômicas e setoriais (resposta social), formando de um ciclo que inclui a percepção dos problemas, a formulação de políticas e o monitoramento e avaliação política (OECD, 2004). Podem ser utilizados para quatro propósitos, pelos diferentes usuários: medição do desempenho ambiental; integração das preocupações ambientais nas políticas setoriais; integração nas tomadas de decisões econômicas e ambientais e informar sobre o estado do meio ambiente.

Os indicadores na estrutura Sistema Pressão-Estado-Resposta são assim categorizados:

- a) Indicadores de pressão ambiental: estão relacionados à ação humana (pressões antrópicas) exercida sobre o meio ambiente, refletindo nos recursos naturais. Podem ser indicadores de pressão imediata e indicadores de pressão indireta;
- b) Indicadores das condições ambientais: possibilitam uma visão geral do ambiente, o “estado” e o seu desenvolvimento. Relacionam-se com a qualidade ambiental e aspectos de quantidade e qualidade dos recursos naturais, refletindo o objetivo final das políticas ambientais e
- c) Indicadores de resposta: correspondem às ações individuais e coletivas para aliviar, parar ou prevenir os impactos negativos das atividades humanas, representados pelos danos ambientais infligidos ao meio e caracterizados pelas mudanças ambientais. As respostas também representam os esforços e ações pertinentes à preservação e conservação do meio ambiente e seus recursos naturais.

Outro sistema de indicadores, o Cambridge Futures, é uma sociedade sem fins lucrativos entre empresários, acadêmicos e governantes que vem trabalhando desde 1996 na análise urbana de Cambridge e seus arredores, tendo já elaborado dois projetos. O Futures 1 analisou sete cenários possíveis futuros à região e o Futures 2 analisou opções de desenvolvimento no transporte da área. Os dois projetos incluíram simulações em programas computacionais (Mentor e Saturn) e avaliação por indicadores urbanos (<http://www.cambridgefutures.org>).

O programa Indicators for Sustainable Community iniciou nos anos noventa e buscava uma conexão entre ecologia, economia e comunidade, em direção ao desenvolvimento de indicadores de sustentabilidade. Criou um sistema único de informação chamado “Regional Sustainability Information Commons”, que busca apresentar a grande quantidade de informação existente de modo acessível, significativa e acionável. O sistema conta com quarenta indicadores e os temas abordados são: meio ambiente, população e recursos, economia, juventude e educação, saúde e comunidade.

Em Portugal tem-se a experiência do Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável (SIDS), elaborado pela Direcção Geral do Ambiente de Portugal (2000 *apud* COSTA, 2003), que abrange 132 indicadores, buscando sistematizar esses indicadores a fim de auxiliar na busca pelo desenvolvimento sustentável. Os indicadores são divididos nas categorias social, econômica, institucional e ambiental, com predomínio dessa última e, por serem produzidos em escala regional, podem caracterizar os aspectos intra-regionais do país.

A Sustainable Measures é uma consultoria privada, de Massachusetts, que auxilia na elaboração de indicadores na busca do desenvolvimento sustentável. Já elaborou indicadores nos Estados Unidos, Canadá e Reino Unido, baseados em temas como economia, educação, ambiente, governo, saúde, transportes, etc. Trabalha com comunidades, companhias, governos e agências, na busca por economia, sociedade e ambiente sustentáveis (<http://www.sustainablemeasures.com/>).

A União Européia (UE) elaborou a Sustainable Development Strategy, adotada em 2001 e renovada em 2006. A Estratégia busca conciliar o desenvolvimento econômico, a coesão social e proteção do meio ambiente e monitorar o desenvolvimento das relações entre essas partes. Um sistema de indicadores foi elaborado a fim de monitorar, avaliar e revisar a Estratégia, mas também a fim de informar a todos sobre o progresso em atingir um

desenvolvimento sustentável no nível local. Os indicadores foram desenvolvidos por um grupo de especialistas e estão organizados em dez temas centrais, divididos em subtemas, que demonstram as prioridades da Estratégia. Os dez temas dos Indicadores Comuns Europeus são: satisfação do cidadão com a comunidade local; contribuição local para as mudanças climáticas globais; mobilidade local e transporte de passageiros; disponibilidade de áreas abertas e serviços públicos locais; qualidade do ar; deslocamento das crianças pra escola; administração sustentável por parte das autoridades e empresas locais; poluição sonora; uso do solo sustentável e produtos que contribuem a sustentabilidade.

O SPARTACUS (System for Planning And Research in Towns And Cities for Urban Sustainability) é um estudo realizado por um conjunto de pesquisadores para analisar, avaliar e tentar resolver a equação de sustentabilidade das interações entre fatores ambientais e sociais, que devem ser pesados contra os benefícios econômicos. Assim, buscam antecipar os impactos das políticas urbanas na UE. Inicialmente se fez uma lista completa de assuntos envolvidos e depois se desenvolveu um modelo computacional para representar a significância dos assuntos na realidade. Como resultado, foi desenvolvida uma ferramenta que identifica políticas que podem, simultaneamente, melhorar os fatores da sustentabilidade (econômica, social e ambiental) auxiliando planejadores. O sistema foi testado em Naples, Bilbao e Helsinki, com indicadores sociais, ambientais, econômicos e estatísticas de uso do solo.

O sistema Core Set of Indicators (CSI) foi aprovado em 2004 pela European Environment Agency (EEA, 2005) com o objetivo de fornecer uma base para relatórios baseados em indicadores, priorizar melhorias na qualidade e cobertura do fluxo de dados e otimizar as contribuições da EEA para outras iniciativas baseadas em indicadores. Este sistema de trinta e nove indicadores contém as seguintes áreas temáticas: agricultura (2), qualidade do ar e camada de Ozônio (7), biodiversidade (4), mudança climática (4), energia (5), pesca (3), ambiente terrestres (2), transportes (3), água (7) e desperdícios (2).

No Brasil, têm-se experiências com o Sistema de Indicadores de Desenvolvimento Sustentável do IBGE, que engloba 50 indicadores divididos nas categorias econômica, social, ambiental e institucional, com suas subcategorias. A finalidade da elaboração deste sistema foi possibilitar o acesso a essas informações sobre a realidade do Brasil, que podem identificar variações, processos e tendências e conferir elementos de comparação entre países ou regiões

brasileiras. Os indicadores sociais, que predominam no sistema, objetivam sintetizar a situação social da população; os ambientais referem aos recursos naturais e do meio ambiente; os econômicos buscam refletir o desempenho macroeconômico e analisar o consumo de recursos e energia; e os institucionais dizem respeito à preocupação política frente ao desenvolvimento sustentável (<http://www.ibge.gov.br/home/>).

Em Belo Horizonte (BH) foi desenvolvido um sistema de indicadores composto pelo Índice de Qualidade de Vida Urbana (IQVU) e pelo Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), que compõem o Mapa da Exclusão Social de BH. Os dois índices são calculados a partir de indicadores georreferenciados nas oitenta e uma Unidades de Planejamento (UP) da cidade e desenvolvidos por um grupo do qual fazem parte a Prefeitura Municipal de BH e Secretaria de Planejamento, com a consultoria de um grupo multidisciplinar da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. O IQVU foi calculado pela primeira vez em 1996, com dados de 1994, sendo empregado, a partir de 1997, como critério para distribuir verbas do recurso Bolsa-escola e, a partir de 2000, na distribuição das verbas destinadas ao Orçamento Participativo Regional (NAHAS, 2002).

O IQVU (NAHAS, 2002) mede o grau de atendimento e acesso aos serviços públicos municipais, em cada uma das unidades, considerando que o serviço pode estar disponibilizado em uma dada unidade ou acessível em outra. O índice é composto por indicadores que avaliam a qualidade de vida em BH, contendo variáveis que, uma vez ponderadas determinam o Índice e são agrupadas em doze grupos temáticos: educação, infraestrutura urbana, saúde, meio ambiente, direitos humanos e cidadania, abastecimento, serviços urbanos, esportes, cultura, transportes, assistência social e habitação.

O índice é composto por setenta e cinco indicadores que buscam dimensionar a oferta local de equipamentos e serviços. De acordo com os objetivos estabelecidos, seu cálculo permite identificar as UP onde há menor oferta e acessibilidade (espacial) a serviços – e que, portanto, devem ter prioridade na distribuição dos recursos disponíveis – bem como os setores de serviços a serem priorizados para elevar o valor do IQVU na UP. Assim, em termos conceituais, o IQVU se apresenta como uma medida de acesso espacial aos bens de cidadania e, em termos metodológicos, como instrumento útil à tomada de decisões pelo planejamento municipal e ao monitoramento das condições de vida na cidade, desde que seja atualizado

periodicamente e que seja mantido o escopo conceitual e formal estabelecidos no primeiro cálculo.

O IVS (NAHAS, 2002), que foi calculado pela primeira vez em 1999, é composto por 11 indicadores, que enfocam a população do lugar, buscando quantificar seu acesso a cinco Dimensões de Cidadania: ambiental (acesso à habitação e à infraestrutura básica); cultural (acesso à escolaridade); econômica (acesso à renda e ao trabalho), jurídica (acesso à assistência jurídica) e segurança de sobrevivência (acesso à saúde, à segurança alimentar e à previdência social). Configurando-se, portanto, como medida de acesso social, o IVS visa determinar o quanto a população de cada UP está vulnerável à exclusão do conjunto das Dimensões de Cidadania, expresso pelo valor final do IVS, e à exclusão de cada uma delas, expresso pelo valor dos índices parciais. O índice foi utilizado, em 2001, como critério para definição das áreas prioritárias para programas de inclusão social da Prefeitura de BH.

Em São Paulo foi desenvolvido o Índice de Exclusão Social (IEX) de São Paulo, que é o elemento central do Mapa da Exclusão/Inclusão Social da cidade. O Mapa foi elaborado pela primeira vez em 1996 e sua formulação não se vincula à administração municipal. Composto por indicadores georreferenciados nos noventa e seis distritos administrativos da cidade, o IEX visa dimensionar o quanto a população se encontra excluída do acesso a quatro variáveis temáticas: autonomia, desenvolvimento humano, qualidade de vida e equidade. Os indicadores foram calculados a partir de padrões de inclusão, possibilitando também o cálculo das discrepâncias entre os distritos como forma de mensurar as desigualdades sócio-espaciais. Portanto, considerando-o referência para o planejamento municipal, o IEX mostra-se útil como critério para decisão de prioridades das ações e investimentos urbanos e, em especial, à formulação de políticas públicas de combate à exclusão social (NAHAS, 2002).

Em Curitiba vem sendo desenvolvido, desde 1987, o Índice Sintético de Satisfação da Qualidade de Vida – ISQV, desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba (IPPUC), vinculado à municipalidade. O índice apresenta dados georreferenciados nos setenta e cinco bairros da cidade e analisa o acesso da população a Grupos de Necessidades sociais como: habitação, saúde, educação e transporte. O índice permite hierarquizar os bairros, obtendo maior valor aquele que apresenta melhores condições de acesso aos serviços urbanos analisados e também permite verificar as carências de cada bairro, auxiliando no planejamento municipal, para o desenvolvimento de políticas públicas.

Também há o SNIU, um Programa do Ministério das Cidades, disponibilizado através do Programa de Gestão da Política de Desenvolvimento Urbano, proposto com o intuito de formular, instrumentalizar, fornecer subsídios, propor iniciativas e acompanhar a implementação da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano. O sistema foi desenvolvido em parceria entre equipes do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), do escritório do UN-HABITAT e do programa da ONU de desenvolvimento urbano para a América Latina. O SNIU fornece dados, georreferenciados nos municípios, com mapas, gráficos e tabelas, de 5.507 municípios brasileiros, com temas referentes a: demografia, perfil socioeconômico da população, atividades econômicas, habitação, saneamento básico, transporte, eleição e gestão urbana. As fontes de informação utilizadas no sistema são os dados do IBGE, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), do Tesouro Nacional, da Fundação João Ribeiro, do Ministério da Educação e da Fundação Nacional de Saúde.

Tendo em vista a análise dos exemplos aqui brevemente descritos, percebeu-se que há uma lacuna em relação à distribuição espacial das variáveis, quando se referem à avaliação de provisão de serviços e facilidades urbanas. Neste sentido, Talen e Anselin (1998, p.597) salientam a importância do entendimento e distinção entre a noção discreta de acessibilidade, implicando uma visão do tipo contêiner que, segundo os autores, é predominante na literatura da ciência política; e aqueles índices de acessibilidade que são contínuos no espaço, como os baseados em potencial gravitacional ou distância de deslocamento média. Os autores criticam a abordagem contêiner na medida em que esta é “[...] defined narrowly and constrains the notion of access to the presence or number of facilities in the unit of observation.” Assim, os autores acreditam que utilizar abordagem contêiner, implica em concordar com a idéia de que:

[...] the benefits of a public service are only allocated to the residents of the corresponding tract or ward. In other words, spatial spillovers or spatial externalities to other tracts are excluded from consideration (TALEN; ANSELIN, 1998, p.597).

A crítica a esta abordagem entende que não se pode excluir alguém de utilizar um serviço público disponível em qualquer outra parte da cidade que não seu bairro, ou setor censitário, ou unidade de planejamento – excluindo outros tipos de regras de uso e acesso – sendo que “a measurement of access based on the container view is misleading” (TALEN; ANSELIN, 1998, p.598). Ainda segundo Talen e Anselin (1998), este tipo de abordagem contêiner pode ser apropriada nos processos políticos de alocação de recursos baseados em unidades

relevantes, que coincidam com as analisadas ou quando a área do serviço corresponde exatamente com a da unidade considerada. Entretanto, para outras análises, é inapropriada:

However, for true public goods, when service provision is not limited to specific geographic boundaries, the exclusion of spatial externalities from the analysis is inappropriate. This is particularly relevant in studies of the provision of public infrastructure such as parks, libraries, health care facilities, and sometimes educational facilities (TALEN; ANSELIN, 1998, p.598).

2.3 MODELOS

São comumente denominados Modelos Urbanos as representações do sistema urbano feitas através de um sistema de equações e/ou algoritmos computacionais. Sendo instrumentos quantitativos de representação da cidade, eles podem ser também considerados ferramentas de suporte à decisão (KRAFTA, 1994), uma vez que são capazes de auxiliar nas explorações e simulações do sistema urbano, diante da impossibilidade de estas serem realizadas em um sistema urbano concreto, como na própria cidade. No mesmo sentido, Batty (2007, p.1) afirma que os modelos são mediadores entre teoria e realidade, sendo instrumentos que nos permitem explorar o mundo. O autor enfatiza que “[...] this digital world which parallels the material, now gives us unprecedented power to understand and explore cities [...]”.

Há uma grande variedade de abordagens e formulações de modelos urbanos, para uma cobertura mais completa ver Bertuglia *et al.* (1987) ou Wegener (1994). A fim de limitar o campo, este trabalho considera modelos configuracionais, que são aqueles cuja essência é o espaço, representado por unidades discretas, seus atributos e relações de distância e posição relativa.

2.3.1 Sistemas urbanos

A teoria dos sistemas, desde a década de 40, busca analisar a realidade baseada no racionalismo, partindo de uma abordagem dedutivo-abstrata. O termo sistema se aplica a diversas disciplinas como um conjunto de elementos que interagem visando o objetivo global do todo (REIF, 1978). Um enfoque a partir da teoria dos sistemas deve considerar cada parte

em termos de seu papel no todo e levar em conta que uma modificação em qualquer elemento acaba afetando os outros e a ordem total do conjunto.

Os sistemas podem ter inúmeras entidades que se relacionam de muitas maneiras e têm muitas propriedades; portanto, é preciso selecionar aquelas que tenham relação mais significativa com o sistema. Reif (1978) destaca que um sistema não é a realidade, mas uma representação dela; então, a definição das partes do sistema dependerá dos objetivos do investigador. Echenique (1975) deixa claro que os elementos do sistema são os atributos variáveis dos objetos reais e não os próprios objetos.

A forma como estão relacionados os elementos dos sistemas definem a estrutura do sistema; por outro lado, o estado do sistema é o valor dos elementos e suas relações em um determinado momento; enquanto o comportamento do sistema é a forma como o mesmo reage a certo estímulo e é dependente de sua estrutura e estado. De um modo geral, considera-se que a estrutura de um sistema permanece constante, sendo variável seu estado (REIF, 1978). Assim, na investigação urbana, procura-se estabelecer a estrutura geral do sistema, definindo seus elementos, relações e parâmetros e então aplicar a situações específicas, verificando como o sistema reage à mudança das variáveis, definindo seus estados possíveis.

As cidades passam a ser compreendidas como sistemas complexos diante da impossibilidade de abordar cada parte das mesmas individualmente (REIF, 1978). Isto porque todas as partes estão inter-relacionadas e o planejador deve compreender o funcionamento delas como um todo. Os sistemas urbanos têm sido vistos como complexos devido tanto à quantidade de elementos, quanto de agentes que interagem continuamente nesse espaço, proporcionando uma ordem emergente (KRAFTA, 1997b). Fala-se em sistemas configuracionais urbanos quando a configuração espacial urbana é analisada dentro da teoria dos sistemas:

A urban space configuration is a representation of the urban spatial reality given by a few categories of components and rules which tie each component to all others in such a way that a change in any one of these basic elements reflects on the entire system (KRAFTA, 1997b, p. 2).

2.3.2 Modelos urbanos

Os modelos são uma estruturação simplificada da realidade, realçando os aspectos fundamentais da mesma. Reif (1978) define modelo como uma representação do nosso nível

de conhecimento de uma situação concreta correspondente. Echenique (1975) também define modelo como uma representação da realidade, em que esta se faz por meio da expressão de certas características relevantes. Ambas as definições apresentam o modelo como uma simplificação de um sistema real, reduzindo-o a um nível menor de complexidade, mas ainda capaz de representar os aspectos ou propriedades relevantes da complexa realidade:

[...] un modelo debe ser lo suficientemente simple para su manipulación y comprensión por parte de quienes lo usan, lo suficientemente representativo en toda su gama de implicancias que pueda tener, y lo suficiente complejo para representar fielmente el sistema en estudio (CHORAFAS, 1965 *apud* ECHENIQUE, 1975, p. 19).

Além da principal função dos modelos em “prover um quadro simplificado e inteligível da realidade com o fim de compreendê-la melhor” (ECHENIQUE, 1975, p. 19), Hagget e Chorley (1971 *apud* REIF, 1978, p. 109) delineiam funções adicionais dos modelos, apresentadas no Quadro 2.

| Função | Descrição |
|----------------|---|
| psicológica | possibilitam a compreensão e visualização de fenômenos que seriam impossíveis de outra maneira, por sua complexidade ou magnitude |
| assimilação | provêm uma estrutura onde a informação pode ser definida, colecionada e ordenada |
| organização | organizam os dados |
| geradora | permitem a máxima obtenção de informação possível a partir dos dados |
| lógica | explicam o funcionamento de um fenômeno |
| normativa | estabelecem comparações entre fenômenos |
| sistematização | proporcionam uma visão da realidade em termos de sistemas interconexos |
| construtiva | constituem pontos de apoio na elaboração de teorias e leis |
| cognoscitiva | promover uma comunicação entre conhecimentos científicos |

Quadro 2. Funções dos modelos. Fonte: adaptado de Hagget e Chorley (1971 *apud* REIF, 1978, p. 109)

Os modelos podem ser elaborados a fim de verificar um estado futuro, então sendo chamados de preditivos e extrapolativos, que seguem as tendências atuais; ou preditivos e condicionais, nos quais as variáveis obedecem a regras de causa e efeito. Os modelos descritivos pretendem descrever e explicar algum fenômeno e as relações entre as variáveis; enquanto os modelos explorativos buscam outras realidades e possibilidades de configuração, variando os

parâmetros básicos. Por fim, os modelos de planejamento buscam simular os efeitos de aplicação de diferentes decisões (políticas públicas), buscando avaliar a otimização de determinados critérios (ECHENIQUE, 1975).

Os modelos ainda podem ser classificados de acordo com os meios com os quais representam a realidade, sendo icônicos, onde os elementos da realidade são representados, só que em diferente escala; ou analógicos, onde as propriedades dos elementos reais são representadas por outras propriedades. Em relação ao tratamento do tempo podem ser classificados em estáticos, aqueles que representam o estado em um determinado momento, e dinâmicos, aqueles que representam o desenvolvimento do sistema no tempo (ECHENIQUE, 1975).

Wilson (1974) destaca alguns itens indispensáveis de serem, ao menos, pensados na elaboração de modelos urbanos. Deve-se ter bem claro o propósito do modelo, quais serão as variáveis quantificáveis, sob quais destas variáveis o planejador terá controle, o nível de agregação da representação, como é tratado o tempo, quais teorias embasam o modelo, quais técnicas servem ao modelo, quais dados são disponíveis e quais métodos podem ser usados na calibração e teste do modelo.

Os sistemas urbanos podem ser expressos em modelos urbanos de simulação computacionais; oferecendo, assim, diversos elementos para a análise e medida dos sistemas e atendendo à necessidade de melhor entender e aferir a dinâmica espacial e social das cidades. As representações genéricas deste sistema são constituídas de unidades espaciais, que são células e percursos e agentes promotores e consumidores dessas unidades espaciais. Os modelos urbanos hoje buscam uma forma integrada desses dois tipos de componentes, onde elementos espaciais e sociais estejam interagindo e produzindo novas mudanças estruturais no sistema.

Snell e Shuldiner (1966 *apud* REIF, 1978) definem certas classes de elementos básicos dos sistemas urbanos, como objetos (população, mercadorias...), atividades (comércio, lazer...), infraestrutura (edifícios e meios de transporte) e usos do solo. Estes elementos podem ser agrupados, gerando subsistemas urbanos (subsistema de população, subsistema econômico, etc) que formam o sistema urbano e têm forte inter-relação entre si (Figura 3). Em relação aos subsistemas urbanos Wegener (1994) faz uma diferenciação em termos da velocidade com a qual se modificam. Os subsistemas que contêm os elementos mais permanentes são as redes de transporte, comunicação e infra-estruturas. Depois há subsistema cujos elementos mudam

numa velocidade intermediária, como os estoques construídos, englobando prédios residenciais ou não. Elementos de mudança rápida estão relacionados à distribuição população e dos empregos, enquanto as mudanças imediatas no sistema urbano se dão em termos do transporte de mercadorias e os deslocamentos. O meio ambiente é um sistema que pode sofrer impactos imediatos, como na poluição do ar, ou mais lentos como contaminação do lençol freático.



Figura 3. Subsistemas urbanos e inter-relações. Fonte: adaptado de Wegener (1994, p.22).

A possibilidade da utilização de modelos urbanos no auxílio ao planejamento surgiu na década de 50 e se concretizou na década de sessenta, aclamados como as ferramentas que mudariam todo o processo de planejamento (WEGENER, 1994). Os modelos urbanos começaram a ser desenvolvidos, segundo Wilson (1974), buscando simular situações demográficas, situações relacionadas à economia urbana, aos transportes e fluxos ou às questões de análise locacional.

Entretanto, as tentativas de compreender, controlar e prever os mecanismos urbanos falharam, talvez por sua demasiada ambição (WEGENER, 1994) e por terem apostado na explicação dos fenômenos urbanos baseada em leis imutáveis, criando uma visão mecanicista do fenômeno urbano (GUHATHAKURTA, 1999). Douglass Lee (1973 *apud* WEGENER, 1994), no seu *Requiem for Large-Scale Models*, apontou os 'sete pecados' dos modelos de larga escala: eram muito abrangentes, ainda muito precários e primitivos, requeriam grande quantidade de dados, eram estruturados com pouca teoria, eram complicados, mecânicos e caros.

A volta da confiança e atenção aos modelos se deu na década de noventa, explicitadas por uma variedade de modelos sendo desenvolvidos pelo mundo. Isto porque muitos dos ‘pecados’ já haviam sido resolvidos (WEGENER, 1994) e devido ao poder e uso dos computadores pessoais e desenvolvimento das tecnologias dos SIG (GUHATHAKURTA, 1999). Nessa época, Wegener (1994) destaca que a maioria dos modelos procurava responder a questões sobre como as regras de uso do solo e os programas habitacionais poderiam afetar o desenvolvimento das atividades e do sistema de transportes; e como mudanças relacionadas aos transportes poderiam afetar a distribuição das atividades. Entretanto, havia a necessidade de incorporar novas questões, que deveriam guiar o desenvolvimento dos próximos modelos urbanos, principalmente questões de sustentabilidade ambiental e equidade (WEGENER, 1994).

De acordo com as técnicas ou abordagem usadas, podem-se separar os modelos urbanos em cinco grupos: os de larga escala, aqueles baseados em regras de decisão, os baseados em mudança de estado, os autômatos celulares e os multiagentes. Os modelos de larga escala começaram a ser usados na década de sessenta, a fim de avaliar os impactos dos transportes, e têm como base teorias de interação espacial e teorias de mercado. Na década de noventa se tornaram populares aqueles baseados em regras de decisão, utilizando-as a fim de permitir ao usuário determinar seu comportamento, podendo assim adaptá-los a diferentes casos. Modelos baseados em mudança de estado passaram a ser mais utilizados no fim da década de noventa e incorporaram uma abordagem estatística, com análise de variáveis atuais e projetadas, para determinar as mudanças futuras na configuração urbana. Os autômatos celulares relacionados aos processos urbanos começaram a ser desenvolvidos na década de setenta e trabalham com a idéia de que, através de dinâmicas iterativas e recursivas, baseadas em regras no nível micro, podem ser gerados padrões e estados macro. Finalmente, os modelos multiagentes tentam explicar o comportamento de sistemas complexos e a emergência de padrões globais baseados nas relações e vontades individuais de agentes (KLOSTERMAN; PETTIT, 2005).

Os modelos urbanos, a fim de delinear e medir o desempenho urbano, necessitam de um sistema descritivo capaz de reproduzir as relações estruturais do sistema (KRAFTA, 1994). Este sistema descritivo usa, geralmente, algumas categorias básicas de representação, como os espaços abertos e os construídos e, a partir daí, a escolha pelo tipo de representação depende

da intenção de quem o faz, considerando sempre a manutenção das relações de conectividade e adjacência dos elementos.

Assim, a unidade espacial de análise deve ser compatível com as informações que se deseja obter, pois esta opção determina a escala espacial da análise. Por exemplo, a utilização de linhas axiais tem a propriedade de manter melhor caracterizados os eixos estruturadores do sistema urbano, mas podem tornar o sistema mais homogêneo, pois representam uma porção maior de espaço urbano aglutinado em cada elemento. Por outro lado, os trechos, e mais ainda os pontos, podem ser mais precisos por representar localizações mais específicas do sistema. A Figura 4 mostra as possibilidades de representação dos sistemas urbanos.

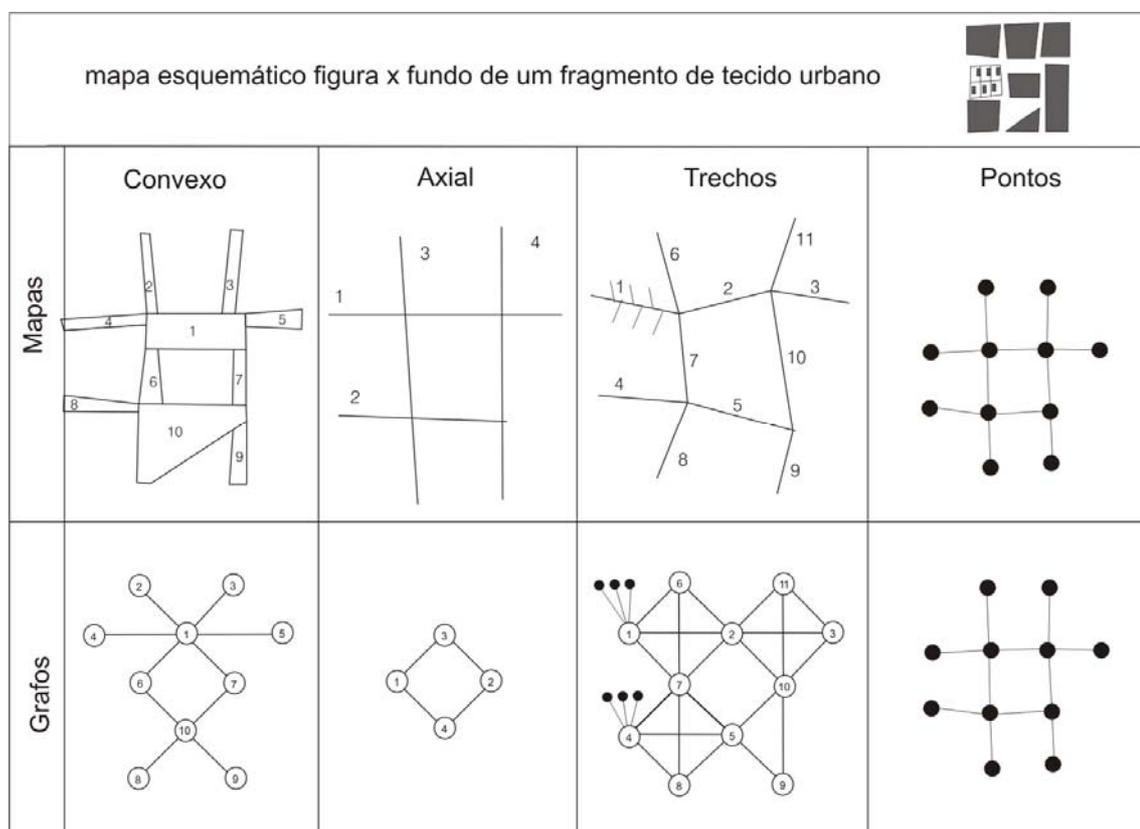


Figura 4. Representação do Sistema Configuracional Urbano. Fonte: Adaptado de Krafta, 2009.

Diante da vasta quantidade de modelos disponíveis, é preciso determinar aquele que mais se enquadra no presente objetivo. Assim, visto que a problemática da dissertação versa sobre o exame da estrutura urbana e sua relação com a provisão de serviços urbanos, entende-se a necessidade da análise da morfologia urbana, ou seja, o estudo da forma urbana, em um determinado tempo ou sua transformação. Neste contexto, foram desenvolvidas duas

abordagens para o estudo da morfologia urbana: o enfoque figurativo e o enfoque configuracional (KRAFTA, 2009).

O enfoque figurativo estuda os objetos e a manufatura urbana de acordo com sua forma, composição e significados. Esta abordagem compreende a dimensionalidade e a materialidade dos objetos através de estudo e descrição de tipos, estoques construídos e tecidos urbanos, entendendo que toda forma tem uma ordem. Os modelos preditivos da forma urbana buscam antecipar o cenário urbano futuro de forma incremental, a partir da forma urbana atual e de regras locais estabelecidas. O principal tipo de modelo preditivo da forma é o Autômato Celular. Este modelo consiste numa base espacial composta por células e seus atributos, que são regidas por regras de interação local, que causam mudanças locais que, somadas a outras, produzem um resultado macro, caracterizado pelo crescimento e transformação da forma urbana de maneira dinâmica (KRAFTA, 2009).

Por outro lado, há o enfoque configuracional, que estuda o sistema espacial urbano de acordo com sua constituição, articulações e relações internas. Esta abordagem busca as relações entre os componentes, através da análise de suas posições relativas, abarcando a questão da espacialidade do sistema urbano, entendendo que toda configuração tem uma estrutura. Esta abordagem sugere uma relação de dependência e hierarquia posicional, entendendo que o espaço urbano guarda relações e significados sociais e que à hierarquia espacial correspondam alguns padrões de circulação, uso do solo, distribuição da população, etc. O objetivo primeiro dos modelos configuracionais é revelar a diferenciação espacial contida nos sistemas urbanos, tanto para mapear sua hierarquia associada a outras variáveis do sistema, quanto para prover base para predições quanto a seu comportamento futuro.

Tendo em vista estas duas abordagens, para fins do desenvolvimento de indicadores, os instrumentos de exploração das estruturas espaciais através da diferenciação espacial são preferíveis. É facilmente aceitável a idéia de que à hierarquia e diferenciação espaciais intrínsecas dos sistemas urbanos correspondam, em alguma medida, diferentes graus de acesso e disponibilidade de serviços, equipamentos e oportunidades aos habitantes de uma cidade (KRAFTA, 1994). Assim, a análise de equidade pode ser conduzida por meio de análise de redes espaciais urbanas com eficácia.

Os pioneiros em termos de modelos configuracionais urbanos foram Hillier e Hanson (1984), através da Sintaxe Espacial, demonstrando como as interações sociais no espaço urbano se relacionam com a configuração morfológica, definindo uma lógica social a partir do espaço urbano, identificando relações entre a sociedade e os padrões espaciais urbanos. Este modelo reduz a morfologia urbana a uma rede de linhas axiais, que são as maiores linhas retas representadas sobre os espaços públicos, mantendo então as posições relativas do sistema de espaços e analisando esta rede através da teoria dos grafos e dos caminhos mínimos. É extraída assim a medida de Assimetria Relativa, que mede a propriedade morfológica chamada Integração, através da análise das distâncias de cada linha a todas as outras. A medida de Assimetria Relativa pode ser relacionada à quantidade de pessoas nos espaços públicos.

Os modelos baseados em acessibilidade também lidam com a rede urbana, sendo a de Acessibilidade uma medida de distância relativa, computada como a soma da distância de um espaço a todos os outros, através do caminho mínimo entre estes espaços. Assim, o espaço mais acessível é aquele que obter a menor soma das distâncias (métricas, topológicas, ou baseadas em outras variáveis como custo ou tempo), ou seja, é o espaço que está mais próximo de todos os outros. Neste contexto, a Acessibilidade também pode ser comparada com os padrões de fluxos urbanos (KRAFTA, 1994, 1996). Para uma revisão mais extensa da medida, ver Arentze, Borgers e Timmermans (1994).

Krafta (1996) acredita que os Modelos de Centralidade estendem o alcance analítico da Sintaxe Espacial porque abarcam, além do exposto nos modelos anteriores, os estoques construídos e as atividades urbanas. A fim de uma revisão mais profunda acerca de Centralidade, ver Porta, Crucitti e Latora (2006).

A medida de Centralidade por interposição de Freeman (1977, p. 735) se baseia no conceito de “betweenness”, ou seja, na idéia de que cada forma construída é alcançada através do espaço público; sendo, então, um ponto central aquele que estiver localizado no caminho mínimo de outros dois (FREEMAN, 1977). O cômputo de quantas vezes cada ponto aparece no caminho mínimo de todos os pares de pontos de um sistema espacial resulta na medida de centralidade por interposição. Krafta (1994) adaptou esta medida de Centralidade introduzindo dois novos componentes: tensão e gravitação. Por tensão se entende a relação de polarização ocorrida entre um par de pontos de um sistema espacial, representada pelo

produto dos atributos desses pontos. Por gravitação se entende a distribuição dessa tensão entre os pontos que constituem o caminho mínimo entre o par considerado, de forma que caminhos mais longos resultam na atribuição de frações de centralidades menores a cada ponto.

Assim, entre duas formas construídas há um (ou mais) espaço público que é central a estas formas construídas. Pode ocorrer de existir diversos caminhos de espaços públicos a serem percorridos entre estas entidades construídas, de modo que sempre haverá no mínimo um que é chamado caminho mínimo. Então, considera-se que entre estas duas formas construídas ocorra uma tensão, que é distribuída ao(s) espaço(s) público(s) deste(s) caminho(s) mínimo(s). Assim, considerando-se todos os pares de formas construídas e seus caminhos mínimos e a distribuição das tensões do par, os espaços públicos vão recebendo valores referentes à centralidade, que somados se referem à centralidade absoluta do espaço. Deste modo, o espaço mais central é aquele que estiver mais vezes no caminho mínimo entre todos pares de formas construídas do sistema. Então, por mais que a centralidade seja uma propriedade do espaço público, ela é gerada pela relação entre as formas construídas (Krafta 1994).

Tendo em vista os objetivos da dissertação, interessa principalmente o Modelo de Centralidade de Krafta (1994), pois este dá origem ao modelo de desempenho a ser utilizado. Este modelo integra características configuracionais urbanas como estrutura viária, estoques construídos, espaços abertos e ainda características sociais urbanas como população, demandas, atividades e fluxos. Deste modo, permite uma análise espacial bastante rica, demonstrando como os elementos se inter-relacionam espacialmente na dinâmica intra-urbana.

A medida de centralidade indica as relações entre as atividades do sistema urbano, permitindo um entendimento de sua estrutura baseada nas relações entre estoques construídos, espaços públicos, localização de atividades e fluxos de pedestres. Conforme citado por Krafta (1994), a centralidade apresentou boa correlação com as atividades e fluxos de pedestres, permitindo avaliar os padrões de distribuição destes no sistema urbano e caracterizando uma medida de diferenciação espacial, usada para descrever posições relativas e dependências (Krafta 2001).

O Modelo de Centralidade pode ser ponderado para originar um Modelo de Desempenho urbano, onde os pontos são diferenciados em origens (demandas) e destinos (ofertas), direcionando os fluxos entre os pares (Krafta, 1996). Deste modo Krafta (1996, 2000) desenvolve o conceito de oportunidade espacial já descrito em Arentze, Borgers e Timmermans (1994) e Breheny (1974) como a relação espacial entre a distribuição dos pontos de demanda em relação a distribuição dos pontos de oferta. Portanto, a medida de oportunidade espacial qualifica a localização dos pontos de demanda em relação ao alcance, ou acessibilidade relativa, dos moradores às ofertas, demonstrando o privilégio locacional do ponto, permitindo a análise da equidade urbana, já que isto envolve avaliar a melhor distribuição dos custos e benefícios urbanos. Assim, esta medida se enquadra no objetivo da dissertação, pois considera a estrutura físico-espacial e social na análise. Além do mais, por considerar todo o território, a medida é contínua e não pontual, o que ratifica a idéia de que a provisão de serviços não é limitada nem contida em unidades espaciais.

A oportunidade espacial permite a avaliação da provisão de serviços desde o ponto de vista dos consumidores (ou grupos de consumidores). Conforme Krafta (2001), isto pode ser interpretado como uma caracterização de justiça ou equidade em relação à provisão de facilidades urbanas. Pode-se avaliar a relação entre diferentes grupos populacionais e diferentes categorias de ofertas, considerando distâncias pré-definidas ou o sistema inteiro, o que oferece uma imagem bastante rica acerca destas relações.

A medida também pode ser utilizada para comparar diferentes áreas urbanas num mesmo período; ou uma mesma área em diferentes tempos. Krafta (2001) sugere que se possa fazer uma primeira medida em um tempo inicial, onde se acha um valor de referência. Então, utilizando a possibilidade que os modelos fornecem de simular diferentes situações num mesmo objeto, o sistema urbano, pode-se modificar alguns atributos, localizações, base espacial e realizar a medida novamente. Desta maneira, se pode aferir se a situação melhorou ou piorou e determinar as necessidades de certos grupos sociais ou áreas urbanas. Considerando a capacidade exploratória e conceitual da medida de oportunidade, ela pode ser utilizada como um indicador interessante aos decisores públicos, pois permite leituras e interpretações sobre qualidade urbana e residencial de diferentes setores sociais (KRAFTA, 2001). O cálculo da medida está descrito no item 5.2.1 *Cálculo da medida de Oportunidade Espacial*, da *Metodologia*.

Capítulo 3

Arcabouço teórico-conceitual

Após a revisão bibliográfica, busca-se, nesse capítulo, a síntese teórica que dá embasamento ao trabalho. Assim, apresenta-se a trama, montada a partir das teorias analisadas, que estrutura o desenvolvimento do problema proposto.

3.1 MARCO TEÓRICO

De acordo com o novo papel do planejamento de propor metas e trajetórias e não uma forma final à cidade torna-se marcante a importância, o papel e o desafio, mundialmente reconhecidos, dos planejadores em desenvolver políticas capazes de guiar a cidade rumo às condições desejadas. Salienta-se, portanto, a necessidade do entendimento, análise e avaliação do desempenho das cidades, em relação às metas de eficiência e equidade das condições proporcionadas pelos sistemas urbanos.

Para tanto, os indicadores urbanos são os instrumentos adequados ao processo de leitura e aferição do estado das cidades, à análise do desenvolvimento das mesmas, assim como à especulação de possíveis situações futuras. Este entendimento dos processos inerentes à dinâmica urbana são balizadores para o desenvolvimento de políticas embasadas na realidade e nos objetivos próprios de cada local e para a alocação justificada de recursos públicos. Assim, podem contribuir a um planejamento urbano mais transparente e participativo, como tem sido exigido pela sociedade mundial.

Tendo em vista a importância e necessidade da utilização de indicadores, a revisão bibliográfica exemplificou alguns sistemas de indicadores já desenvolvidos e testados no

Brasil e em outros países, que nos demonstram os requisitos teórico-metodológicos essenciais a construção e uso de índices destinados a subsidiar o planejamento urbano e o monitoramento do desempenho urbano. As experiências de construção de índices contribuíram positivamente para o desenvolvimento de uma cultura relativa aos indicadores, apesar de algumas deficiências.

Entretanto, muitos sistemas não levaram à concretização do monitoramento contínuo do desempenho urbano, geralmente apresentando resultados discretos para certos anos, mas não análises comparativas da evolução entre os períodos, nem havendo, em alguns casos, a atualização recorrente dos dados. Salientam-se, então, as dificuldades de elaboração, mas mais ainda, de manutenção desses instrumentos. O poder público tem dificuldades em coletar, sistematizar e manter atualizados dados referentes aos indicadores, expondo as dificuldades políticas e administrativas das Prefeituras quanto à qualificação de recursos humanos, à disponibilização de recursos tecnológicos e, principalmente, quanto à estrutura organizacional dos setores de informação (NAHAS, 2002).

Outro ponto observado em muitos destes indicadores foi uma lacuna no que se refere à avaliação do espaço urbano. Muitos destes sistemas de indicadores caracterizam de forma minuciosa elementos referentes a aspectos sociais e econômicos, mas não fazem referência à estrutura ou forma urbana a que estão condicionados. Ou melhor, muitas vezes, quando se menciona o espaço, ele é descrito somente no que tange a discretização do mesmo, a fim de georreferenciar os indicadores propostos.

Talen e Anselin (1998) defendem, assim como Tsou, Hung e Chang (2005) que, apesar da abundância de pesquisas na área da provisão de serviços públicos e a avaliação da acessibilidade a facilidades urbanas, houve nestas a falta de atenção a aspectos metodológicos, em oposição ao recente e crescente interesse pelo tema, afirmando que

Typically, access is loosely defined on the basis of a simple count of facilities or services by some geographical unit, without regard to spatial externalities, the structure of the transportation network, the frictional effect of distance, properties of the supply side, and measurement issues related to the geographical scale of analysis. Such lack of attention to methodological aspects contrasts sharply with the recent surge of interest in defining, computing, interpreting, and visualizing accessibility in the literature on spatial analysis and geographic information systems [...] (TALEN; ANSELIN, 1998, p.596)

Já na década de setenta, David Smith enfatizara que os indicadores, à época, raramente eram pensados em termos espaciais e defendia a análise do espaço nestes estudos, propondo a expressão “territorial social indicators” (SMITH, 1973 *apud* CLARKE; WILSON, 1994, p. 6). A fim de defender essa mesma visão, Knox observa:

Territorial social indicators are not merely a product of the geographers’ perspective on the general social indicators movement; they are a necessary and logical extension of nay realistic system of social reporting. People live locally and experience the prosperity, stresses, expectations and satisfactions of their own locality. National social indicators are aggregates of these conditions and as such may mask important problems at the local level (KNOX, 1975 p. 11 *apud* CLARKE; WILSON, 1994, p. 6).

Entendendo o espaço urbano como cenário onde ocorrem as interações relativas aos processos de dinâmica urbana, considera-se, assim, essencial a avaliação da forma como as variáveis estão distribuídas no espaço, visando estabelecer critérios para verificar seu desempenho como suporte da vida social. Essa avaliação da forma urbana pode estar referenciada a diversos atributos, respeitando os paradigmas apresentados anteriormente; analisando, então, a eficiência e a equidade da forma urbana e a qualidade espacial e da experiência urbana. Os indicadores analíticos da forma urbana são muito pouco explorados nos exemplos citados, não indicando sua total ausência, mas a falta de profundidade e persistência na análise do espaço urbano.

Tsou, Hung e Chang (2005) alegam que, apesar da equidade espacial na distribuição de facilidades públicas ter se tornado um assunto crucial e de muitos estudos terem sido feitos utilizando acessibilidade às facilidades nas suas medidas, ainda há questões a serem aprimoradas. Nesta perspectiva, os autores afirmam que a grande maioria destes estudos lida com apenas um tipo de facilidade pública, enquanto que os autores defendem o uso de vários tipos de facilidades e ainda argumentam que estes estudos utilizam uma medida de acessibilidade unidimensional, enquanto deveria ser multidimensional, criticando a visão do tipo contêiner:

Often, the measure of access used is one-dimensional, where the presence or absence of a given service or facility is measured by virtue of whether or not it is ‘contained’ within a given defined boundary. In fact, access to services is a multidimensional issue (TSOU; HUNG; CHANG, 2005, p.433).

Alguns sistemas de indicadores utilizam dados e índices referentes à cidade ou até a regiões maiores como um todo, o que permite a clara comparação entre essas entidades,

possibilitando um ranqueamento correspondente ao dado analisado. Entretanto, em termos de análise intra-urbana, esses dados são generalizados e insuficientes, pois indicam uma medida geral, como se toda cidade se comportasse da mesma maneira, ignorando suas especificidades internas e acabam perdendo sua capacidade de demonstrar o estado atual da realidade intra-urbana.

O indicador de densidade urbana municipal, por exemplo, caracteriza de modo geral a situação urbana, já que é tomado para o município como um todo, deixando de lado a questão espacial intra-urbana. A análise da densidade das porções internas à cidade pode levar a um maior entendimento da relação do espaço urbano e seu modo de ocupação pelos agentes, exemplificando de forma mais precisa como realmente a população se distribui e usufrui o espaço disponível. Este mesmo conceito de densidade, assim tratado, nos auxilia na compreensão da relação entre a oferta e demanda por serviços e do alcance e abrangência dos mesmos, já que pode colaborar na análise da medida em que a população real de cada zona é servida, tem a sua disposição e usa certos serviços.

A questão da quantidade, ou metragem quadrada, de áreas verdes por habitante, é outro exemplo que pode levar a uma interpretação errônea da realidade intra-urbana se não for analisada numa escala menor. O número absoluto dessa relação não demonstra nem a distribuição dos espaços verdes em relação à distribuição da população, nem as opções em relação aos diferentes segmentos sociais, oferecendo uma visão que pouco diz a respeito do que realmente ocorre nas cidades em termos da oferta e uso desses espaços. Essa problemática da quantidade apontada pelo indicador não refletir a realidade e uso da cidade também pode ser percebida nos indicadores de área por habitante de equipamento esportivo, por exemplo, e até mesmo no indicador de área construída por habitante, o que não reflete a situação habitacional do município.

Considerando os indicadores que estabelecem uma proporção de quantidade de facilidade por habitante, Krafta *et al.* (2000) acreditam que sua resposta à questão da qualidade dos serviços e infraestruturas urbanas é insuficiente:

Although those indicators can figure out a general idea about supply and demand of services, they fail to give a picture of the real distribution of services and access of different population sectors to them. (KRAFTA *et al.*, 2000, p.167)

Destarte, a situação acerca dos indicadores leva a crer que a introdução da variável espacial é imprescindível a uma abordagem mais completa da dinâmica intra-urbana, a fim de qualificar a análise do desempenho urbano. Deste modo, o espaço pode ser relacionado a indicadores já bastante utilizados e conhecidos por todos, vindo a qualificar a informação dos mesmos e buscando retratar de forma mais precisa a realidade intra-urbana.

A fim de introduzir a variável espacial, busca-se a integração de indicadores e modelos urbanos, como enfatizam Bertuglia e Rabino (1994). Os autores exemplificam que os modelos, com seus resultados, podem preencher lacunas em relação a dados que serviriam de base para o cálculo dos indicadores. Eles justificam este uso combinado ressaltando a relação intrínseca entre os mesmos que, além de serem instrumentos de medida e avaliação, têm raízes comuns, relações complementares e de similaridade (BERTUGLIA; RABINO, 1994).

De acordo com a possibilidade de analisar as cidades como sistemas, a representação e a interpretação de sua dinâmica se tornam mais acessíveis. A instrumentação destas teorias é viabilizada com a utilização de modelos. Portanto, analisando o modelo urbano de centralidade de Krafta (1994), vislumbra-se a possibilidade de contar com um instrumento capaz de integrar características configuracionais urbanas como: estrutura viária, estoques construídos e espaços abertos; e características sociais urbanas como: população, demandas, atividades e fluxos.

Devido à pretensão de explorar a questão dos índices urbano referentes à relação entre provisão de serviços e demandas populacionais, especialmente o modelo de oportunidade espacial interessa. Este modelo relaciona quantitativamente a relação entre demanda e oferta de serviços ou facilidades urbanas, qualificando a localização dos espaços em termos de seu privilégio locacional e fornecendo bases para uma avaliação qualitativa dessa relação.

Deste modo, a trama teórica que guia o desenvolvimento da dissertação é a proposta de integrar os modelos configuracionais e indicadores de desempenho urbanos. Pretende-se explorar as melhores possibilidades advindas desta relação na construção de um índice de desempenho urbano baseado em oportunidade espacial. A construção deste índice pretende explorar o problema da equidade urbana em relação à distribuição de serviços e facilidades, buscando relacionar os padrões de distribuição das facilidades com a caracterização da população. Para a elaboração do índice, composto por indicadores que aferem medidas

distintas, são propostas algumas experimentações metodológicas a fim de chegar a um índice satisfatório e coerente. Esses testes envolvem a ponderação das variáveis (saúde, educação e áreas verdes têm a mesma importância?), originando, assim, a equação que compõe o índice de desempenho urbano.

3.2 FORMULAÇÃO DE HIPÓTESES

De acordo com a introdução do conceito de oportunidade espacial na elaboração de um índice integrado de desempenho urbano, espera-se confirmar as seguintes hipóteses:

1. a introdução da espacialização das variáveis, mediante a medida de oportunidade espacial e, possivelmente, outras medidas, assim como a distribuição da população, pode originar um índice urbano que relacione oferta e demanda de maneira mais adequada, melhorando as possibilidades de avaliação do sistema urbano e de elaboração de políticas públicas mais eficientes.

2. A oportunidade espacial pode auxiliar na agregação, em um índice urbano, de características sociais e configuracionais do sistema urbano.

Capítulo 4

Apresentação do estudo de caso: Torres, RS

Tendo em vista que a dissertação visa avaliar as possibilidades de utilização da oportunidade espacial como um indicador de desempenho urbano, foi proposta a análise de um estudo de caso. A cidade de Torres foi selecionada, a fim de ilustração, devido à disponibilidade e facilidade de acesso aos dados necessários. A apresentação do estudo de caso ocorre, propositalmente, antes do desenvolvimento da metodologia, para que a explicação desta se torne mais fácil, usando como exemplo os dados já apresentados sobre o estudo de caso.

4.1 APRESENTAÇÃO GERAL E LOCALIZAÇÃO

Torres é uma das praias gaúchas mais apreciada e reconhecida por suas belezas naturais e atrativos turísticos. O município possui este nome devido à existência de três grandes rochedos que afloram à beira-mar: a Torre do Norte (Morro do Farol); a Torre do Centro (Morro das Furnas) e a Torre do Sul (onde está a Praia da Guarita). É uma cidade do litoral do extremo norte do Rio Grande do Sul, Brasil, e faz divisa com o estado de Santa Catarina (Figura 5). A cidade tem privilegiado acesso por via rodoviária (BR 101 e RS 389, a Estrada do Mar), aeroviária (Aeroporto Regional de Torres) e aquaviária (Rio Mampituba) e está distante, aproximadamente, 197 Km de Porto Alegre e 280 Km de Florianópolis.



Figura 5. Localização do município de Torres

4.2 BREVE HISTÓRICO DA REGIÃO

Torres é um dos núcleos mais antigos do Rio Grande do Sul. A região fazia a importante ligação entre o resto do Brasil e os núcleos de povoamento português, na Colônia do Sacramento (1679) e no presídio de Rio Grande (1737). Assim Torres assumiu a importante função de controlar esta passagem estratégica, na qual foi instalado um posto fiscal que logo se transformou na Guarita Militar da Itapeva e Torres (entre 1774 e 1776). Colonos açorianos, vindos do Desterro e de Laguna (SC), começaram a instalar-se na região. Os alemães chegaram em 1826 e, os italianos por volta de 1830 (www.torres.rs.gov.br).

Em 1965, os municípios de Santo Antônio da Patrulha, Osório, Tramandaí e Torres formavam basicamente o território do litoral norte do RS. Entre as décadas de 1980 e 1990, diversos municípios foram emancipados destes primeiros e, atualmente, são 21 municípios na região do litoral norte. Estas emancipações fomentaram os investimentos nos setores imobiliário, rodoviário e de infra-estrutura. Inicialmente havia demanda da classe média e alta por casas

de veraneio, o que impulsionou a implantação de outras atividades comerciais e serviços complementares. Com a diversificação econômica da região, ampliam-se as possibilidades de empregos, atraindo também a população permanente para a região.

4.3 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA

Torres é um importante centro turístico do RS, recebendo cerca de 400 mil turistas anualmente, entre os meses de dezembro, janeiro e fevereiro, segundo o site da prefeitura municipal de Torres. Os turistas vêm tanto de outras partes do Brasil quanto de países vizinhos, atraídos por suas belezas naturais, seu clima e suas praias (Figura 6). Para tanto, a cidade apresenta uma considerável estrutura hoteleira e gastronômica que, juntamente com o comércio e indústria, encontram-se em contínua expansão (www.torres.rs.gov.br).



Figura 6. Montagem de Imagens de Torres. Fonte: Site da Prefeitura Municipal (www.torres.rs.gov.br)

Segundo a classificação de Strohaecker *et al.* (2006), Torres é um município urbano, pois sua população encontra-se em sua maioria na zona urbana; de médio porte, pois está na faixa dos 30 mil habitantes; e de caráter permanente, pois tem mais de 30% dos domicílios ocupados durante o ano inteiro. A cidade faz parte da Aglomeração Urbana do Litoral Norte e é um dos quatro municípios que polariza a rede urbana do litoral norte (além de Osório, Tramandaí e Capão), atendendo cidades vizinhas em relação demandas por produtos, serviços e oportunidades (STROHAECKER *et al.*, 2006).

A atração que a cidade e a região do Litoral Norte exercem pode ser confirmada com suas taxas de crescimento populacional. Entre os anos de 1991 e 2000, a região do Litoral Norte apresentou uma taxa anual aproximada de 2,83%, enquanto a taxa de crescimento anual de Torres foi 2,18%. Estes números são significativos se comparados com as taxas anuais do estado do Rio Grande do Sul (1,23%) e do Brasil (1,63%) (STROHAECKER *et al.*, 2006).

A população permanente do município é 30.880 de habitantes, pelo Censo Demográfico 2000 (IBGE, 2003). É importante considerar que Torres, por ser um famoso balneário, tem sua população aumentada consideravelmente nos meses do verão, sendo o número de veranistas fixos durante o veraneio (dezembro, janeiro e fevereiro) cerca de 100 mil, e a população urbana flutuante no verão chega a 200.000 habitantes (www.torres.rs.gov.br).

A área total do município é cerca de 162 km² e a densidade demográfica é 191,21 hab/km². Entretanto, sua população não é distribuída de modo regular. Se, por um lado, a área urbana representa 38% (62Km²) da área municipal e abrange 89,24% da população (27.556 habitantes) do município; por outro lado, a área rural representa 62% (100Km²) da área total, mas abrange apenas 10,76% da população (3.324 habitantes). Neste sentido, podemos afirmar que, aproximadamente, a densidade da área urbana é 444, 43 hab/km² e da área rural é 33, 24 hab/km², o que demonstra a distribuição da população no território (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição da população no município

| | Área (Km ²) | % | População (habitantes) | % | Densidade (hab/km ²) |
|----------------|-------------------------|-----|------------------------|-----|----------------------------------|
| Cidade inteira | 162 | 100 | 30.880 | 100 | 191,21 |
| Zona urbana | 62 | 38 | 27.556 | 89 | 444,43 |
| Zona rural | 100 | 62 | 3.324 | 11 | 33,24 |

4.4 CARACTERIZAÇÃO DA ESTRUTURA URBANA

Torres tem uma extensa área territorial, e sua configuração é bastante particular, já que seu tecido urbano não é contínuo, configurando alguns núcleos desconectados. Estes núcleos, que podem ser identificados pela foto aérea (Figura 7), correspondem, em parte, a zonas definidas pelo Censo 2000 (IBGE, 2003). A Zona 1 é uma área urbanizada da cidade, que pertence ao perímetro urbano legal e é caracterizada pela sua intensa ocupação humana; a Zona 2 é uma área não urbanizada de cidade ou vila, no perímetro urbano legal, mas o caráter de sua ocupação é predominantemente rural; a Zona 3 é um aglomerado ou povoado isolado, uma área dentro da zona rural legal, que é caracterizada por uma pequena vila distante no mínimo 1 km de uma área efetivamente urbanizada, com alguns mínimos serviços urbanos; e a Zona 4 é o resto da zona rural legal, exceto a Zona 3.

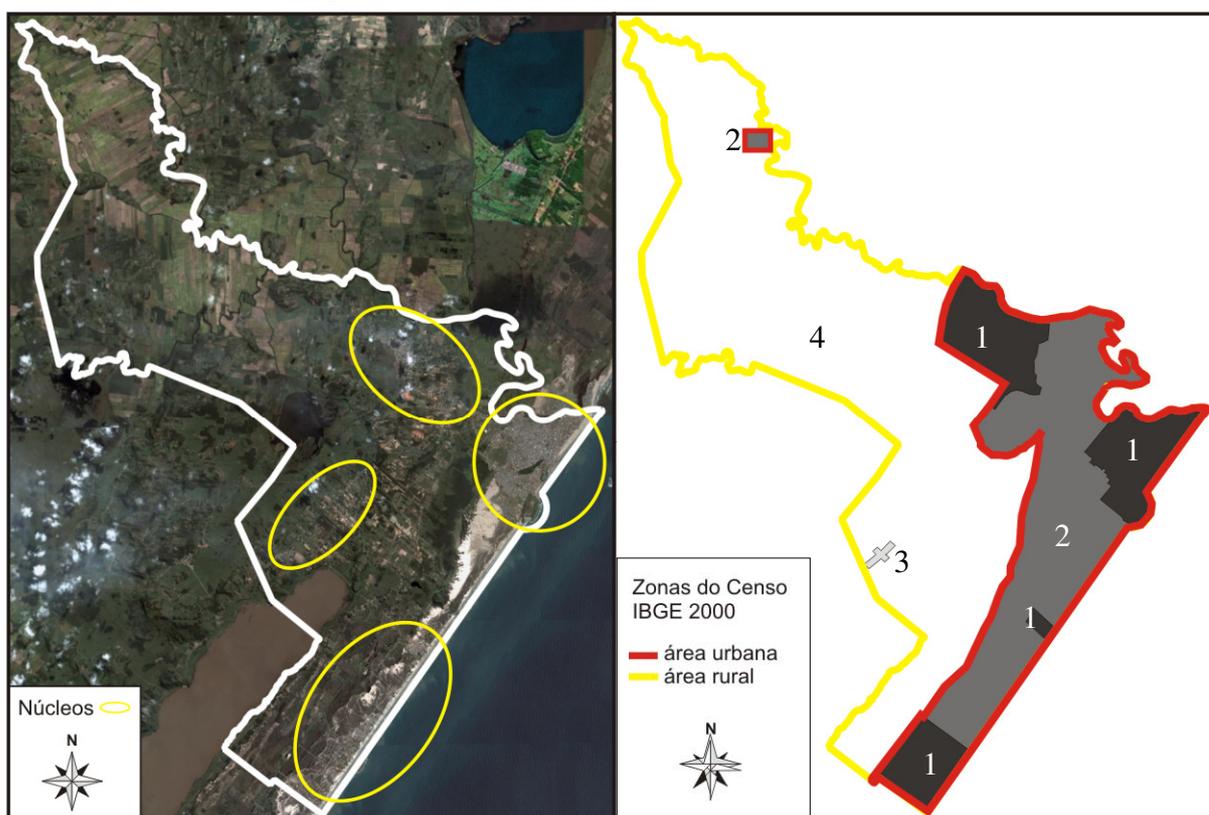


Figura 7. Núcleos observáveis e zonas do Censo

O Plano Diretor de Torres (TORRES, 1995) - alterado pela Lei nº 3.135, de 1997 - descreve que o município é formado por quatro distritos, conforme a Figura 8, cada qual com sua sede e características próprias. É interessante observar que a zona da Sede e seus bairros, onde a urbanização e a ocupação são mais efetivas e contínuas, representa aproximadamente 5% da

área de Torres, mas reúne aproximadamente 63% de sua população. Além disso, provavelmente é a área da cidade que a maioria dos visitantes conhece e imagina que o município se encerre ali. Curiosamente, foi possível notar que alguns moradores se referiam a esta zona como sendo "Torres", como se as outras áreas não fossem também partes da cidade.

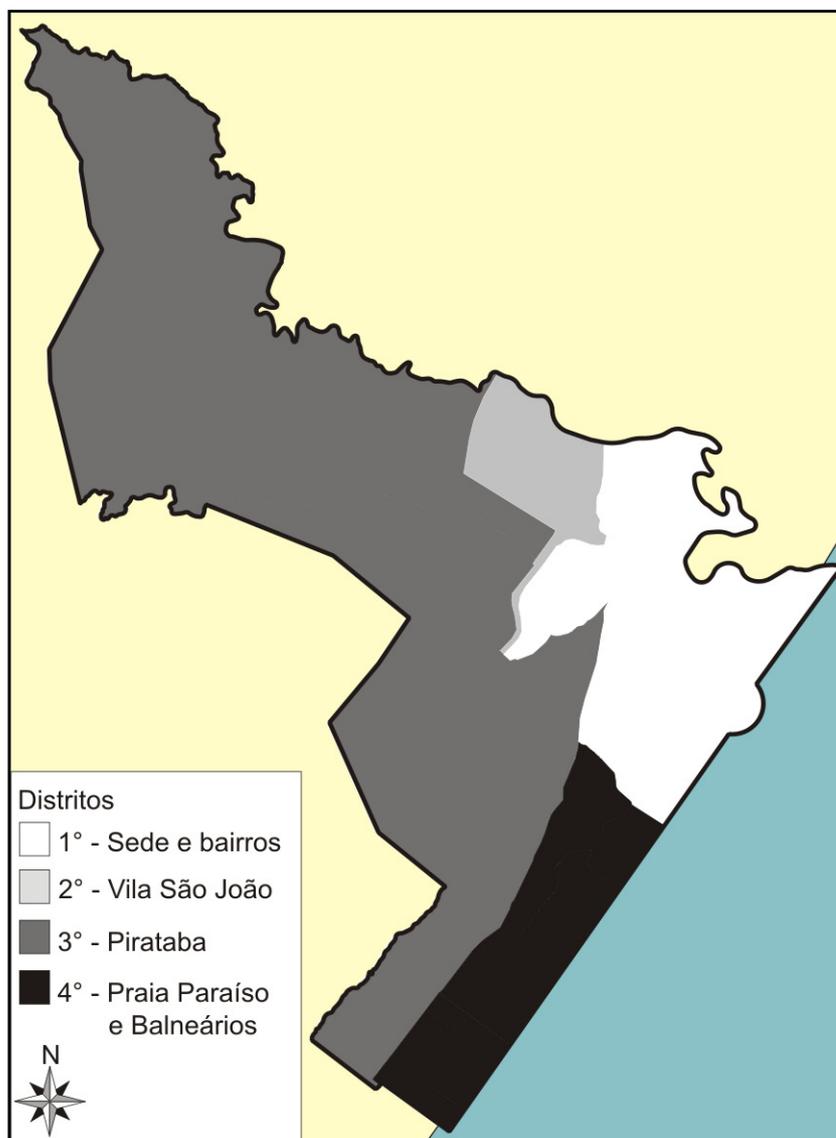


Figura 8. Distritos de Torres

4.5 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Ao caracterizar a região do litoral norte do RS, Fujimoto *et al.* (2006) descrevem o meio físico a partir de compartimentos geomorfológicos e do Zoneamento Ecológico-Econômico, abrangendo algumas zonas do território de Torres. A área de Torres é composta 11% por zonas

de dunas preservadas (“locais dispersos ao longo da faixa costeira”, com “ocupação humana ainda pouco significativa”), 7% por balneários (“ocupação urbana contínua em faixa longitudinal ao oceano”, com “processos erosivos e de deposição eólica de sedimentos”), 9% de campos (sistema de “transição entre o sistema de lagoas e a faixa arenosa da zona dos balneários, onde se intercalam campos secos arenosos e banhados, com predomínio de atividades agropecuárias”), 44% de áreas úmidas novas (áreas com “alterações significativas provocadas pelos usos de mineração, urbanização, lavouras, pastagens e reflorestamento”), 12% de lagoas (“zona de lagoas interligadas [...] com grande pressão de ocupação urbana em seu entorno”) e 11% de banhados (“áreas úmidas, entre lagoas, formando lagoas e pântanos com ocupação antrópica por agropecuária e sítios de lazer”).

Diante do observado na montagem teórico-conceitual, esta metodologia visa à utilização de uma medida configuracional do sistema urbano como base de um indicador de desempenho urbano. Deste modo, desenvolveu-se uma série de procedimentos que demonstram uma possibilidade metodológica acerca da avaliação da distribuição da provisão de facilidades urbanas, baseada na medida de oportunidade espacial. Basicamente, determinaram-se as variáveis a serem utilizadas no modelo, assim como seus valores; utilizou-se o modelo urbano para obter as medidas básicas aos indicadores; compuseram-se o índice e o indicador de oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população; e foram avaliados os resultados.

No caso da construção de um indicador de desempenho urbano, é imprescindível a avaliação dos resultados de forma descritiva, não só quantitativa, pois o indicador é apenas um dado quantitativo que necessita de uma análise qualitativa arraigada na realidade à qual o estudo se relaciona. Assim, os valores brutos obtidos são interpretados, buscando uma correspondência factível com a realidade.

A ferramenta usada neste estudo para o cálculo da medida de oportunidade espacial foi o programa computacional Medidas Urbanas¹, que instrumenta o Modelo de Centralidade (KRAFTA, 1994, 1996). Para tanto, os dados que entrarão como *input* do programa têm que ser determinados, obtidos e formatados. Do mesmo modo, é essencial estar ciente do tipo de dado que resulta da atividade do programa, como utilizar e apresentar os mesmos, de maneira

¹ Programa desenvolvido sob coordenação do Arquiteto Dr. Maurício Couto Polidori (UFPEL) e do Arquiteto PhD Romulo Krafta (UFRGS).

que possam ser úteis aos propósitos e possam ser compreendidos mais facilmente. Isto significa ter controle e entender o funcionamento do modelo.

A metodologia é composta pelas seguintes fases:

- 1º) **Dados:** Consiste na etapa inicial, externa ao modelo, onde ocorre a determinação das variáveis a serem utilizadas, a obtenção dos dados e a manipulação dos mesmos para que sejam inseridos no modelo;
- 2º) **Cálculos:** Consiste no processo de cálculo interno ao modelo, juntamente com o entendimento e controle deste, assim como cálculos externos; e
- 3º) **Análises:** Consistem na avaliação dos resultados da medida frente ao sistema urbano, conceitos e outros indicadores.

5.1 CORPO DE DADOS

A presente seção aborda a composição do corpo de dados, tendo em vista a proposta de análise da provisão de certas facilidades urbanas a partir de uma análise configuracional espacial. O primeiro passo foi a decisão de quais serviços seriam utilizados, embasada no entendimento de que o índice pode incorporar novas variáveis a qualquer momento. Deste modo, as variáveis escolhidas exemplificam a construção e análise do índice e não esgotam, de maneira alguma, a necessidade e a possibilidade de avaliação de outras facilidades urbanas.

A etapa de levantamento, coleta e formatação dos dados é uma tarefa essencial e bastante complexa, visto que as municipalidades brasileiras não têm, de um modo geral, uma base de dados completa e facilmente disponível acerca das características urbanas, como sistemas de informação e de suporte à decisão. Sendo assim, o levantamento e a coleta foram realizados como uma colagem de informações obtidas de diferentes fontes; necessitando, então, que os dados fossem formatados a fim de serem incluídos no modelo de cálculo. De um modo geral, foram utilizados dados obtidos junto à Prefeitura Municipal de Torres; no IBGE; em sítios da internet do governo federal, estadual e municipal; em publicações e trabalhos acadêmicos; somados à pesquisa de campo e depoimentos de pessoas que conhecem a cidade em questão. Estes dados consistem basicamente em tabelas, mapas, imagens aéreas, fotografias e textos,

sendo que as informações obtidas, quando possível e conveniente, eram comparadas com a realidade expressa pela imagem de satélite do GoogleEarth.

Sendo baseado numa abordagem configuracional, por sua capacidade de abranger as relações entre a estrutura espacial e a lógica social urbana (KRAFTA, 1997b), os elementos essenciais do modelo se referem a representações destas duas faces do sistema urbano, a espacial e a social. Krafta (1994) relata o sistema descritivo urbano como um conjunto de categorias e suas relações estruturais. As categorias são as variáveis sociais e suas relações estruturais, adjacência e proximidade, estão contidas na representação espacial. A questão espacial é representada por elementos referentes a unidades espaciais discretas, enquanto a questão social é representada pelos atributos contidos nestas unidades.

Tendo em vista o objetivo de avaliação da distribuição da medida de oportunidade espacial na estrutura urbana, é essencial a representação dos elementos do sistema urbano de atividades. Nele devem constar informações sobre as ofertas dos serviços a serem analisados, sua localização e caracterização quanto ao tipo, porte, atratividade, etc; assim como a localização e caracterização socioeconômica da demanda. A determinação das atividades a serem analisadas direciona a determinação da representação e, conseqüentemente, o nível de desagregação do espaço urbano que será utilizado na análise. Assim, informações são atribuídas às entidades espaciais, caracterizando seus carregamentos, ou seus atributos, que representam o papel de cada entidade no sistema, como oferta ou demanda.

Então, caracterizando o sistema urbano tem-se:

- a) Atividades: não são informações espaciais do sistema urbano, mas sim características funcionais. Representam a função da unidade espacial no sistema urbano, que mais comumente são categorizadas como residência, comércio, lazer, indústria, etc; sendo que cada categoria, ou tipo de atividade, apresenta um comportamento peculiar no sistema urbano.
- b) Unidades espaciais: representam o espaço físico real da cidade, composto por porções discretas de espaços abertos públicos como a rede viária, praças, largos, etc. As unidades espaciais podem configurar diferentes graus de desagregação do sistema espacial urbano, guardando em si as informações topológicas do sistema, representando as adjacências e conectividades entre os elementos.

5.1.1 Representação da oferta

Sabendo da infinidade de variáveis que podem compor um índice de desempenho urbano relacionado à oferta de facilidades ou serviços urbanos, e da impossibilidade de haver um único e absoluto índice para todas as situações e lugares (WONG, 2006), entende-se a importância da possibilidade da incorporação futura de outras variáveis, que possam tornar o índice e a análise mais completos. Para o desenvolvimento deste estudo metodológico-exploratório, foram escolhidas certas variáveis para que fossem avaliados seus comportamentos, mas a idéia é que a avaliação possa ser estendida, na medida em que haja condições de informações, dados, tempo, necessidade e intenção de fazê-lo.

Wilson (1974) ressalta, por exemplo, que os termos “serviços” ou “facilidades” urbanas englobam uma enorme quantidade de atividades. Assim, nas suas análises, o autor reduz as possibilidades a atividades de comércio, individuais (bancos, por exemplo), educacionais, de saúde e de recreação. O autor destaca também que a principal diferença entre essas atividades é a regulação de seus acessos. Considera que os serviços de comércio, pessoais e de recreação são menos restritos, apesar de restrições de preço ou outras considerações de acesso, e que o seu uso está associado a uma decisão do usuário frente a sua necessidade de satisfação. Já os serviços educacionais e de saúde têm acesso mais regulado, sendo que as decisões de utilização, visando à satisfação, estão subordinadas a um sistema regulador do acesso.

Nesta dissertação, as facilidades analisadas foram escolhidas tendo em vista algumas funções urbanas básicas. Garcias e Bernardi (2008) buscam identificar o que seriam as ‘funções sociais’ da cidade que estão citadas, mas não estão especificadas, na Constituição Federal (BRASIL, 1988) (Título VII – Da Ordem Econômica e Financeira, Capítulo II - Da Política Urbana, Artigo 182). Ainda de acordo com a Constituição Federal (BRASIL, 1988), os ‘direitos sociais’ são: educação, saúde, trabalho, lazer, segurança, previdência social, proteção à maternidade e à infância e assistência aos desamparados (Título II – Dos Direitos e Garantias Fundamentais, Capítulo II – Dos Direitos Sociais - Art. 6º).

Garcias e Bernardi (2008) acreditam que o Estatuto da Cidade (Capítulo I – Diretrizes Gerais, Artigo 2), ao estabelecer como o objetivo da política urbana ordenar o desenvolvimento das ‘funções sociais da cidade’, permite que se conclua que estas seriam a “(...) garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao

saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações [...]” (BRASIL, 2002 *apud* GARCIAS; BERNARDI, 2008). Então, os autores identificam três grupos de funções sociais da cidade, deixando claro que nesta classificação não se esgotam as funções (Quadro 3):

- a) funções urbanísticas, que foram estabelecidas na Carta de Atenas (1933): habitação, trabalho, lazer e mobilidade;
- b) funções de cidadania, que constituem direitos sociais da Constituição: educação, saúde, segurança e proteção; e
- c) funções de gestão, que são práticas urbanas comuns e esperadas pela população, que objetivam o bem-estar dos habitantes no meio urbano: prestação de serviços públicos, planejamento territorial, econômico e social, preservação do patrimônio cultural e natural, e sustentabilidade urbana.

| FUNÇÕES URBANÍSTICAS | FUNÇÕES DE CIDADANIA | FUNÇÕES DE GESTÃO |
|----------------------|----------------------|--|
| Habitação | Educação | Prestação de serviços |
| Trabalho | Saúde | Planejamento |
| Lazer | Segurança | Preservação do patrimônio cultural e natural |
| Mobilidade | Proteção | Sustentabilidade urbana |

Quadro 3. As funções sociais da cidade. Fonte: adaptado de Garcias e Bernardi, 2008, sem paginação.

Tendo em vista as funções urbanas, os equipamentos urbanos são as instituições pelo meio das quais estas são desempenhadas. No Plano Diretor de Torres (TORRES, 1995), os equipamentos comunitários são definidos como aqueles destinados, em especial, à prestação de serviços de educação; cultura; recreação, esporte e lazer; e saúde (Capítulo IX - Dos Equipamentos Comunitários, Art. 92). De modo semelhante, Moraes, Goudard e Oliveira (2008) ressaltam que a Lei federal N°6766/79 (BRASIL, 1979 *apud* MORAES; GOUDARD; OLIVEIRA, 2008), no Capítulo II, que trata dos requisitos urbanísticos para loteamentos, diz no Artigo 4°, § 2°, que são considerados comunitários os equipamentos públicos de educação; cultura; saúde; lazer e similares. Enquanto no Artigo 5°, Parágrafo Único, diz que são considerados urbanos os equipamentos públicos de abastecimento de água; serviços de esgoto; energia elétrica; coletas de águas pluviais; rede telefônica e gás canalizado. O mesmo autor verificou que a Associação Brasileira de Normas Técnicas, em seu documento NBR 9284, define os equipamentos urbanos como sendo os bens públicos ou privados, de utilidade pública, que prestam serviços necessários ao bom funcionamento da cidade.

Assim, diante do exposto, entende-se que o índice a ser explorado nesta dissertação possa ser composto por variáveis caracterizadas pelas facilidades urbanas referentes a lazer (áreas verdes), saúde e educação, por considerá-las três dimensões básicas da vida. Deste modo, trabalha-se com variáveis que se distribuem distintamente no espaço, assim como têm diferentes relações com a distribuição e quantidade de oferta e demanda. Outro fator determinante na escolha das variáveis foi a disponibilidade dos dados, pois um levantamento de outras facilidades urbanas como comércio, por exemplo, seria difícil dado o tempo disponível ao trabalho.

Ainda na determinação e formatação das variáveis de oferta, pode-se classificá-las em diferentes categorias dependendo dos objetivos da análise e das informações disponíveis. Pode ser interessante, por exemplo, classificar as ofertas como de infra-estrutura, comerciais, industriais, institucionais; ou ainda conforme a determinação de sua provisão, como públicas ou privadas; conforme sua finalidade, como recreacional e educacional; conforme sua abrangência como, por exemplo, as praças de bairro ou parques metropolitanos, etc.

Entretanto, independente da quantidade de tipos de facilidades, elas devem ser representadas por sua grandeza, complexidade, variedade e porte. Isto porque, segundo Krafta *et al.* (2000), a satisfação da necessidade da demanda é uma função do tamanho e variedade dos pontos de oferta. Assim, os autores consideram que a atratividade das facilidades é parametrizada por indicadores de grandeza e tipo de serviço. A atratividade das entidades de oferta pode ser considerada em função de qualquer característica que possa aumentar a atração que o serviço exerce sobre os habitantes, tendo em vista a capacidade da oferta para satisfazer a demanda da população. Este tipo de atributo pode ser construído a partir de informações como metragem quadrada da estrutura edificada que contém a oferta, ou informações como quantidade de funcionários, faturamento, quantidade de clientes, etc.

A função de lazer está aqui representada pelas áreas verdes e, para a avaliação destas, foram considerados os parques, praças e praias (área das faixas de areia na beira do mar), por entender que são esses espaços que podem oferecer a experiência do lazer ao ar livre, em contato com a natureza. As praias entraram na análise pela força deste espaço, que não é necessariamente um equipamento, mas se caracteriza pelo seu inegável potencial como áreas abertas de lazer em cidades litorâneas, como Torres.

Portanto, foram deixadas fora da análise as áreas verdes correspondentes a canteiros de vias, calçadas e jardins públicos, por entender que esses espaços não se configuram como locais de lazer. Por outro lado, descartaram-se os jardins e pátios privados, por entender que não são de acesso de toda população e ainda pela dificuldade em computar estas áreas. As áreas verdes de clubes não foram utilizadas pela dificuldade de sua delimitação, devido ao grande número de outros tipos de equipamentos aí inseridos, como quadras esportivas, piscinas e ginásios fechados, que poderiam descaracterizar a análise. Assim como as áreas de proteção ambiental públicas e privadas também ficaram de fora, por não serem equipamentos fortemente identificados, em termos de infraestrutura, com a atividade de lazer ao ar livre.

Em termos de parques, foram considerados o Parque Municipal de Exposições Odilo Webber Rodrigues (Parque do Balonismo) e uma área dentro do Parque da Guarita, que apesar de ser uma zona de preservação ambiental pública, apresenta uma área com estrutura e conhecido uso de lazer. Isso não ocorre, por exemplo, em outras áreas de preservação dentro do município, como a Área de Proteção Ambiental Municipal da Lagoa Itapeva; o Parque Estadual de Itapeva, cuja única área de visitação oficial é o Camping de Itapeva (RIO GRANDE DO SUL, 2006), que ao ser considerado, abriria precedente para a necessidade de utilização de todos outros campings da cidade; A Reserva Particular do Patrimônio Natural Recanto do Robalo e o Refúgio de Vida Silvestre da Ilha dos Lobos, que ficaram deliberadamente fora da análise. Além disso, foram consideradas 27 praças e todas as praias.

Na avaliação das áreas verdes, ao computar sua atratividade, podem ser consideradas algumas características destes espaços como: a área total do equipamento; a área de gramados e árvores propriamente ditas; o oferecimento de diferentes opções de lazer como pistas, playgrounds, espelhos d'água, etc. Para o presente estudo de caso, a atratividade destes equipamentos de lazer foi caracterizada pela área total do equipamento (em m²). As praças e parques tiveram sua área obtida com os polígonos resultantes de seus contornos, no mapa viário do município, obtido junto à Prefeitura Municipal de Torres. A área das praias foi definida como o espaço de areia propriamente dita, que se estende da primeira rua à beira mar até a linha do mar. No mapa obtido junto a Prefeitura, havia uma linha em uma camada chamada *hidrografia* que representava este limite da areia com o mar. Sabe-se que este limite é variável conforme a maré e as condições climáticas, mas assumiu-se que a linha presente neste mapa seria aceita na determinação da área das praias até porque, a sobrepondo à imagem de satélite do GoogleEarth, ela correspondia em grande parte à linha do mar.

Em relação aos equipamentos de saúde, decidiu-se por considerar os que estavam cadastrados, na data do levantamento (Agosto de 2008), no Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), um sistema do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus), que é um órgão da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde (<http://cnes.datasus.gov.br/Index.asp?Configuracao=1280&bro=Microsoft%20Internet%20Explorer>). Isto porque esta é uma base confiável e apresenta um cadastro que fornece diversas informações sobre os equipamentos, que podem ser consideradas na determinação de sua atratividade.

Na análise foram considerados 9 equipamentos da esfera administrativa municipal, dos quais 8 são Centros de Saúde/Unidades Básicas (postos de saúde) e 1 é Centro de Atendimento Psicossocial. Os equipamentos da esfera administrativa privada são 24, entre os quais 23 são clínicas especializadas ou consultórios isolados e 1 é o Hospital Nossa Senhora dos Navegantes. A determinação da inclusão na análise dos equipamentos particulares de saúde deu-se na medida em que o importante e único hospital da cidade faz parte da esfera administrativa privada. Assim, se os equipamentos desta esfera ficassem de fora, o hospital também deveria ficar, o que acabaria influenciando negativamente a oferta de saúde, pela importância do Hospital Nossa Senhora dos Navegantes, que, inclusive, atende não só a demanda de Torres.

Para quantificar a atratividade dos equipamentos de saúde podem ser consideradas características como a área total do equipamento; a quantidade de leitos, de convênios atendidos, de consultórios ou de profissionais; os tipos de equipamentos disponíveis; a quantidade de atendimentos; a diversidade de especialidades clínicas oferecidas, etc. No caso desta dissertação, a atratividade dos equipamentos foi determinada pela quantidade de funcionários dos estabelecimentos, dado este obtido no CNES.

Os equipamentos educacionais considerados foram aqueles que constavam no Censo Escolar 2008, na data do levantamento (Agosto de 2008). Este Censo é um levantamento da educação básica feito junto ao Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), uma autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação (<http://www.inep.gov.br/censo/basica/dataescolabrasil/>). Os dados do Censo Escolar 2008 foram escolhidos porque, assim como no caso dos equipamentos de saúde, esta é uma base

confiável e que oferece no seu cadastro diversas informações ricas sobre os equipamentos, podendo ser consideradas na determinação de sua atratividade.

Os equipamentos de educação foram classificados segundo sua dependência administrativa como privados (14 equipamentos), públicos municipais (8 equipamentos) e públicos estaduais (9 equipamentos). Eles ainda foram caracterizados de acordo com as diferentes etapas e modalidades que oferecem: Ensino Regular (Educação Infantil, Ensinos Fundamental e Ensino Médio), Educação Especial, Educação de Jovens e Adultos (EJA), Educação Profissionalizante e Educação Superior.

Este tipo de equipamento pode ter sua atratividade computada com base em características como a área total do equipamento, o número de alunos e de professores, a quantidade de níveis de ensino ou cursos oferecidos, as atividades extras, etc. Neste estudo, o valor da atratividade de cada equipamento foi embasado na quantidade de matrículas de alunos que a escola possui.

A busca por informações acerca das ofertas permeou sítios da internet e contatos por e-mail com órgãos públicos e privados. Entretanto, foram encontradas diversas listas diferentes sobre quais seriam os equipamentos de saúde e educação oferecidos em Torres, muitas vezes com dados divergentes. Então, a necessidade por informações confiáveis e mais detalhadas, necessárias à caracterização da atratividade, levou à determinação de que seriam utilizados na análise aqueles equipamentos que estivessem cadastrados nos levantamentos dos órgãos federais (do CNES e do INEP). Estes dados foram consultados inicialmente em Agosto de 2008, mas foram revistos em Março de 2009.

5.1.2 Representação da demanda

Em se tratando da avaliação da distribuição da provisão de serviços urbanos, a consideração das entidades de demanda é essencial. Em termos de seu papel no sistema configuracional urbano, estas entidades são as geradoras de fluxos, as origens dos deslocamentos em busca de serviços e facilidades. Assim, diferentemente da caracterização das entidades de oferta, sua atratividade é considerada nula.

Os atributos da demanda a serem considerados devem conter dados sobre a quantidade de população e outras características socioeconômicas determinantes. A hipótese de trabalhar com a população dividida em grupos de acordo com suas características socioeconômicas deve ser considerada visto que os perfis da população, caracterizados por diferentes atributos, podem ser um fator muitas vezes determinante na alocação da população, assim como nas possibilidades de deslocar-se e usufruir as facilidades urbanas. Por exemplo, as características populacionais mais usuais neste tipo de análise, além da própria localização, são: renda, gênero, escolaridade, etc (CALCUTTAWALA, 2004; KRAFTA, 2001; KRAFTA *et al.*, 2000). Os diferentes perfis podem ser relacionados, por exemplo, ao interesse, possibilidade ou necessidade de utilização de determinados tipos de facilidades.

Os dados populacionais foram obtidos no Censo 2000 (IBGE, 2003), uma fonte bastante utilizada pela sua amplitude, disponibilidade e confiabilidade. O Censo 2000 foi produzido tendo como data de referência o dia 1º de Agosto de 2000, a partir de dados coletados no período de 1º de Agosto a 30 de Novembro de 2000. As informações obtidas no Censo 2000 são referenciadas aos setores censitários, que são as menores unidades territoriais utilizadas nas operações e pesquisas, esgotando todo território nacional (IBGE, 2003). Posteriormente, no item 5.2 *Mensuração*, será demonstrado como os dados populacionais acerca dos setores censitários serão incorporados no sistema urbano de análise.

Cabe aqui realizar um adendo especificamente sobre o setor censitário de número 28. Conforme o Censo Demográfico de 2000 (IBGE, 2003), foi determinado que houvesse uma restrição de dados como proteção da identidade dos informantes em setores com menos de 5 domicílios particulares permanentes (DPP). Assim, o setor censitário número 28 de Torres, encaixando-se nesta descrição, teve a maioria das variáveis omitidas, mantendo apenas algumas variáveis estruturais.

5.1.2.1 Sazonalidade

Dado o caráter sazonal da população de Torres, que durante o veraneio praticamente quintuplica, é importante considerar este comportamento. Isto porque a demanda por algumas facilidades urbanas tende a aumentar, como a demanda por serviços de saúde, o que necessita rearranjo da oferta; enquanto a demanda por lazer também aumenta, mas sendo esta uma oferta mais duradoura e elástica, não há necessidade de aumento sazonal de sua provisão. Por

outro lado, facilidades como educação não sofrem aumento da demanda, pois esta população extra, geralmente, não utiliza este tipo de serviços.

No entanto, em contato por e-mail com Secretaria Municipal de Saúde, em Setembro de 2008, na pessoa do Sr. Sandro Andrade, este relatou uma situação curiosa. Apesar de a demanda por serviços nas áreas básicas e no pronto atendimento aumentar um pouco no período de veraneio, também aumenta a oferta de empregos e as pessoas acabam sem “tempo de adoecer” (ANDRADE, 2008). De qualquer maneira, ele afirma que há o aumento também na oferta do serviço, com a contratação de mais funcionários temporários para os equipamentos de saúde, por meio do setor público.

Neste contexto, os setores censitários foram caracterizados conforme o comportamento sazonal da população. Assim, a predominância do tipo de população em cada setor determinou sua classificação como setor de moradores, de veranistas ou misto. Este processo de determinação da característica predominante de cada setor reuniu três procedimentos distintos, mas que resultaram basicamente nos mesmos resultados. Esta concordância corroborou para a aceitação das informações obtidas como coerentes e possíveis de serem usadas, a título de especulação, neste trabalho acadêmico.

De modo geral, foi considerada válida a localização e classificação dos setores conforme o conhecimento empírico (1º procedimento) sobre a área de estudo e as informações obtidas pela autora mediante entrevistas informais². O segundo procedimento exploratório para a determinação da classificação baseou-se na análise conjunta das informações sobre os domicílios da cidade, obtidas no Censo 2000; dos dados sobre os lotes contidos na estrutura viária, informação esta presente nos mapas de levantamento obtido junto à prefeitura; e da imagem de satélite do GoogleEarth, outras fotografias e informações da visita ao sítio, onde se verificou, na medida do possível, as informações dos mapas.

² Arquiteta Mirian Sartori Rodrigues, colega de mestrado cujos pais moram em Torres; Arquiteto Marcelo Koch, da Secretaria Municipal de Tributação, Controle e Atendimento ao Cidadão e coordenador técnico do Plano Diretor de Torres; Prof. Ms. Eng. Civil Breno Clezar Junior, natural e residente de Torres, professor da Ulbra Torres – RS, mestre pelo PROPUR-UFRGS; e PhD. Arquiteto Romulo Celso Krafta, orientador desta dissertação e veranista de Torres.

Neste outro procedimento, inicialmente, verificou-se (IBGE, 2001) que o município conta com um total de 17.369 domicílios, sendo 17.281 particulares, dos quais aproximadamente 54,7% são ocupados e 45,3% não são ocupados (Tabela 2). Isto mostra que há domicílios que permanecem fechados na maior parte do ano, pertencentes a veranistas, provavelmente.

Tabela. 2 Domicílios particulares

| | totais | ocupados | não ocupados | | |
|---------|--------|----------|--------------|---------------|-------|
| | | | total | uso ocasional | vagos |
| Torres | 17.281 | 9.446 | 7.835 | 6.626 | 1.209 |
| urbanos | 15.943 | 8.427 | 7.416 | 6.443 | 1.073 |
| rurais | 1.338 | 1.019 | 319 | 183 | 136 |

Fonte: Adaptada da Tabela 1.8 da Sinopse Preliminar do Censo Demográfico 2000 – RS (IBGE, 2001)

Então, a fim de quantificar os domicílios desocupados, inicialmente se verificou a quantidade de lotes em cada setor censitário, a partir da observação do mapa em AutoCAD (“a” na Figura 9) e da foto de satélite do GoogleEarth, quando o mapa não apresentava o contorno do lote em determinada região. Após, foi buscada uma aproximação da altura das edificações, a fim de arbitrar a quantidade de domicílios em cada lote, através da foto de satélite do GoogleEarth (“b” na Figura 9) e de visitas ao sítio e fotografias (“c” na Figura 9). Foram designadas, de modo arbitrário e genérico, 4 alturas de edificações: 1, 3, 6 e 12 andares. Assim, foram percorridos todos os setores, englobando todos os quarteirões e lotes da cidade, a fim de classificar a edificação deste dentro de uma destas 4 categorias. A partir disto, considerou-se aceitável inferir que a cada andar das edificações estaria relacionado um domicílio.



Figura 9. Metodologia de determinação dos setores de veranistas, mistos e de moradores

Assim, constando o número de edificações computadas manualmente nos setores censitários, assim como suas respectivas alturas, foi determinada a quantidade possível de domicílios observados por setor. Obtendo a aproximação desta quantidade, esta foi comparada com a

quantidade de domicílios ocupados por setor que fora informada pelo Censo 2000 (IBGE, 2003). Então, pode-se considerar que a diferença entre a quantidade de domicílios observada e a quantidade de domicílios ocupados gera uma variável que seria a quantidade de domicílios não ocupados por setor.

Esta conclusão leva ao entendimento de que os setores censitários com mais domicílios ocupados, seja predominantemente de moradores, sendo assim classificado para análise. Os setores com maior predominância de domicílios desocupados foram classificados como de veranistas e, conseqüentemente, os setores onde a diferença é pequena foram classificados como mistos. Este processo leva, praticamente, às mesmas informações obtidas informalmente, de modo que foi decidido adotar o zoneamento (3º procedimento) obtido com o Eng. Civil Breno Clezar, que ele preparara quando da elaboração de sua dissertação.

Esta divisão, ilustrada na Figura 10, se dá em termos exploratórios, entendendo que há pessoas que efetivamente moram o ano inteiro nos setores classificados como de veranistas, mas é um número muito pequeno em relação à quantidade de domicílios não ocupados neste mesmo setor.

Sazonalidade:

- a) setores de moradores
- b) setores mistos
- c) setores de veranistas

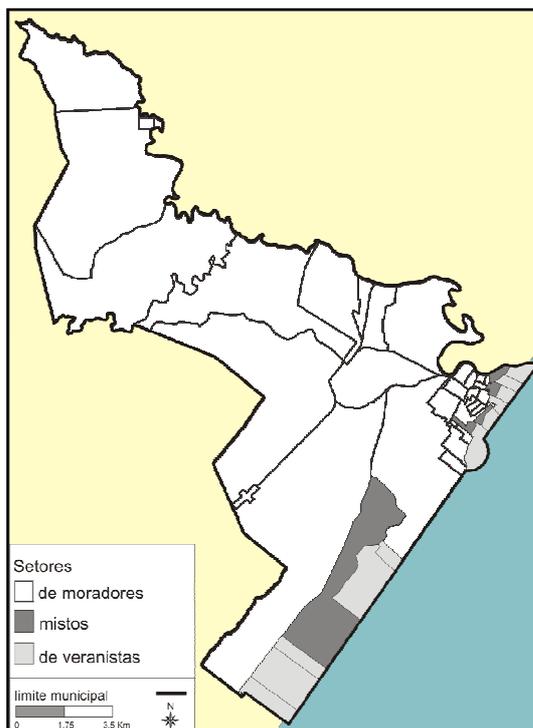


Figura 10. Sazonalidade: setores de veranistas, mistos e de moradores

5.1.2.2 Quantidade

Entende-se que a quantidade de população, ou de demanda, seja um fator essencial na avaliação da provisão. Entretanto, a medida base deste indicador de desempenho urbano, a oportunidade espacial, é uma medida locacional, referente aos pontos espaciais da estrutura urbana e não referente à população contida nestes pontos; desconsiderando-a assim, no seu cálculo.

Apesar disto, a dissertação se propõe a elaborar um desenvolvimento à medida de oportunidade espacial em vista de considerar a quantidade populacional no sistema urbano. Isto porque a variável de quantidade de população em cada setor demonstra como a população está distribuída na cidade, servindo para auxiliar a oportunidade espacial na avaliação da relação oferta – demanda, comparando com densidades populacionais e raios de abrangência (este assunto será retomado posteriormente no item 5.2.3 *A questão da quantidade de população*, p.100).

O dado sobre a quantidade de população foi obtido no Censo 2000 (IBGE, 2003), através da variável V0237 - Moradores (ou população residente no setor) da planilha Morador_RS. Esta variável somente computa “[...] a pessoa que tinha o domicílio como local de residência

habitual e que, na data de referência, estava presente ou ausente por período que não tenha sido superior a 12 [...]”, por motivos como viagens, detenção, internação em hospital ou emprego (IBGE, 2003, p. 9).

5.1.2.3 Faixa etária

A decisão pela caracterização da população por sua faixa etária colabora com a análise da provisão dos serviços, tendo em vista que determinadas faixas etárias utilizam mais, ou exclusivamente, um tipo de equipamento que outras. Por exemplo, geralmente pensa-se na educação infantil atendendo aos alunos de 0 a 6 anos, o ensino fundamental atendendo a alunos de 7 a 14 anos, o ensino médio para de 15 a 17 anos e o ensino superior às pessoas maiores de 18 anos. Entende-se que isto não é uma regra rígida e imutável, mas não há condições, pelo menos neste trabalho acadêmico, de se ater às peculiaridades excêntricas ao padrão esperado de comportamento frente a este tipo de serviço. Então, para uma exploração metodológica sobre a avaliação geral da provisão de serviços de educação, a divisão é vista como coerente.

Assim, obteve-se no Censo 2000 (IBGE, 2003) a quantidade de população, por setor censitário, correspondente às faixas de zero a mais de 100 anos, nas variáveis V1347 até a V1447 da planilha Pessoa1_RS. Para a formatação das categorias de 0 a 6 anos, de 7 a 14 anos, de 15 a 17 anos e maiores de 18 anos, foram somados os valores das variáveis correspondentes às idades dentro de cada faixa.

Faixas etárias:

- a) 0 a 6 anos
- b) 7 a 14 anos
- c) 15 a 17 anos
- d) Mais de 18 anos

5.1.2.4 Rendimento

A questão econômica pode auxiliar na determinação de um padrão de uso de certos serviços e equipamentos por parte da população, tendo em vista sua situação financeira, suas necessidades e possibilidades. Também, é interessante avaliar a relação entre esta condição

econômica e o indicador de desempenho urbano em relação a facilidades urbanas, tendo em vista o tema da segregação e exclusão socioespacial e a verificação se há um privilégio locacional de certos perfis socioeconômicos. Nos cálculos, os dados acerca do rendimento podem ser também relacionados à esfera administrativa dos equipamentos a fim de avaliar qual a relação entre as pessoas com menos renda, que têm menos - ou nenhuma - possibilidade de utilizar um serviço privado tanto de educação como de saúde, por exemplo, por não ter condições financeiras de bancá-los.

Os dados acerca das condições financeiras da população podem ser baseados no conceito de rendimento nominal mensal de trabalho – soma do rendimento proveniente de trabalho e de outras fontes (IBGE, 2003). Foram utilizadas as variáveis V0602 - Responsáveis por Domicílios Particulares Permanentes (RDPP) com rendimento nominal mensal de até $\frac{1}{2}$ salário mínimo (SM), a V0610 - RDPP com rendimento nominal mensal de mais de 20 salários mínimos, e ainda a variável V0611 - RDPP sem rendimento nominal mensal, da planilha Responsavel1_RS. Deve-se salientar que o salário mínimo considerado, pelo mês de referência, que foi julho de 2000, é de R\$ 151,00 (cento e cinquenta e um reais).

Faixas de rendimento do RDPP:

- a) Sem rendimento
- b) Até $\frac{1}{2}$ salário mínimo
- c) Mais de $\frac{1}{2}$ a 1 salário mínimo
- d) Mais de 1 a 2 salários mínimos
- e) Mais 2 a 3 salários mínimos
- f) Mais de 3 a 5 salários mínimos
- g) Mais de 5 a 10 salários mínimos
- h) Mais de 10 a 15 salários mínimos
- i) Mais de 15 a 20 salários mínimos
- j) Mais de 20 salários mínimos

5.1.3 Representação do sistema espacial urbano

Uma vez que se pretende obter dados referentes ao estado intra-urbano, necessita-se de uma base que represente a configuração espacial do sistema urbano sobre o qual as medidas serão

calculadas. Geralmente, a base espacial é elaborada baseada em um mapa ou planta da cidade e consiste em um conjunto de unidades espaciais discretas provenientes da partição do espaço público urbano. A base espacial, então, é um sistema celular adaptado, onde cada célula é definida como uma porção de espaço público, onde as informações sobre as relações de posição e adjacência dos espaços urbanos são mantidas.

Como descrito na *Revisão Bibliográfica*, os sistemas configuracionais urbanos podem ser representados de diversas formas, sendo a decisão dependente dos objetivos pretendidos com o sistema e da capacidade do modo escolhido em servir aos propósitos da maneira mais adequada. No presente estudo determinou-se que a unidade de representação seria um mapa de trechos baseado na entidade de espaço público caracterizada pelo sistema viário. As informações acerca da estrutura urbana e do sistema viário foram obtidas junto à prefeitura, que gentilmente disponibilizou diversos mapas cadastrais da cidade. Assim, sobre o mapa, em arquivo do tipo *dwg*, foi desenhado cada trecho do sistema de análise, verificando a correspondência na foto de satélite do GoogleEarth. Os trechos desenhados correspondem basicamente à porção de estrutura viária existente entre o cruzamento com outra, entre as esquinas. Outro determinante no desenho dos trechos foram as descontinuidades viárias ou mudança bruscas de direção.

A Figura 11 exemplifica o processo, mostrando na parte “a” o mapa viário sobre a imagem do GoogleEarth e na parte “b” o pedaço do mapa de trechos resultante. Assim, ao todo foram desenhados 3.051 trechos representativos do sistema espacial de Torres, mapa este representado na Figura 12 e que foi elaborado no AutoCAD, para posteriormente ser inserido no programa Medidas Urbanas.

Este tipo de discretização do espaço urbano contribui para a alocação mais precisa dos equipamentos, já que trabalha com entidades espaciais menores. Se fossem consideradas linhas axiais, por exemplo, a localização do equipamento e seu entorno ficaria possivelmente distorcida pela maior extensão dos trechos considerados. Assim, os equipamentos podem ser localizados de maneira próxima à exatidão, considerando uma tolerância devido à escala.

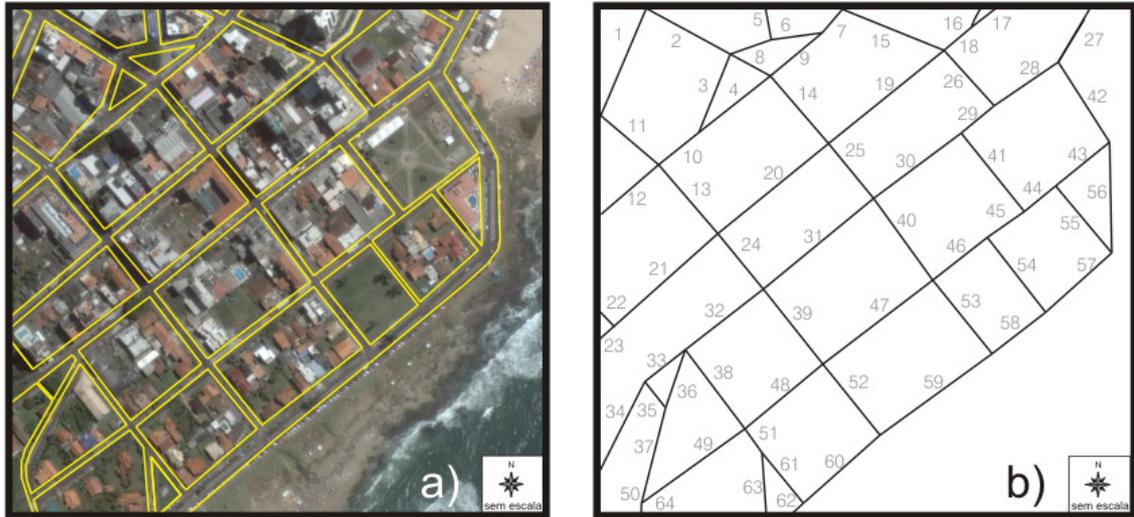


Figura 11. Elaboração do mapa de trechos

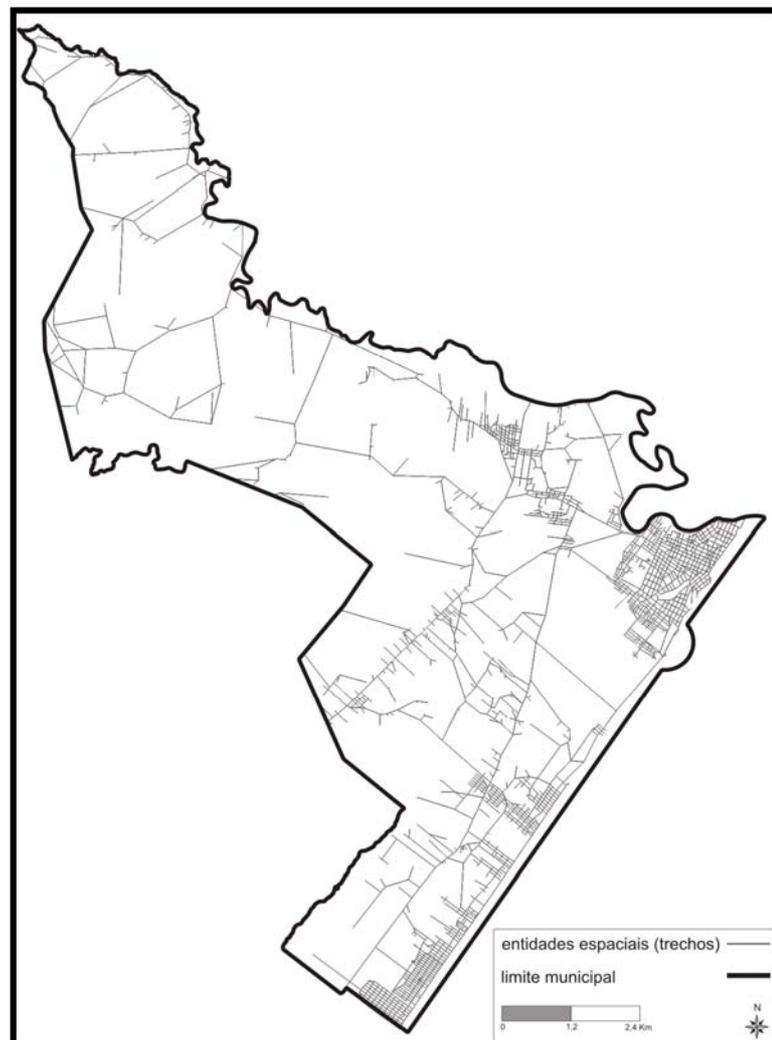


Figura 12. O mapa de trechos

5.2 MENSURAÇÃO

Depois das fases de determinação, obtenção, formatação e quantificação dos dados, inicia-se a fase da mensuração, onde os dados são inseridos no modelo e são realizados os procedimentos de cálculo.

O mapa de trechos, que contém as entidades de análise do sistema, pode ser elaborado no próprio programa Medidas Urbanas, desenhando-o sobre algum mapa ou imagem urbana ou em um programa gráfico. No presente caso, o mapa de trechos foi elaborado no AutoCAD e depois inserido no programa Medidas Urbanas através da importação de um arquivo de extensão “*dxf*”. Ao importar este arquivo, cada entidade recebe um número de identificação, que é determinado conforme a ordem de desenho dos trechos, ainda no AutoCAD.

Entretanto, para que cada trecho receba seus atributos, é preciso cruzá-los com os dados levantados acerca da cidade real, externamente ao modelo. Assim, o mapa de trechos elaborado foi cruzado com o mapa de setores censitários do IBGE, para a determinação de qual trecho correspondia a qual setor censitário, podendo assim receber as informações sobre este. Todos os trechos internos aos limites do setor, que na sua maioria correspondem a barreiras naturais ou construídas, foram alocados ao setor. Os trechos que coincidem com os limites foram alocados de acordo com a ordem dos setores, contemplando-os em ordem crescente. Por exemplo, o primeiro setor a ser analisado foi o de número 1, que obteve todos os trechos internos a si, acrescido dos trechos coincidentes com o limite do setor. Estes últimos, então, não faziam parte do setor adjacente a este, pois já haviam sido alocados no setor anterior, como mostra a Figura 13.

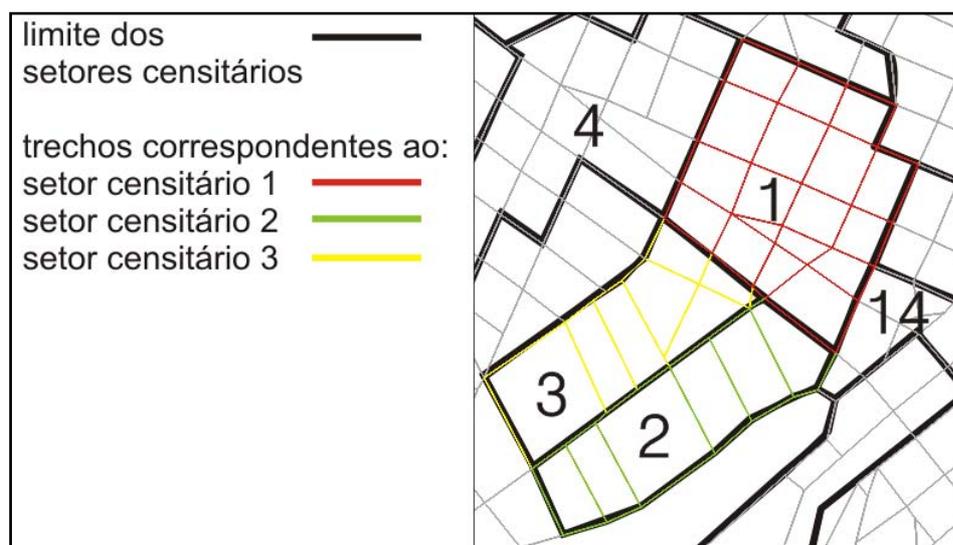


Figura 13. Correspondência dos trechos aos setores censitários

Destarte, depois de o mapa de trechos ser elaborado e inserido no programa de cálculo, cada trecho, ou entidade, deve receber seus atributos, características socioeconômicas que os qualificam na estrutura urbana, assim como as informações sobre as ofertas. Todos os trechos foram carregados com informações sobre a demanda baseadas nos dados do setor censitário a que correspondem, de modo que a quantidade de população do setor foi distribuída igualmente entre todos os trechos do setor, assim como as outras características populacionais. As ofertas são alocadas nos trechos baseado na sua localização no mapa de ruas da cidade, buscando a localização mais exata possível, sendo o carregamento de cada trecho que contém oferta o valor de sua atratividade. Em relação às praças e parques, por serem equipamentos maiores em tamanho e ladeados por vários trechos, foi convencionado que o equipamento seria carregado no maior trecho e, se houvesse mais de um trecho do mesmo tamanho, seguiria a orientação aproximada norte, sul, leste, oeste. A Figura 14 mostra a localização dos equipamentos nos trechos do sistema urbano.

O programa pode receber os atributos através da importação de tabelas (*dbf*, *xcl*...), ou cada entidade pode ser carregada separadamente, manualmente. O programa aceita que sejam criadas tantas categorias quanto desejadas para a caracterização das entidades, sendo cada categoria classificada como demanda, oferta ou neutra, podendo também receber pesos diferenciados e raios topológicos de abrangência. Isto permite uma caracterização bastante detalhada, tanto das demandas quanto das ofertas, o que determina uma análise bastante rica.



Figura 14. Localização dos equipamentos

Com o modelo já totalmente carregado com as informações necessárias, pode-se passar à realização dos cálculos da medida de oportunidade espacial. Ou seja, podem ser realizados diversos tipos de cálculos que combinem diferentes categorias de demanda e oferta. Os resultados são registrados em uma planilha e visualizados em um mapa da distribuição espacial da medida de oportunidade espacial, que pode ser caracterizada por um gradiente de coloração.

Para esta dissertação foram realizados diversos cálculos relacionando oferta e demanda de diferentes maneira. Entretanto, a análise dos resultados somente engloba parte destes cálculos, visto que o trabalho se estenderia por demais. Então, os cálculos escolhidos para análise foram aqueles capazes de ser o mais abrangente possível, evitando especificidades. Assim, o capítulo 6. *Resultados e discussões* (p. 113) mostra os resultados dos cálculos referentes a:

- a) Oportunidade espacial de todas as entidades a áreas verdes sem as praias.
- b) Oportunidade espacial de todas as entidades a áreas verdes com as praias.
- c) Oportunidade espacial de entidades mistas e de moradores aos equipamentos de saúde.
- d) Oportunidade espacial de entidades mistas e de moradores aos equipamentos de educação.
- e) Três índices urbanos com variáveis: oportunidade espacial de todas as entidades a áreas verdes com as praias; oportunidade espacial de todas as entidades aos equipamentos de saúde e oportunidade espacial de todas as entidades aos equipamentos de educação.
- f) Quatro resultados de oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população: 1) oportunidade espacial de todas as entidades a áreas verdes sem as praias; 2) oportunidade espacial de entidades mistas e de moradores aos equipamentos de saúde; 3) oportunidade espacial de entidades mistas e de moradores aos equipamentos de educação e 4) índice com as variáveis: oportunidade espacial de todas as entidades a áreas verdes com as praias, oportunidade espacial de todas as entidades aos equipamentos de saúde e oportunidade espacial de todas as entidades aos equipamentos de educação.

5.2.1 Cálculo da medida de oportunidade espacial

No modelo de desempenho, os pontos com atividade residencial, que contêm a demanda por facilidades urbanas, são classificados como origens; e aqueles que contêm as ofertas de serviços ou facilidades são classificados como destinos. As interações entre as entidades se

dão sempre entre um par origem-destino e, considerando a atratividade das entidades residenciais como zero, o fluxo é orientado dos pontos de demanda (origem) para aqueles com oferta (destino).

Para proceder ao cálculo, o modelo leva em consideração a configuração do sistema espacial para a determinação dos caminhos possíveis a serem percorridos entre cada par origem-destino. Tendo em vista a otimização das escolhas dos usuários, o modelo determina o caminho mínimo, ou mais de um, se for o caso, entre cada entidade do par origem-destino. Este caminho mínimo é composto por uma série de entidades espaciais, que serão identificadas e listadas, representando a distância topológica entre as entidades do par origem-destino considerado.

Como a interação entre o par é enfraquecida com a distância, ou outra medida de custo, como custo de transporte ou tempo, ela diminui com a ocorrência de outras entidades demanda no caminho mínimo e, quanto mais entidades houver no caminho mínimo, menor será a interação entre os pontos do par. Isto porque a tensão entre o par origem-destino será distribuída entre a entidade demanda do par em análise e tantas outras entidades caracterizadas com demandas que estiverem presentes no caminho mínimo entre as entidades do par.

Portanto, cada entidade demanda presente no caminho mínimo, assim como a entidade demanda (origem) do par, recebe uma porção referente ao valor atribuído à oferta (atratividade), de valores iguais entre si. Ocorrendo isto entre todos os pares origem-destino, este processo de determinação de valores ocorrerá diversas vezes. Deste modo, somando-se o valor que cada entidade demanda recebeu em todos os cálculos do sistema, ela terá um valor que constitui sua oportunidade espacial, por caracterizar, então, a posição de cada ponto demanda em relação a todos os pontos de oferta e todas outras entidades demanda.

Abaixo seguem as equações do modelo de desempenho para o cálculo de oportunidade espacial:

$$\text{Opt. } iI = Q_{of} \times (dm. pq)^{-1} \forall i \in D \quad (1)$$

Onde se lê:

Oportunidade espacial da entidade i na interação I é igual ao carregamento das ofertas da entidade q multiplicado pelo inverso da distância entre as entidades p e q , para toda entidade i que contém demandas.

Sendo:

Opt. iI : oportunidade espacial da entidade i na interação I
 Qof : carregamento das ofertas da entidade q
 $dm. pq$: mínima distância entre as entidades p e q
 $\forall i \in D$: para toda entidade i que contém demandas

$$Opt. Ai = \sum_{i=1}^{ij} Opt.iI \tag{2}$$

Onde se lê:

Oportunidade absoluta da entidade i é igual ao somatório das oportunidades da entidade i em todas as interações, de i a j , sendo o primeiro i igual a 1.

Sendo:

Opt. Ai : oportunidade absoluta da entidade i
 Opt. iI : oportunidade da entidade i na interação I

Após percorrer todo sistema urbano e todos possíveis pares demanda-oferta, o modelo oferece como resultado uma tabela com os valores da medida em cada trecho, e é possível configurar uma visualização do ranking da medida, criando um gradiente de coloração que determina a posição (e cor) de cada entidade de acordo com o valor da medida. A Figura 15 mostra o fluxograma de cálculo do modelo e a Figura 16 ilustra o processo:

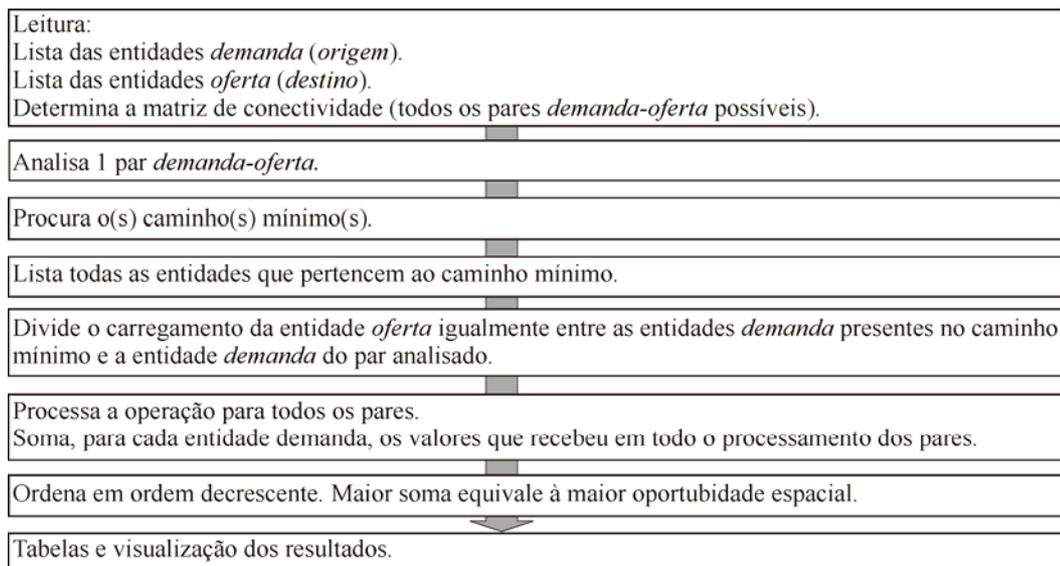


Figura 15. Fluxograma de cálculo da oportunidade espacial

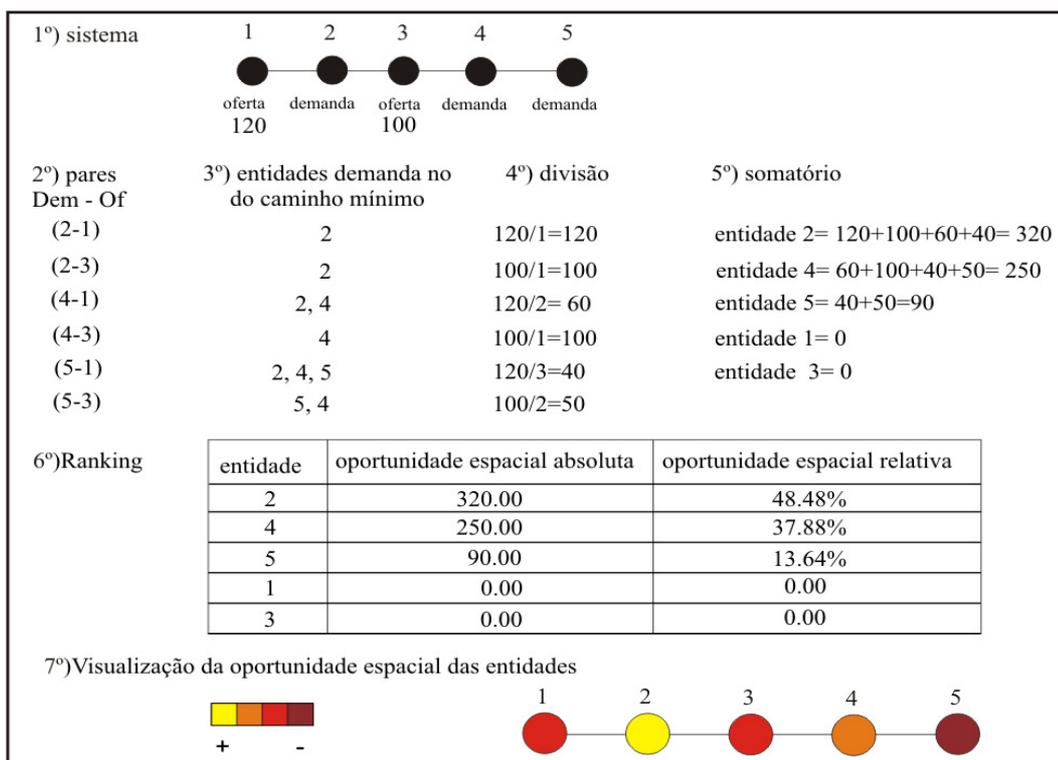


Figura 16. Ilustração do processo de cálculo da oportunidade espacial

5.2.2 A construção do índice

A tentativa de articulação dos indicadores baseados na medida de oportunidade espacial em um índice de desempenho urbano é outro objetivo da dissertação. Um índice apresenta a facilidade de avaliar a situação urbana como um todo e nisso justamente sua desvantagem de ser menos pormenorizado. Neste caso, as variáveis são os valores da medida de oportunidade espacial para cada entidade, referente a cada oferta que se tenha calculado e se queira usar no índice.

A fim de agregar variáveis tão distintas em termos de quantidade de provisão, distribuição e até nos próprios resultados de cada medida, é necessário que seja feita uma normalização destas variáveis, de maneira que se tornem mais facilmente comparáveis e comunicáveis, já que estarão então na mesma escala. Por exemplo, como a atratividade das áreas verdes foi caracterizada pela sua metragem quadrada, enquanto os equipamentos de saúde se caracterizaram pela quantidade de funcionários, a primeira medida (oportunidade espacial a áreas verdes) tem valores muito grandes, atingindo o maior valor da medida para uma entidade na casa dos 22 milhões, enquanto a segunda tem seu maior valor próximo de 15 mil.

Então, como comparar e agregar estes valores se eles têm grandezas tão distintas, conceitual e numericamente?

Então, procedeu-se à normalização de cada variável (referente a saúde, educação e áreas verdes - individualmente) a ser incorporada no índice em uma escala de 1 a 2. Para tanto, para cada variável, inicialmente as 3.051 entidades foram ranqueadas conforme o valor de sua oportunidade espacial, do maior ao menor. Então, valores da medida de todas as entidades foram inseridos na equação de normalização proposta (3). Assim, cada facilidade urbana representa uma variável com 3.051 entidades, cada entidade com seus valores de oportunidade espacial frente à facilidade referida, agora todos os valores de todas as variáveis dentro da mesma escala.

$$V_n = \{ 1 - [(V_{máx} - V_{ob1}) / (V_{máx} - V_{min})] \} + 1 \quad (3)$$

Sendo:

V_n : Valor normalizado

$V_{máx}$: Valor máximo da medida de oportunidade espacial da variável

V_{ob1} : Valor da medida de oportunidade espacial observado na entidade 1

V_{min} : Valor mínimo da medida de oportunidade espacial da variável

Para a composição do índice, as variáveis podem ser ponderadas por sua importância relativa; entretanto, como destaca Wong (2006), este processo de ponderação pode acabar interferindo equivocadamente na construção de um índice. A autora julga, então, necessários diversos testes e abordagens antes de definir a ponderação final de cada variável do índice. Afinal, quem determina qual a importância relativa de cada variável do índice? Provavelmente os decisores públicos têm uma opinião, enquanto os especialistas, a população leiga, os investidores (...) podem ter outros entendimentos totalmente diferentes sobre o que é mais importante. Sem contar as diferenças entre os próprios sistemas urbanos – leiam-se cidades, regiões, países – considerando que cada local de análise carregue consigo características únicas sobre sua história, cultura, seus aspectos políticos, e socioeconômicos, configurando realidades urbanas específicas. Sendo assim, provavelmente não há uma só metodologia que sirva a todas as ocasiões (WONG, 2006).

Wong (2006) chama atenção a diversos processos de determinação de pesos das variáveis na composição de um índice urbano como: determinação por especialistas no campo,

investigação na literatura e busca por exemplos, opinião pública e pesquisas de campo, e ainda técnicas estatísticas como, por exemplo, análise fatorial, modelos de regressão e avaliação multicritérios. Nesta dissertação, buscou-se na literatura exemplos de pesos de variáveis que se assemelhassem às utilizadas nesta análise. Esta decisão baseou-se no critério de simplicidade, entendendo que a construção do índice e o uso de pesos visam apenas enriquecer a discussão sobre o assunto através de processos exploratórios, sem chegar a um veredito sobre qual peso é o ideal para cada variável.

As variáveis utilizadas na construção deste índice de desempenho, baseado em oportunidade espacial a facilidades urbanas foram: 1) oportunidade espacial de todas as entidades a equipamentos de saúde, 2) oportunidade espacial de todas as entidades a equipamentos de educação e 3) oportunidade de todas as entidades a áreas verdes e praias. Decidiu-se pela utilização de todas as entidades relacionadas a todas as ofertas, inclusive aquelas que haviam sido consideradas de veranistas, visto que o índice por si só é uma construção mais geral, que não busca detalhar as relações diferenciadas. Assim, podem-se considerar todas as entidades de moradores, mistas e de veranistas apostando em uma análise ampla sobre as relações, possivelmente até indicando se estas entidades de veranistas, que ficam a maior parte do ano desocupadas, não estão melhores servidas que as entidades que contêm maior quantidade de população durante o ano inteiro.

Foram realizadas três composições com diferentes pesos para que pudessem ser comparadas três das inúmeras possíveis abordagens e incontáveis valores possíveis de ponderação. Na primeira construção, chamado Índice 1, foram agregadas somente pelo somatório, sem ponderação, das medidas de oportunidade espacial de cada variável, em cada entidade. Ou seja, cada uma das 3.051 entidades do sistema apresentava um valor referente à variável saúde, outro à variável educação e outro à variável lazer, de modo que estes valores foram somados para a obtenção de um único valor final da oportunidade espacial da entidade no índice. Já no Índice 2, estas mesmas variáveis foram somadas com pesos adaptados do IQVU-BH (NAHAS, 2002, p. 106), ou seja: 13,72 para a variável saúde, 12,65 para educação e 6,19 para áreas verdes (lazer). E, finalmente, para o Índice 3, foram utilizados pesos adaptados de Knox (1976 *apud* CLARKE; WILSON, 1994, p. 18), ou seja: 9,1 para a variável saúde, 7,6 para educação e 6,6 para áreas verdes (lazer).

Assim, as equações de construção dos índices são:

$$VI_{1i} = VopSi + VopEi + VopLi \quad (4)$$

$$VI_{2i} = (13,72VopSi) + (12,65VopEi) + (6,19VopLi) \quad (5)$$

$$VI_{3i} = (9,1VopSi) + (7,6VopEi) + (6,6VopLi) \quad (6)$$

Sendo:

VI_{1i} : Valor do índice 1 para a entidade i

VI_{2i} : Valor do índice 2 para a entidade i

VI_{3i} : Valor do índice 3 para a entidade i

$VopSi$: Valor da variável saúde para a entidade i

$VopEi$: Valor da variável educação para a entidade i

$VopLi$: Valor da variável lazer para a entidade i

5.2.3 A questão da quantidade de população

As diversas facilidades urbanas que se relacionam com os habitantes em termos de oferta-demanda parecem apresentar comportamentos diferentes, em termos de padrões de uso. Por exemplo, pode ser observado que as praças de bairro ou os parques metropolitanos oferecem diferentes serventias à população. Provavelmente há diferenças em termos da frequência de uso; tipo de população que utiliza o serviço e em que dias da semana, e horas no decorrer do dia em que são mais utilizados; e o que poderia ser chamado de seus raios de abrangência, explicitado pela capacidade de atrair usuários de zonas mais afastadas. Outros pontos que poderiam ser considerados são a flexibilidade dos horários de uso, a urgência sobre a obtenção da facilidade, a inexorabilidade do uso, etc.

Outro ponto a ser considerado é a noção de limiares desta relação oferta-demanda. Por exemplo, a relação entre habitantes e áreas verdes é praticamente inesgotável, podendo ser chamada de elástica, já que os habitantes dificilmente competem por áreas verdes em termos de sua quantidade. Porém, ao ser analisada a relação entre habitantes e leitos hospitalares, por exemplo, entende-se que a relação se processa de maneira diferenciada. Percebe-se que há um limiar de esgotamento em relação ao serviço urbano, ou uma quantidade de saturação, de modo que, se todos habitantes precisassem utilizar o serviço ao mesmo tempo, seria impossível. Assim, considerando que existem esses serviços diferenciados, que apresentam limiares de esgotamento, seria também importante explorar a relação da quantidade ofertada e da população em cada ponto.

Esta abordagem poderia ser acrescentada à medida de oportunidade espacial, que não considera a quantidade de população nas entidades demanda. Isso porque, a oportunidade espacial é uma medida locacional do ponto, demonstrando como aquele ponto está, em termos de provisão de facilidades urbanas, em relação aos outros pontos de demanda.

Claro que o cálculo da oportunidade espacial é rico no sentido de possibilitar a classificação da demanda em grupos especiais, como os relacionados à faixa etária e renda, explicitados anteriormente. Entretanto, como o número correspondente à quantidade de população presente em cada entidade não entra na equação do cálculo, os atributos socioeconômicos das entidades de demanda somente tem caráter dual: essa demanda existe ou não existe na entidade. Por exemplo, na análise da provisão de creches podemos fazer um cruzamento com dados sobre as faixas etárias da população, sendo que uma entidade que não contém população dentro da faixa etária especificada não entra na análise.

Assim, a dissertação busca explorar um passo além da medida de oportunidade espacial, buscando a introdução da análise da quantidade de população em cada ponto. Para tanto, foi feito um pequeno apanhado acerca de abordagens que poderiam ser utilizadas, como segue.

Luo e Wang (2003) analisam a acessibilidade a serviços de saúde na região de Chicago e comparam medidas de acessibilidade que abordam diferentes parâmetros. Os autores partem do modelo gravitacional, mas o questionam justamente por considerar somente o lado da oferta e não da demanda, que seria a competição pela facilidade entre os habitantes. Assim, eles decidem por um modelo gravitacional que desconta a disponibilidade da oferta pela intensidade da competição pela mesma, conforme as equações (adaptadas):

$$A_i^G = \sum_{j=1}^n \frac{S_j d_{ij}^{-\beta}}{V_j} \quad (7)$$

Sendo:

A_i^G : acessibilidade da entidade de demanda i
 S_j : atratividade na entidade de oferta j
 d_{ij} : distância ou tempo entre i e j
 n : número de entidades de oferta
 β : é o coeficiente de fricção

Onde:

$$V_j = \sum_{i=1}^m P_i \cdot d_{ij}^{-\beta} \quad (8)$$

m = número de entidades de demanda

P_i = população na entidade i

d_{ij} : distância entre i e j

V_j : componente de competição pelo serviço = potencial populacional

Roy e Thill (2004) fazem um apanhado dos primeiros modelos de interação espacial, genericamente chamados de modelo gravitacionais, buscando traçar suas características principais, assim como seus avanços. Os autores citam o modelo gravitacional de mercado de Huff (1963, *apud* ROY; THILL, 2004), baseado nas equações que seguem, como uma possibilidade de avaliar a probabilidade de um consumidor consumir um produto de uma determinada zona.

$$p_{ij} = W_j t_{ij}^{-\lambda} / \left[\sum_k W_k t_{ik}^{-\lambda} \right] \quad (9)$$

Sendo:

p_{ij} : a probabilidade de uma demanda em i obter oferta em j

t_{ij} : o tempo de deslocamento entre i e j

λ : o expoente gravitacional

\sum_k : soma de todos os pontos de oferta

W_j : atratividade da oferta j

Onde:

$$T_{ij} = O_i p_{ij} \quad (10)$$

Sendo:

O_i : quantidade de demanda em i

T_{ij} : número de viagens entre i e j

Analisando o cálculo de A_i^G , na equação 7, considerando o componente V_j , percebe-se que há um desconto em termos da quantidade de população. Por outro lado, considerando p_{ij} e T_{ij} a quantidade de população das entidades acaba não interferindo no cálculo da acessibilidade, e sim na determinação do fluxo entre a entidade de demanda e a entidade de oferta. Então, baseado nestes entendimentos, buscou-se construir uma metodologia, usando como base a oportunidade espacial e utilizando estes conceitos apresentados: probabilidade e desconto pela competição pela oferta. Inicialmente pensou-se que o componente de desconto, o componente

de competição pelo serviço (V_j) poderia refletir a probabilidade de a demanda da entidade i ser atendida pela oferta da entidade j , considerando a oferta total do sistema, assim como a demanda total do sistema. Assim, pode-se chegar a um valor que represente o desconto referente à entidade i , baseado no desconto total do sistema.

Assim, o componente de competição pelo serviço (V_{ij}) seria:

$$V_{ij} = \sum_{j=1}^n P_i d_{ij}^{-\beta} / \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m P_i \cdot d_{ij}^{-\beta} \quad (11)$$

Onde se lê:

Componente de competição pelo serviço da entidade de oferta j na entidade de demanda i é a relação entre a população da entidade i (P_i) e a distância desta entidade (d) a cada entidade de oferta (n) sobre a relação entre cada população (P) de cada entidade demanda (m) e a distância (d) destas a cada entidade oferta (n).

Sendo:

- V_{ij} : componente de competição pelo serviço da entidade de oferta j na entidade de demanda i
- m = número de entidades de demanda
- n = número de entidades de oferta
- P_i = população na entidade demanda i
- d_{ij} : distância entre i e j
- β : é o coeficiente de fricção

Assim, a oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população seria:

$$OpEspPoni = OpEsp_i / V_{ij} \quad (12)$$

Sendo:

- $OpEspPoni$: oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população da entidade i
- $OpEsp_i$: oportunidade espacial da entidade i
- V_{ij} : componente de competição pelo serviço da entidade de oferta j na entidade de demanda i

Outra alternativa seria descontar da oportunidade espacial de cada entidade um componente de probabilidade baseado na oferta total, demanda total e demanda do ponto, de acordo com as abordagens que seguem:

$$OpEspPoni = OpEsp_i / p_{ij} \quad (13)$$

Onde p_{ij} poderia ser umas das alternativas abaixo:

$$p_{ij} = (Of_t / Pt) \times P_i \quad (14)$$

$$p_{ij} = Of_t / P_i \quad (15)$$

Sendo:

P_{ij} : probabilidade de consumo da facilidade j na entidade i
 Of_i : Oferta total da facilidade no sistema
 P_t : população total do sistema
 P_i : população na entidade i

Uma última abordagem que se sondou foi simplesmente ponderar a oportunidade espacial de cada entidade dividindo-a pela população da entidade:

$$OpEspPoni = OpEsp_i / P_i \quad (16)$$

Diante das propostas elaboradas, fez-se um teste em um sistema arbitrário considerando todas as ponderações da população, utilizando as equações 11 a 16. Os resultados do teste foram semelhantes e acabaram gerando um mesmo ranqueamento das entidades, mudando o valor final da medida, mas mantendo a relação de posição das entidades no ranking na utilização das equações de 13 a 16. A equação 12 foi a única em que nem todas as entidades coincidiram com a posição no ranqueamento feito a partir das outras equações.

A opção inicial seria por utilizar a equação 12 pela lógica de seu embasamento que utiliza na ponderação a quantidade de população de cada entidade demanda e a distância desta em relação a todas as entidades ofertas, enquanto as outras equações excluem, na ponderação, o fator distância. Entretanto, a realização deste cálculo, externamente ao modelo tornou-se inviável, pois deveriam ser verificadas as distâncias mínimas entre todas as entidades de demanda (que são 3.051) e todas as entidades de oferta, manualmente.

Por outro lado, a linha lógica das equações 13 a 16 também não é fraca, pois, na verdade, a consideração da distância já está embutida na medida de oportunidade espacial que será ponderada. Então, visando uma relação entre possibilidade de realização do trabalho e consistência teórica, optou-se por analisar os resultados da oportunidade espacial ponderada determinada pelas equações 13 e 14.

5.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Tendo em vista que o modelo forneceu a medida de oportunidade espacial, expressa em tabelas e mapas, é proposto aqui um possível encaminhamento de análise dos mesmos. Assim, são descritos os procedimentos e métodos que foram utilizados na análise dos resultados, sendo realizadas as mesmas etapas para analisar tanto o resultado do cálculo da oportunidade espacial quanto do cálculo da oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população.

5.3.1 Conceitos iniciais e preparação

Visando o melhor entendimento da relação entre o indicador de desempenho urbano baseado em oportunidade espacial e as características socioeconômicas e a fim de verificar se há um padrão definido acerca desta, estas informações foram cruzadas. Para tanto, foram produzidos seis mapas (Figuras 17 e 18) baseados nas informações do Censo 2000 (IBGE, 2003). Já que a informação mais detalhada que se tem é referente ao setor censitário, se considera a média dos valores dos trechos caracterizando todo o setor. Embora este tipo de agregação possa distorcer as informações, é mais preciso do que avaliar a cidade como um todo.

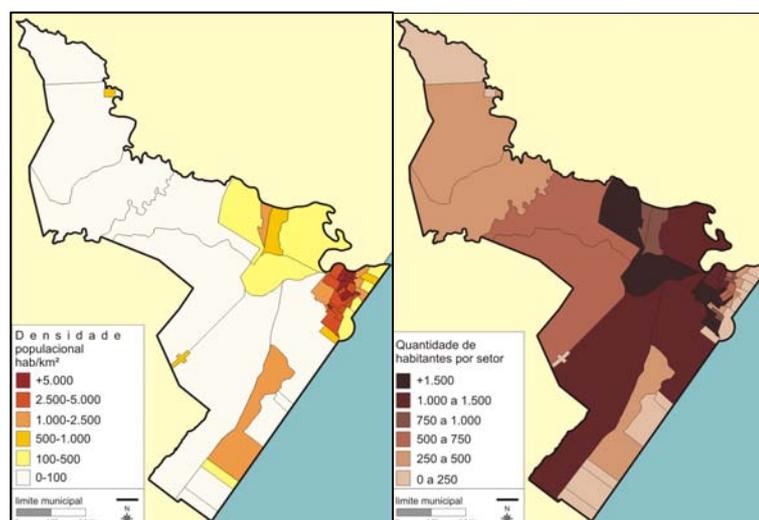


Figura 17. Mapas de características demográficas

Sendo assim, cada setor tem um valor referente a cada variável, mas nos mapas, foram criadas faixas para englobar grupos de setores, a fim de facilitar a visualização das informações. Assim, consideraram-se os valores extremos, criaram-se faixas de mesma

amplitude, de modo que não fossem muitas e que abrangessem todos os valores (por exemplo, faixas de rendimento de 1 a 3 salários mínimos, de 3 a 5 salários mínimos...).

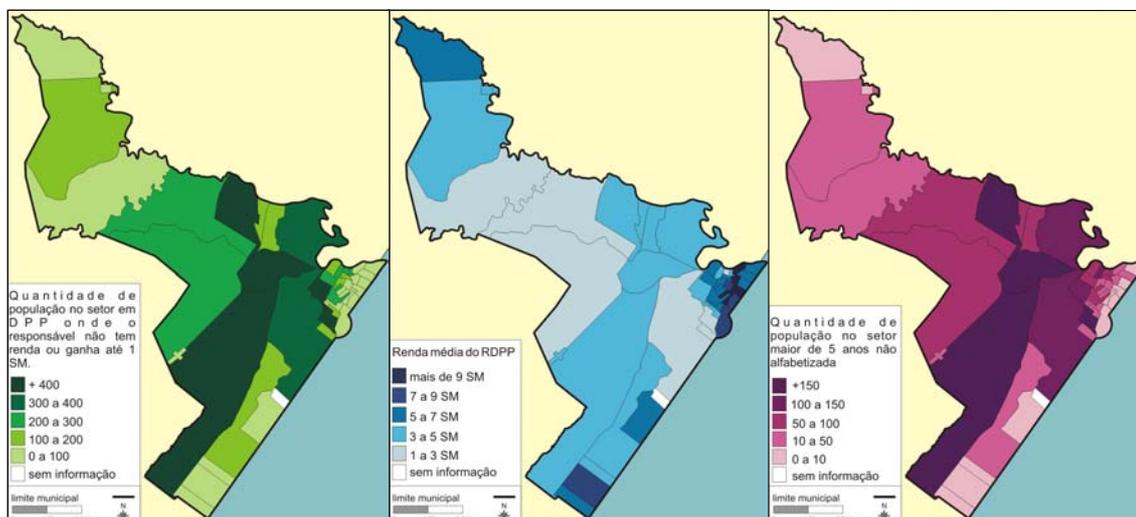


Figura 18. Mapas de características socioeconômicas

Então foi elaborado o mapa de quantidade de habitantes por setor, com a variável V0237 (Moradores ou população residente no setor) da planilha Morador_RS. Com esta mesma informação e a área de cada setor censitário, obtida mediante o desenho destes, de acordo com as coordenadas do Censo, no AutoCAD, foi elaborado o mapa da densidade demográfica. O mapa de renda média usou a variável Var06 (média do rendimento nominal mensal dos RDPP) da planilha Basico_RS. O mapa de população que reside em domicílio particular permanente onde o responsável não tem renda, ou recebe até 1 salário mínimo foi elaborado com a junção das variáveis sobre a quantidade dos RDPP nas condições: V0611 (sem rendimento mensal), V0602 (Até 1/2 salário mínimo) e V603 (Mais de 1/2 a 1 salário mínimo) da planilha Responsavel1_RS. Já que se considera que cada domicílio tem um responsável, estas variáveis fornecem o número de domicílios nesta situação, e usando a variável Var13 (média do número de moradores em DPP) da planilha Basico_RS, estimam-se quantas pessoas vivam nesta situação. O mapa de pessoas não alfabetizadas por setor usou os dados da variável V2249 (Pessoas não alfabetizadas com 5 ou mais anos de idade) da planilha Instrucao1_RS.

Por abranger a questão da equidade da distribuição das facilidades urbanas, foi entendido que a análise das entidades extremas do ranqueamento da medida poderia contribuir mais neste sentido, sendo possível a averiguação do quão distante os extremos se encontram. Adicionado

a isto, considerou-se uma avaliação não somente das duas entidades extremas, mas uma análise das extremidades agregadas do ranqueamento; tentando-se, com isto, minimizar o efeito dos valores extremos da medida. Por exemplo, pode-se considerar um grupo das entidades com maior e outro das entidades com menor oportunidade espacial e cruzar estas entidades com informações acerca do perfil socioeconômico dos habitantes presentes nestas; podendo-se, então, sugerir como a população nestes dois extremos do ranqueamento da medida é caracterizada.

A determinação da porção de análise que seria significativa se baseou em duas considerações. Inicialmente pensou-se em um valor que fosse viável, de acordo com sua grandeza, para que estas entidades pudessem ser identificadas, localizadas e caracterizadas. Então, quando o Censo Demográfico 2000 (IBGE, 2003) foi consultado, neste se localizou uma informação que poderia guiar a determinação do tamanho do grupo de análise. Na informação textual, verificou-se que foram utilizados dois tipos questionários para o levantamento do censo, o questionário básico e o questionário da amostra. O primeiro fora aplicado a todas as unidades domiciliares, enquanto o segundo, nos municípios com mais de 15 mil habitantes, fora aplicado a 10% dos domicílios.

Sendo assim, baseado tanto na busca por uma quantidade com a qual fosse viável trabalhar e ainda entendendo que a amostra é justamente uma parte selecionada do universo para análise mais detalhada, arbitrou-se, e achou-se razoável, que cada grupo de análise fosse composto por 10% das entidades totais do sistema. Assim, diante de um ranqueamento das 3.051 entidades, conforme o valor de sua medida de oportunidade espacial (e oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população), foi determinado que fosse constituído o Grupo 1, referente a 10% das entidades com maiores valores, ou seja, 305 entidades; enquanto o Grupo 2 seria constituído com os 10% das entidades com menores valores da medida, ou seja, 305 entidades.

5.3.2 Análise visual

A primeira etapa de análise consiste na visualização gráfica dos resultados, que pode iniciar no próprio programa de cálculo que permite a configuração de ferramentas gráficas para tanto. Então no programa Medidas Urbanas foram criadas 8 classes de cores, que correspondem à divisão das 3.051 entidades nestas classes, conforme o ranqueamento da

oportunidade espacial. Então, diante deste mapa com a distribuição do gradiente da medida em toda cidade, podem ser feitas considerações sobre a localização de entidades com os maiores ou menores valores, por exemplo, conforme sua coloração, buscando algum padrão visível.

Ainda foram elaboradas imagens com as medianas dos valores de oportunidade espacial de cada setor, considerando todas as entidades pertencentes ao setor e seus valores da medida. Optou-se pela mediana, pois, no caso de uma distribuição mais irregular dos valores, ela acaba representando melhor o grupo do que a média. Para a visualização, foram criadas 5 faixas de medianas, correspondentes aos quintis do número de setores, ou seja, cada faixa da medida conta com 20% dos setores da cidade.

Assim, outra análise visual foi realizada com os Grupos 1 e 2, localizando, na cidade, as entidades correspondentes aos mesmos e buscando cruzar com as informações dos setores censitários, com os mapas elaborados anteriormente (densidade demográfica, quantidade de população, renda média, população em domicílios sem renda ou até 1 salário mínimo e população não alfabetizada).

5.3.3 Análise socioeconômica

Para uma caracterização mais detalhada, além da análise visual, foi realizada uma análise quantitativa em relação às características socioeconômicas das entidades dos Grupos 1 e 2. Localizando as entidades dos grupos, sabem-se quantas destas estão em cada setor censitário. Sabendo o número total de entidades em cada setor e o número de entidades do setor pertencentes aos grupos, faz-se uma ‘regra de três’ para determinar as outras variáveis.

Por exemplo, se o setor 1 tem 14 trechos no Grupo 1, isso representa quantos habitantes? Para verificar esta informação, a Tabela 3 contém informações obtidas no censo 2000 (IBGE, 2003), exceto a quantidade de entidades por setor, dado este proveniente do desenho da base espacial que foi cruzada com os setores censitários. Então, se no setor 1 há 44 entidades e 506 habitantes, há 11,5 habitantes por entidade, se há 14 entidades do Grupo 1 neste setor, isto equivale a aproximadamente 161 habitantes. Fazendo isto para cada entidade dos Grupos 1 e 2, podem-se estimar quantos habitantes fazem parte destes grupos, ou seja, quantos habitantes estão nas entidades com melhor e nas entidades com pior oportunidade espacial em relação à

determinada facilidade urbana. De tal modo, pode-se relacionar a quantidade de entidades de cada setor nos grupos com qualquer característica socioeconômica.

Tabela 3. Dados do setor censitário 1

| setor censitário | população em DPP | entidades no setor | população por entidade | DPP | população por DPP | RDPP sem renda ou até 1 SM | não alfabetizados, maiores de 5 |
|------------------|------------------|--------------------|------------------------|-----|-------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 1 | 506 | 44 | 11,5 | 179 | 2,83 | 25 | 28 |

5.3.4 Análise estatística

Observando as séries de dados obtidas nos resultados, decidiu-se utilizar algumas medidas estatísticas a fim de extrair relações mais concisas destes, porque, afinal, cada variável fornece 3.051 valores, sendo praticamente impossível analisar todos, ao mesmo tempo, sem alguma técnica. Assim, analisar estatisticamente os resultados permite extrair informações sobre a série de valores e fazer inferências acerca de seu comportamento. A avaliação destes dados pode auxiliar na questão da análise da equidade, pois mostra o quão diferente são os dados.

Os valores extremos da medida foram comparados, a fim de avaliar a amplitude dos dados e, dividindo o maior pelo menor, tem-se o quanto o primeiro é maior que o segundo, mostrando a discrepância entre as extremidades. Por outro lado, foi proposto o aglutinamento de 10% das entidades dos extremos, o que também pode ser útil na análise estatística na medida, pois tende a enfraquecer a influência dos valores extremos na análise. Assim, agregando e retirando as médias de 10% dos valores extremos, pode-se compará-las e avaliar se a desigualdade continua evidente ou se foi atenuada.

Também a média dos valores observados foi analisada juntamente com a mediana, tendo em vista que a primeira é bastante influenciada pelos valores extremos, mas também, em termos de avaliação da equidade, é importante não ignorar estes valores extremos. A diferença entre o valor da média e mediana mostra como os valores estão distribuídos no conjunto das observações, o que também pode ser verificado com a análise da amplitude dos valores para cima e para baixo da mediana e ver o quanto a magnitude do valor varia, em direção aos extremos do ranqueamento, numa mesma quantidade de observações. A média ainda permite

que sejam verificadas quantas observações (entidades e seus valores) se encontram acima e abaixo desta, também contribuindo à avaliação de como os valores se distribuem.

5.3.5 Sistema controle

Como se viu na revisão, no item 2.1.1 *Monitoração e avaliação*, é interessante haver referências, valores ou critérios de mensuração capazes de guiar a avaliação dos resultados dos indicadores. Seria interessante a comparação com medidas de outras cidades, ou patamares da medida desenvolvidos e testados, mas isto, infelizmente, não foi possível pela inexistência destes critérios. Assim se pensou, com o propósito exploratório, na possibilidade de se utilizar outro sistema com o qual as medidas obtidas no estudo de caso poderiam ser comparadas.

Assim, foi elaborado o que se convencionou como um Sistema Controle. Este é um sistema hipotético que tenta reproduzir, o mais próximo possível, um ideal urbano de distribuição das facilidades. O uso deste sistema deve ser feito com cautela e entendimento de que ele significa uma exploração, pois, como já admitido nesta dissertação, os sistemas urbanos apresentam desigualdades inerentes a si próprios, sendo então a tarefa do planejador tentar aliviá-las. A questão é somente ter algo com o que se possam comparar os valores obtidos no Sistema de Torres.

Então, a fim de tentar ao máximo minimizar os efeitos da forma e morfologia irregular de uma malha urbana qualquer, imaginou-se uma grelha, o mais perto de quadrada possível. Buscou-se uma grelha com uma quantidade de entidades muito próxima da quantidade do Sistema Torres (3.051 entidades), assim desenhando uma grelha com duas faces com 39 e duas com 38 trechos, somando então 3.041, como mostra a Figura 19.

Com o sistema espacial definido, iniciou o processo de alocação das facilidades urbanas nas entidades de oferta. Considerou-se a quantidade total de cada tipo de facilidade (saúde, áreas verdes e educação) e a quantidade de pontos de oferta, que deveriam ser alocados em mesmo número no Sistema Controle. No entanto, no Sistema Controle, todos os pontos de facilidades têm a mesma quantidade de oferta, a fim de buscar uma distribuição mais homogênea das mesmas. Do mesmo modo, a população foi carregada homogeneamente, dividindo-se 30.880 habitantes igualmente nas 3.041 entidades, ou seja, cada entidade ficou com 10,15 habitantes.

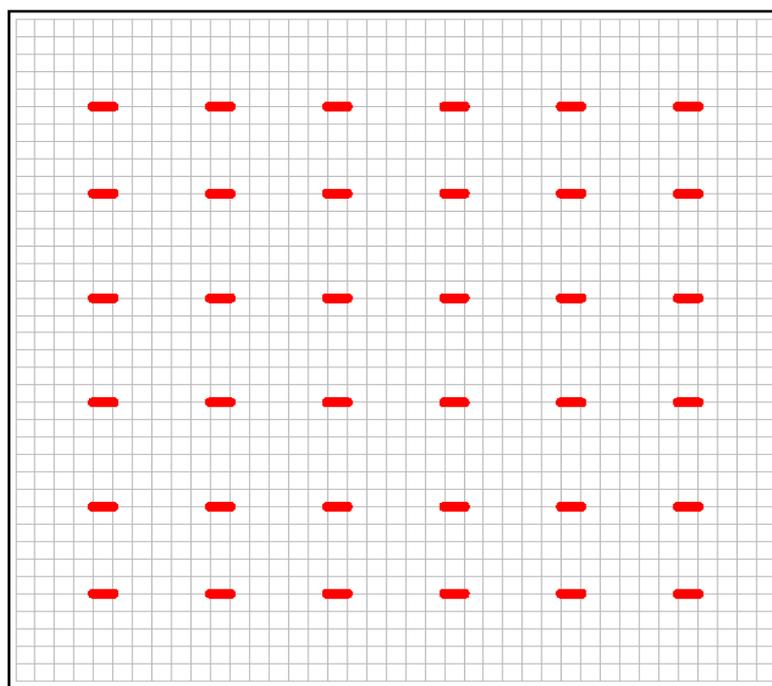


Figura 19. Sistema Controle e localização dos pontos de oferta das facilidades

Como observado na Tabela 4, no Sistema Torres, o número de entidades com cada facilidade é muito parecido, sendo 31 entidades na média. Assim, admitiu-se a possibilidade de o Sistema Controle contar com 30 entidades com as ofertas, já que é um número próximo ao de cada tipo de facilidade do sistema real, porém mais fácil de localizar homogeneamente na grelha proposta. A Figura 19 mostra a grelha proposta e as entidades em vermelho onde estão as ofertas. Considerou-se, tendo como critério uma distribuição mais homogênea, e não esquecendo o caráter hipotético, que haveria 30 entidades no Sistema Controle com ofertas, cada uma com os três tipos de facilidades, e com o carregamento respectivo referentes à divisão igualitária da oferta total de Torres nestas 30 entidades.

Então, as mesmas medidas e estatísticas podem ser processadas no Sistema Controle e comparadas com as encontradas no Sistema Torres. Já que todas as entidades do Sistema Controle têm a mesma quantidade de população, não faz sentido utilizar no Sistema Controle o cálculo da oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população, que é ponderada pela população de cada entidade.

Tabela 4. Facilidades no Sistema Torres e no Sistema Controle

| Entidades | Sistema Torres | Carregamento total do Sistema Torres | Sistema Controle | Carregamento de cada entidade com facilidade no Sistema Controle |
|--------------|----------------|--------------------------------------|------------------|--|
| totais | 3.051 | | 3.041 | |
| áreas verdes | 29 | 428.216m ² | 30 pontos | 14.273,87m ² |
| saúde | 33 | 480 funcionários | 30 pontos | 16 funcionários |
| educação | 31 | 8.909 matrículas | 30 pontos | 296,96 matrículas |

5.3.6 Correlação com a medida de acessibilidade

Propõe-se aqui uma avaliação da relação entre as medidas de oportunidade espacial e oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população com a medida de acessibilidade, do modo como esta é calculada no modelo utilizado. A acessibilidade é uma propriedade de uma entidade estar mais próxima às demais, é baseada em conectividades e distâncias mínimas, sendo a medida dada pelo somatório das distâncias, ou profundidade, da entidade às demais.

A correlação entre estas medidas afere o grau de dependência da situação da provisão das facilidades urbanas com a configuração da rede urbana. Assim, pode-se inferir se o sistema viário urbano está determinando de maneira mais intensa o acesso às facilidades, ou este está mais condicionado à distribuição e atratividade, ou quantidade das facilidades oferecidas. Deste modo, esta correlação pode ser útil na determinação de possíveis problemas ou soluções envolvendo a provisão das facilidades urbanas.

O procedimento estatístico de correlação entre as medidas foi possível com o coeficiente de correlação de Spearman, já que as variáveis não demonstravam uma distribuição normal das observações. Este procedimento, assim como a elaboração dos gráficos de dispersão, foi realizado no programa SPSS® (Developer Preview Edition Release 1.0.0.).

Neste capítulo os resultados do estudo de caso empírico são apresentados, inicialmente referentes às diferentes facilidades analisadas individualmente e, posteriormente, referentes à composição do índice. Em relação a cada facilidade, são mostrados os resultados da medida de oportunidade espacial e da medida de oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população. Ao final do capítulo, é apresentada uma conclusão sobre os resultados do estudo de caso.

6.1 ÁREAS VERDES

6.1.1 Oportunidade espacial

Inicialmente foi avaliada a relação entre todas as entidades do sistema e os equipamentos de lazer (praças e parques). O gradiente da medida de oportunidade espacial, expresso na Figura 20, mostra que as entidades com menor oportunidade espacial – aquelas com cores do vermelho ao azul escuro – se acumulam principalmente ao sul do município (zona a), assim como em uma área ao norte (zona b). Por outro lado, a figura sugere que as entidades com maior oportunidade espacial – do amarelo ao vermelho – concentram-se a nordeste do município (zona c) e ainda em algumas entidades na área mais central (zona d).

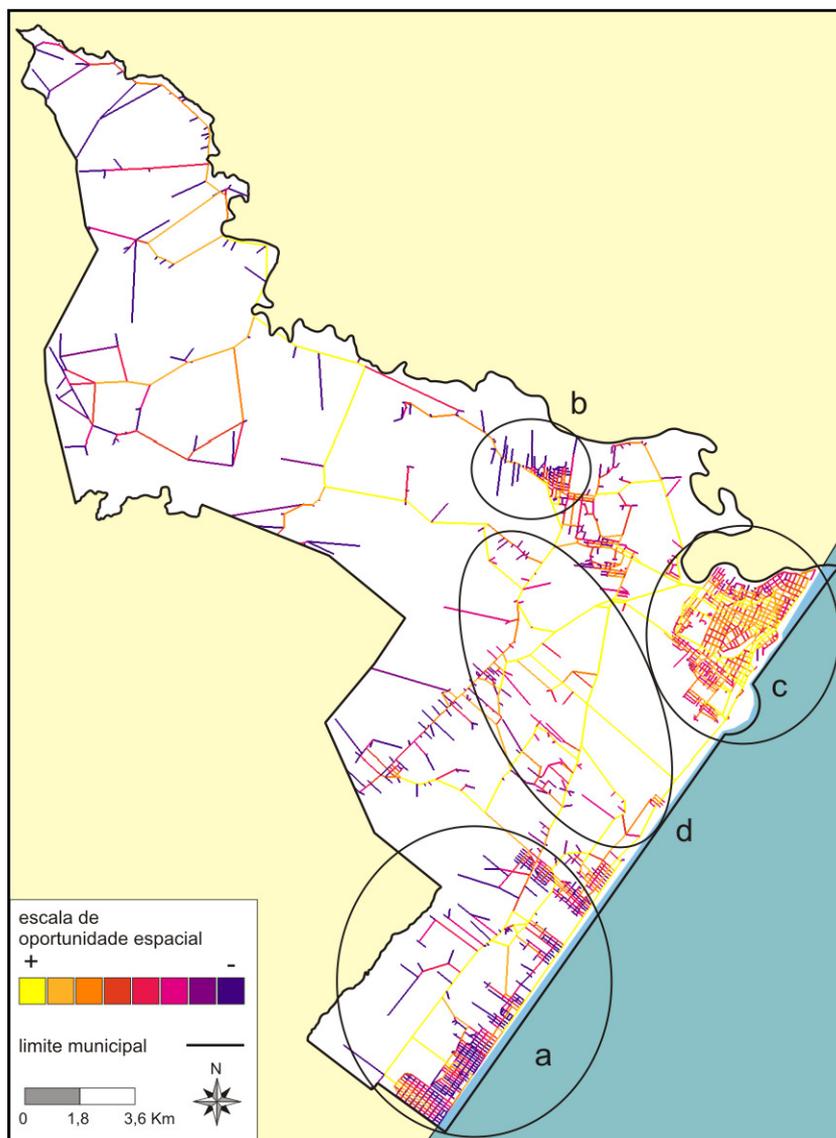


Figura 20. Escala de oportunidade espacial (OE) em relação às áreas verdes

A Figura 21 mostra, para cada setor censitário, o valor da mediana da oportunidade espacial de suas entidades. Os setores que se caracterizam por serem os 20% com menor oportunidade espacial se distribuem a noroeste e sul do município; enquanto aqueles 20% com maior mediana de oportunidade espacial se concentram na zona nordeste, na região da Sede do município, inicialmente acompanhando a Av. Castelo Branco e depois seguindo as áreas mais próximas ao mar.

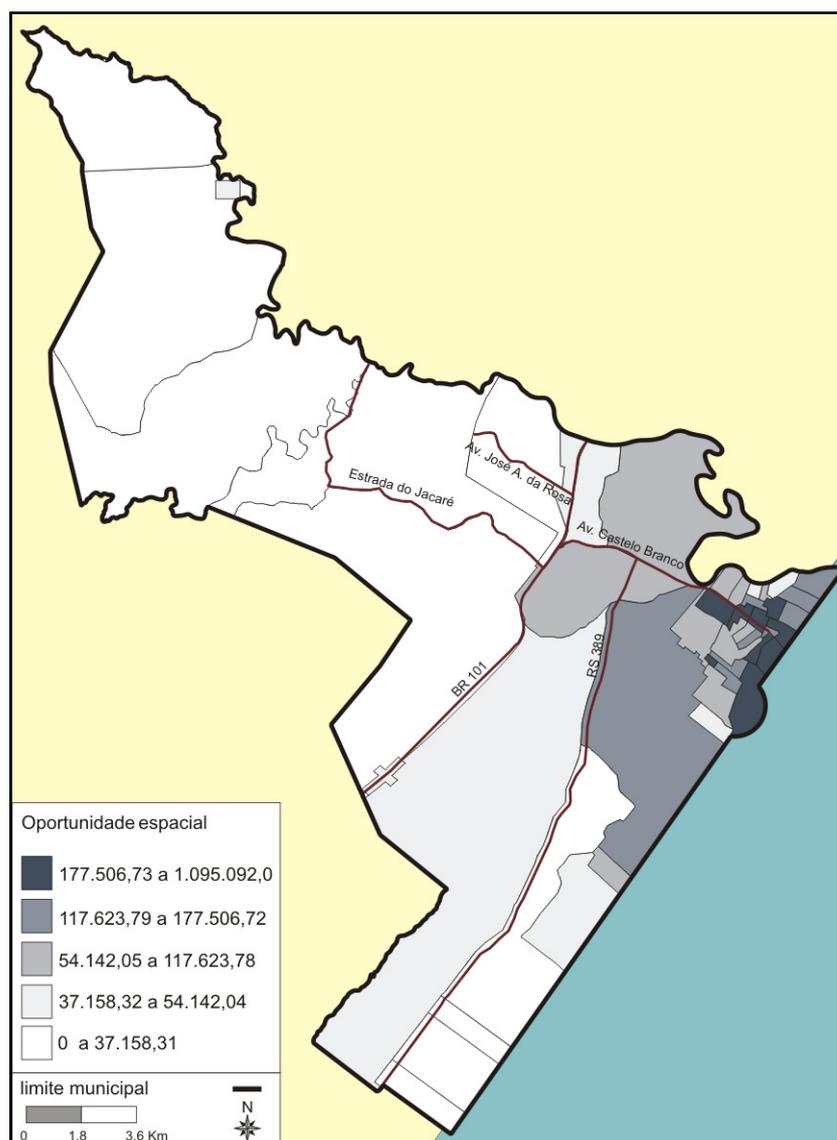


Figura 21. Mediana da OE dos setores censitários (às áreas verdes)

De acordo com as informações estatísticas acerca do ranqueamento das entidades em função da medida, apresentadas na Tabela 5, é possível depreender algumas observações. Analisando a média do sistema, verifica-se que 83,67% das entidades têm valores de oportunidade espacial abaixo da média (2.553), enquanto que há 16,33% das entidades com valores acima da média (498). Quando são comparados os valores da entidade com a maior oportunidade espacial do sistema com aquele da entidade com o menor valor, percebe-se a enorme discrepância que existe entre os mesmos, sendo o valor maior mais de três mil vezes maior que o valor menor. Mesmo agrupando as entidades no Grupo 1 (quando se agregam 10% das entidades com maior oportunidade espacial, ou parte superior do ranqueamento) e Grupo 2 (quando se agregam 10% das entidades com menor oportunidade espacial, ou parte inferior do

ranqueamento) e retirando-se a média da medida destes, a relação entre as médias agregadas é aproximadamente 310 vezes. Este número, em comparação à relação simples entre o valor máximo e mínimo, demonstra que o efeito dos valores extremos sobre a relação maior/menor foi amenizado, mas ainda há grande disparidade entre as entidades.

Tabela 5. Estatísticas da OE às áreas verdes

| informação | valor |
|--|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema (entidade n°2039) | 22.194.760,0 |
| menor oportunidade espacial do sistema (entidade n°2) | 7.145,17 |
| relação valor máximo/ valor mínimo | 3.106,26 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 428.075,92 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 68.354 |
| valor máximo – mediana (amplitude para cima) | 22.126.405,58 |
| mediana – valor mínimo (amplitude para baixo) | 61.209,25 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 498 (16,32%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 2.553 (83,68%) |
| média agregada do Grupo 1 | 3.155.497,95 |
| média agregada do Grupo 2 | 10.179,66 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 309,98 |

A Figura 22 mostra que as entidades do Grupo 2 encontram-se localizadas, na sua maior parte, nos setores com menor quantidade de população. Por outro lado, a figura sugere que a maioria das entidades do Grupo 1 está localizada em setores com maior quantidade de população. Esta constatação vai ao encontro da informação quanto à quantidade estimada de população (Tabela 6) que estão presentes nos dois grupos. No Grupo 1, estima-se uma população de aproximadamente 3.218 habitantes e, no Grupo 2, estima-se uma população de aproximadamente 864 habitantes (10,42% e 2,79% da população total de Torres, respectivamente).

Tanto nas entidades com maior e com menor oportunidade espacial, verifica-se que a grande maioria se encontra em setores de moradores, sendo no Grupo 1 um pouco maior a predominância (85,26%) de sua população em setores de moradores do que no Grupo 2 (79,48%). Do mesmo modo, verifica-se um incremento na quantidade de população em setores de veranistas no Grupo 2.

Em termos de renda, considerando a parte superior do ranqueamento, tem-se 22,20% de sua população, aproximadamente 714 habitantes, vivendo em domicílios onde a renda do responsável está entre os parâmetros do censo (IBGE, 2003) ‘sem renda’ e ‘até 1 salário mínimo (SM)’. No extremo inferior do ranqueamento, a população nesta situação é aproximadamente 257 habitantes, 29,70% de sua população total (população total dos 10% piores colocados). Ainda analisando a renda do responsável por domicílio, pode-se inferir que nas entidades com maior oportunidade espacial, a faixa de renda com maior quantidade de população é aquela entre 5 e 7 salários mínimos (36,89%); e nas entidades com menor oportunidade espacial, a faixa de renda com maior quantidade de população é aquela entre 3 a 5 salários mínimos (52,98%).

Em termos educacionais, estima-se que no Grupo 1 haja aproximadamente 256 habitantes maiores de 5 anos não alfabetizados (7,95% de sua população); enquanto, no Grupo 2, estima-se que haja aproximadamente 81 habitantes nesta mesma situação educacional (9,43%). Estas relações estão ilustradas na Figura 22.

Tabela 6. Estimativa da quantidade de habitantes (OE às áreas verdes)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|----------|---------------|--------|------------|---|---------|----------|--------|--------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7-9 | +9 | sem informação |
| Grupo 1 | 3.218,21 | 2.744,05 | 316,57 | 157,59 | 545,66 | 1.076,4 | 1.186,39 | 127,12 | 280,36 | 2,29 |
| | 100% | 85,26% | 9,84% | 4,9% | 16,96% | 33,45% | 36,86% | 3,95% | 8,71% | 0,07% |
| Grupo 2 | 864,31 | 686,95 | 67,08 | 110,28 | 257,27 | 457,95 | 99,88 | 49,21 | 0 | 0 |
| | 100% | 79,48% | 7,76% | 12,76% | 29,77% | 52,98% | 11,56% | 5,69% | 0 | 0 |

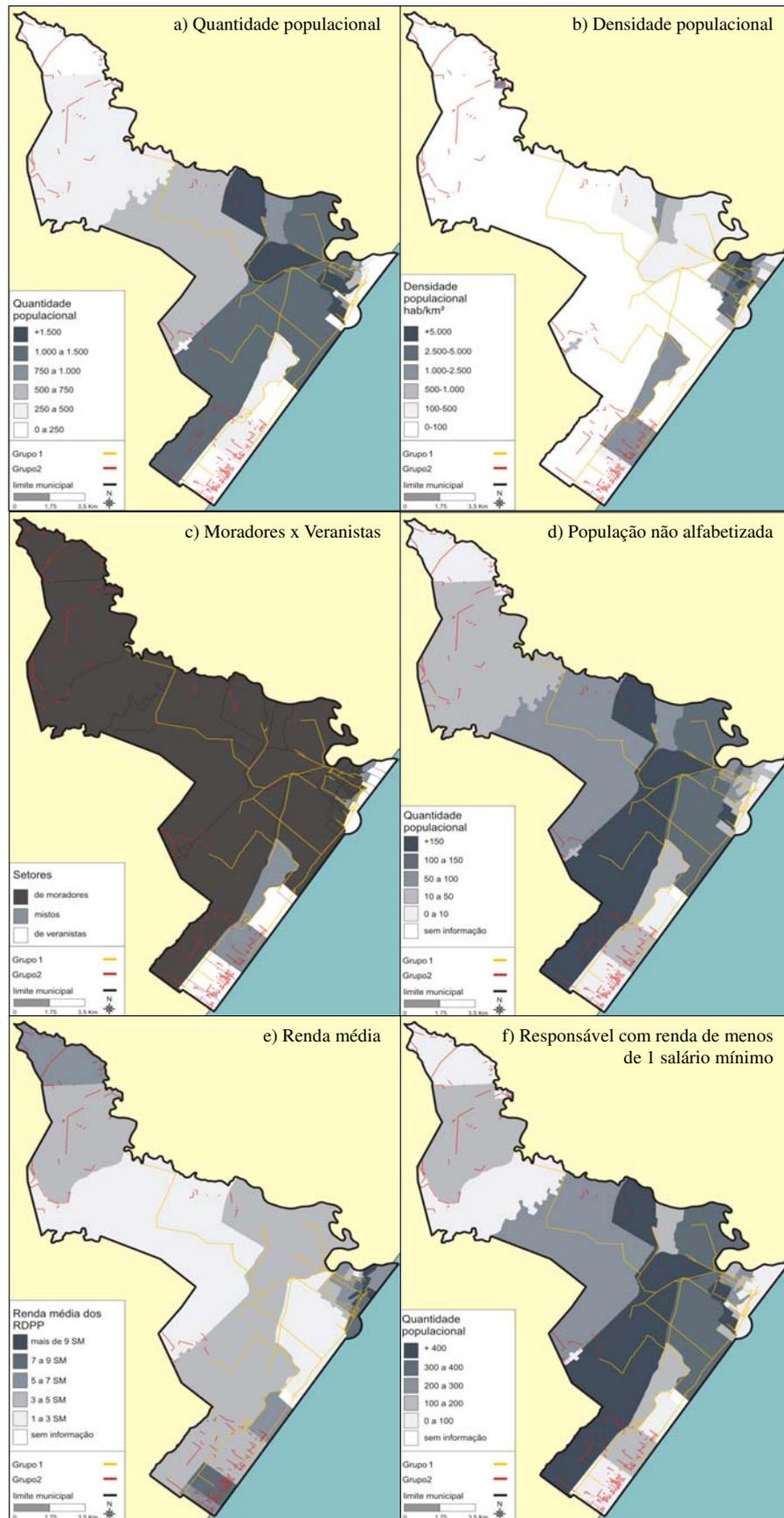


Figura 22. Grupos 1 e 2 (OE às áreas verdes) e características socioeconômicas

Considerando que Torres é uma cidade litorânea, a análise das praias pode ser considerada, o que pode modificar a distribuição da medida. Nota-se, por exemplo, na Figura 23, que a faixa litorânea passa a ser o local das entidades com maior oportunidade espacial, muito influenciada pela proximidade com as praias.

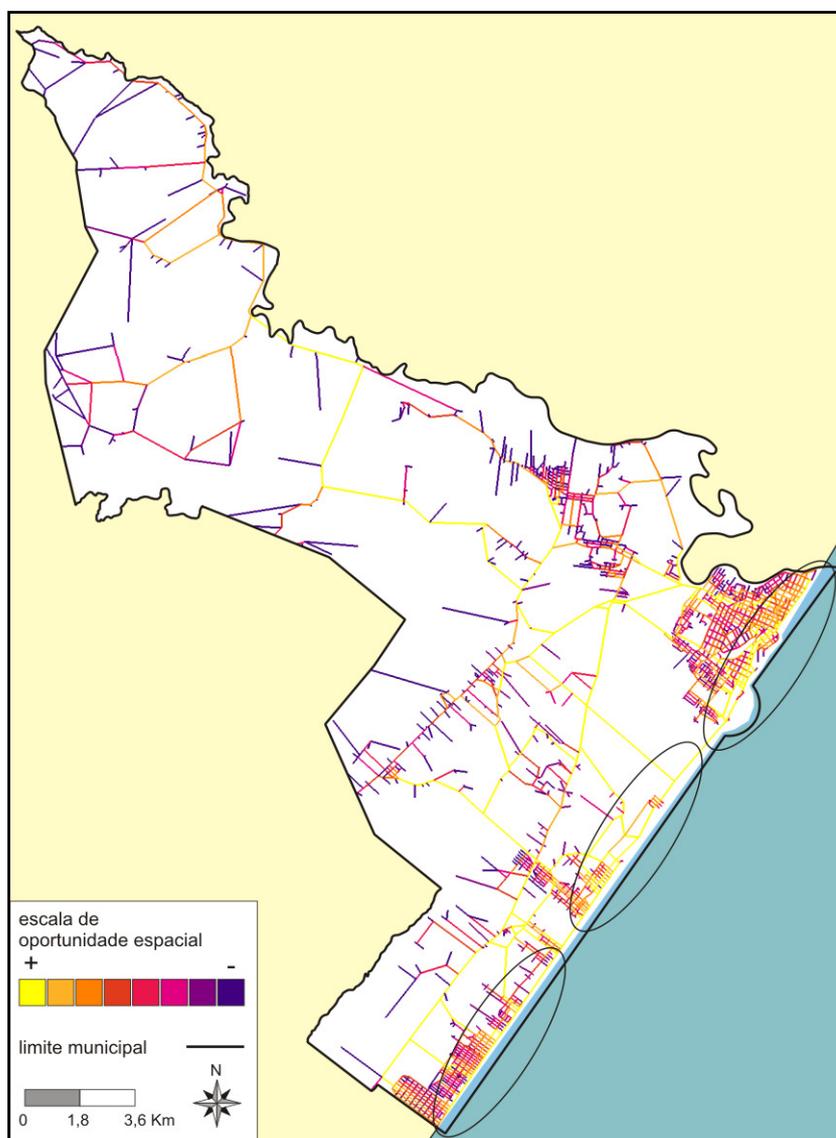


Figura 23. Escala de OE em relação às áreas verdes e praias

A Figura 24 também contribui para a clareza da análise das oportunidades espaciais de todas as entidades em relação às áreas verdes e praias. Houve um deslocamento dos setores com maior valor de mediana da medida para toda a faixa leste do município, quando, na análise sem as praias, os setores com maior oportunidade espacial também permeavam a região mais central do município. Na Figura vê-se que do leste, até aproximadamente a RS 389, estão os três quintis (60%) dos setores com maior mediana da oportunidade espacial.

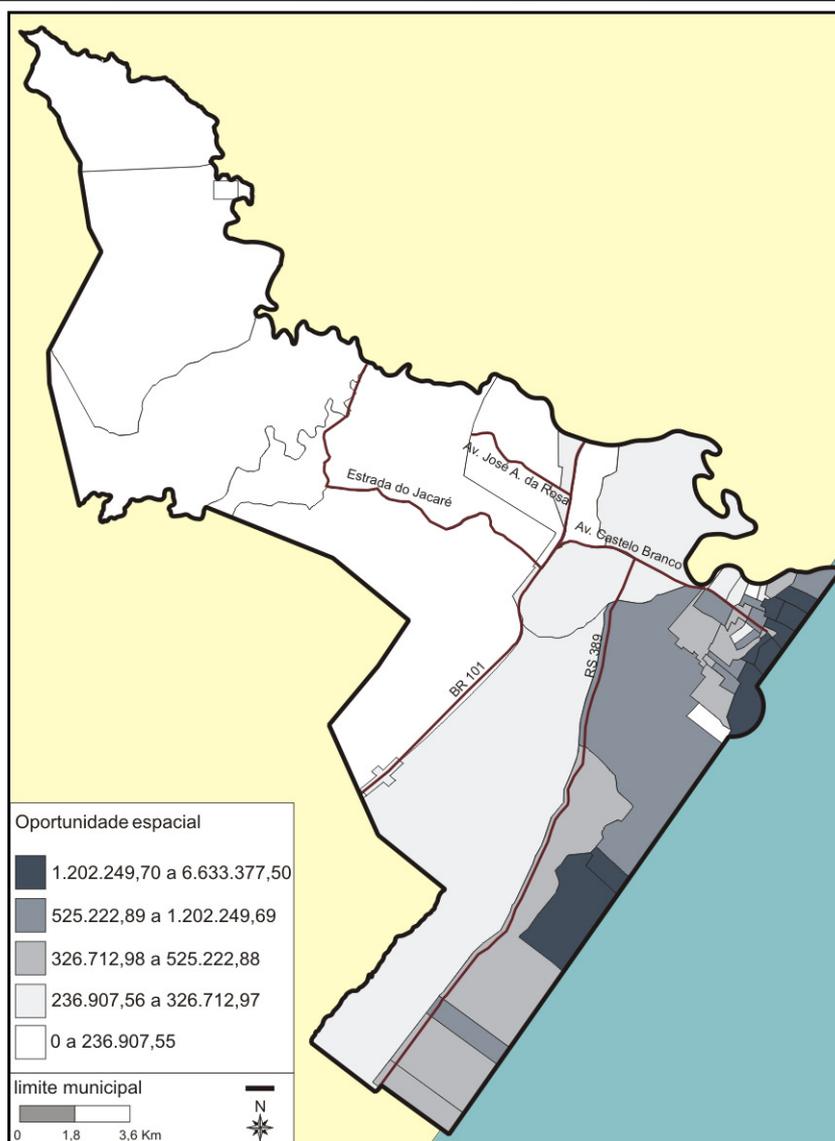


Figura 24. Mediana da OE dos setores censitários (às áreas verdes e praias)

Em termos estatísticos, os dados com ou sem as praias têm um comportamento similar. A quantidade de população estimada para o Grupo 1 é quase 7% dos habitantes do município (2.106,66), enquanto para o Grupo 2 é mais de 11% do total municipal (3.512,56). No Grupo 2, as entidades se encontram quase na sua totalidade em setores de moradores, enquanto que este percentual cai para aproximadamente 78% no Grupo 1, onde há uma quantidade considerável de pessoas em setores de veranistas e mistos, como mostra a Tabela 7.

No Grupo 1, estima-se que 23,89% de sua população, aproximadamente 503,28 habitantes, viva em domicílios onde a renda do responsável está entre os parâmetros do censo (IBGE, 2003) 'sem renda' e 'até 1 salário mínimo (SM)'. Já no Grupo 2, a população nesta situação é aproximadamente 981,83 habitantes, 27,95% de sua população total (população total dos 10% piores colocados). Em relação às faixas de renda (Tabela 7), ambos os grupos apresentam a

faixa entre 3 a 5 salários mínimos contendo maior quantidade de população, mas esta porcentagem é 32,89% no Grupo 1, enquanto no Grupo 2 ela é mais que o dobro deste valor 68,29%, mostrando que aí ocorre uma concentração maior do que no Grupo1, onde a população está mais bem distribuídas entre as faixas.

Analisando a relação da medida com a quantidade de pessoas maiores de 5 anos não alfabetizadas, pode-se inferir que no Grupo 1 haja aproximadamente 176,39 habitantes (8,37% de sua população) nesta situação; enquanto, no Grupo 2, estima-se que haja aproximadamente 349,75 habitantes nesta mesma situação (9,96%). Estas relações estão expressas na Figura 25.

Tabela 7. Estimativa da quantidade de habitantes (OE às áreas verdes e praias)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|----------|---------------|--------|------------|---|----------|--------|--------|--------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7- 9 | + 9 | sem informação |
| Grupo 1 | 2.106,66 | 1.644,62 | 238,62 | 223,41 | 539,60 | 692,85 | 500,96 | 112,13 | 256,30 | 4,81 |
| | 100% | 78,07% | 11,33% | 10,61% | 25,21% | 32,89% | 23,78% | 5,32% | 12,17% | 0,23% |
| Grupo 2 | 3.512,56 | 3.493,70 | 7,13 | 11,72 | 882,93 | 2.398,78 | 221,94 | 1,78 | 7,13 | 0 |
| | 100% | 99,46% | 0,20% | 0,33% | 25,14% | 68,29% | 6,32% | 0,05% | 0,20% | 0 |

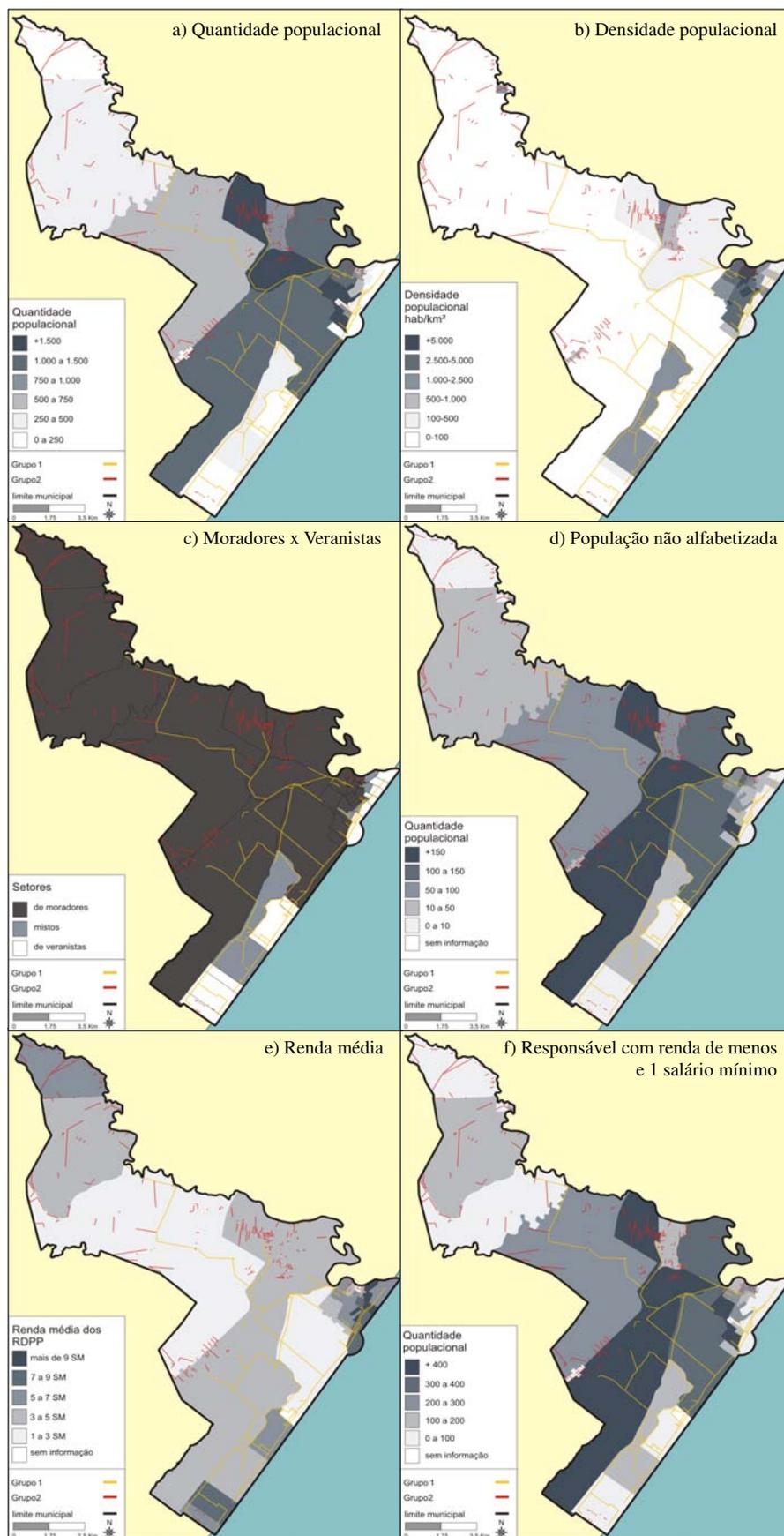


Figura 25. Grupos 1 e 2 (OE às áreas verdes e praias) e características socioeconômicas

6.1.2 Oportunidade espacial ponderada pela população

A avaliação da oportunidade espacial ponderada pode demonstrar algumas relações antes não tocadas pela oportunidade espacial. Neste caso, a medida de oportunidade espacial ponderada está considerando todas as entidades em relação a praças e parques, sem as praias.

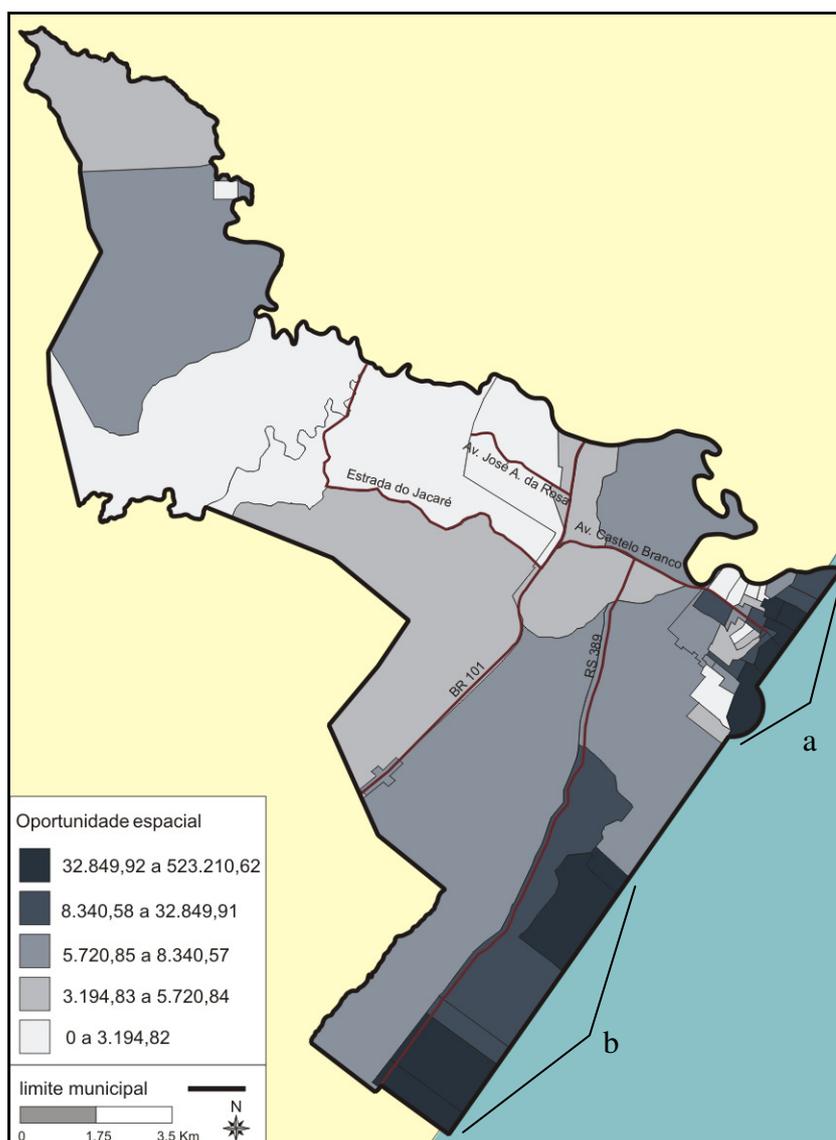


Figura 26. Mediana da oportunidade espacial ponderada pela população (OEPP) dos setores censitários (às áreas verdes)

Na análise das medianas na Figura 26, fica claro que os setores com maior oportunidade espacial ponderada, na sua maioria, são aqueles mais próximos à praia, de veranistas e os mistos (zonas a e b). Isto é entendido, de certa forma, na medida em que se observa que Torres é uma cidade litorânea em que estes setores contam com pouca população residindo neles no período que não o de veraneio. Assim, estes setores, acabam tendo valores mais altos

de oportunidade espacial ponderada devido à baixa quantidade de população aí considerada. É interessante ressaltar que neste cálculo não foram consideradas as praias.

O cruzamento dos 10% das entidades com melhores valores de oportunidade espacial ponderada pela quantidade de população em cada setor reafirma a predominância destas entidades nos setores com menor quantidade de população, ao sudeste e nordeste. Por outro lado, mostra que os 10% das entidades com piores valores da medida se concentram a norte do município e na periferia da região da Sede e seus bairros (Figura 27).

A expressão gráfica da medida é confirmada com a estimacão da população nos dois grupos, que mostra uma maior quantidade de população afetada pelas baixas medidas de oportunidade espacial. A aproximação revela que o Grupo 1 abrange uma população menor, estimada em aproximadamente 1.044 (3,38% da população total de Torres), enquanto o Grupo 2 abrange aproximadamente 6.368 habitantes (20,62% do total). A Tabela 8 mostra que todas aquelas entidades piores colocadas abarcam somente moradores, enquanto que as entidades melhores colocadas têm, na sua maioria, moradores, mas também há aí população em setores de veranistas e mistos.

Tabela 8. Estimativa da quantidade de habitantes (OEPP às áreas verdes)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|----------|---------------|--------|------------|---|----------|----------|--------|-------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7- 9 | + 9 | sem informação |
| Grupo 1 | 1.043,69 | 761,21 | 89,05 | 193,43 | 262,92 | 543,25 | 95,76 | 112,31 | 21,66 | 7,79 |
| | 100% | 72,93% | 8,53% | 18,54% | 25,19% | 52,05% | 9,18% | 10,76% | 2,07% | 0,75% |
| Grupo 2 | 6.367,64 | 6.367,64 | 0 | 0 | 2.032,10 | 3.064,07 | 1.174,18 | 0 | 97,29 | 0 |
| | 100% | 100% | 0 | 0 | 31,91% | 48,12% | 18,44% | 0 | 1,53% | 0 |

Em relação às faixas de renda e a quantidade de população correspondente, não é expressiva a diferença entre os extremos da tabela, já que em ambos a faixa predominante, na faixa dos 50% da população, é aquela entre 3 e 5 salários mínimos (Tabela 8). A expressão visual destas relações não é esclarecedora, como mostra a Figura 27, já que não é perceptível um padrão fortemente destacado de comportamento da medida de oportunidade espacial ponderada com a situação financeira dos habitantes. O percentual de população em relação à quantidade total que vive em domicílios onde o responsável não tem renda, ou recebe até 1 salário mínimo, é

semelhante nos dois extremos: 27,7% (289,15 pessoas) no superior e 26,01% (1.656,51 pessoas) no inferior. Assim como em relação à renda, em relação à alfabetização a situação dos extremos também é semelhante, proporcionalmente. Nas entidades com maior oportunidade espacial ponderada, 9,48% de seus habitantes (98,90 pessoas) têm mais de 5 anos e não são alfabetizados, enquanto estes números são de 9,23% (587,93 habitantes) nas entidades com menor valor da medida.

Analisando as estatísticas da Tabela 9, é possível concluir que a distribuição das entidades em torno da média é bastante desigual, sendo pouquíssimos valores muito altos da medida e muitos valores baixos. Assim, quase 90% das entidades estão abaixo da média e aproximadamente somente 10% acima. O maior valor é quase 80.000 vezes maior que o menor e, mesmo agrupando os 10% extremos, a relação entre a média da parte superior e da inferior é aproximadamente 1.331 vezes. Ainda para a análise da distribuição dos valores no ranqueamento, verifica-se que os valores da média e mediana são bastante diferentes e também a amplitude cima da mediana é bem maior que abaixo, sendo o número de observações iguais.

Tabela 9. Estatísticas da OEPP às áreas verdes

| informação | valor |
|---|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema (entidade nº1.319) | 36.896.016,00 |
| menor oportunidade espacial do sistema (entidade nº2.517) | 465,89 |
| relação valor máximo/ valor mínimo | 79.194,69 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 196.371,41 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 14.839,69 |
| amplitude para cima da mediana (valor máximo – mediana) | 36.881.176,31 |
| amplitude para baixo da mediana (mediana – valor mínimo) | 14.373,80 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 319 (10,46%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 2.732 (89,54%) |
| média agregada do Grupo 1 | 1.689.389,99 |
| média agregada do Grupo 2 | 1.268,96 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 1.331,32 |

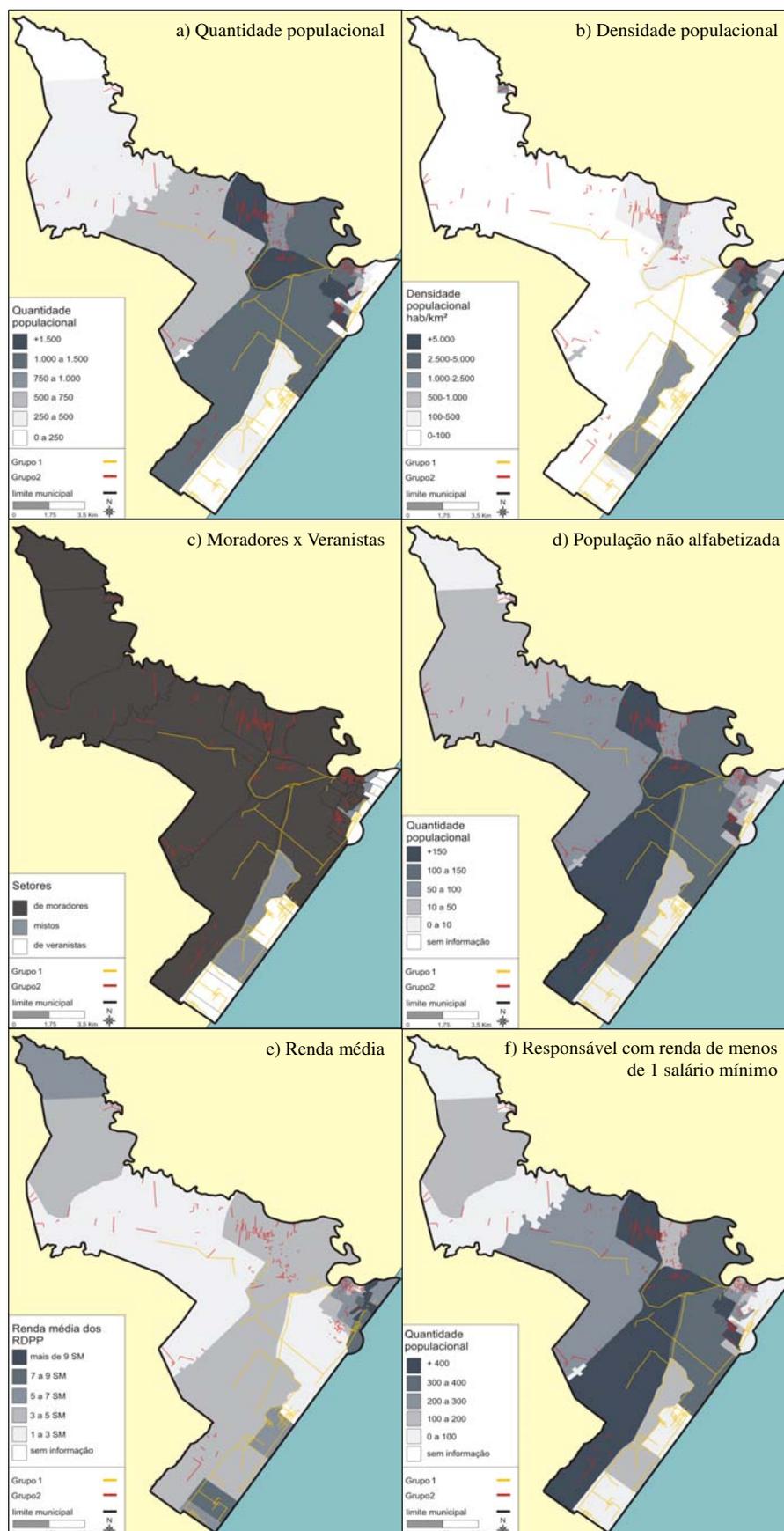


Figura 27. Grupos 1 e 2 (OEPP às áreas verdes) e características socioeconômicas

6.2 SAÚDE

6.2.1 Oportunidade espacial

A distribuição da oportunidade espacial das entidades dos setores de moradores e mistos aos equipamentos de saúde é, de um modo geral, semelhante àquela observada para a medida em relação às áreas verdes. Talvez a principal diferença seja a maior concentração de altos valores na região do bairro Centro e imediações, indicada com a elipse “a” na Figura 28. Fora isto, entidades com alta oportunidade espacial estão dispersas na zona central do município (b), enquanto que as entidades com baixos valores se encontram nas zonas ao redor da Sede (c), assim como ao longo da BR 101 (d), a noroeste do município (e) e em alguns grupamentos de entidades ao sul (f).

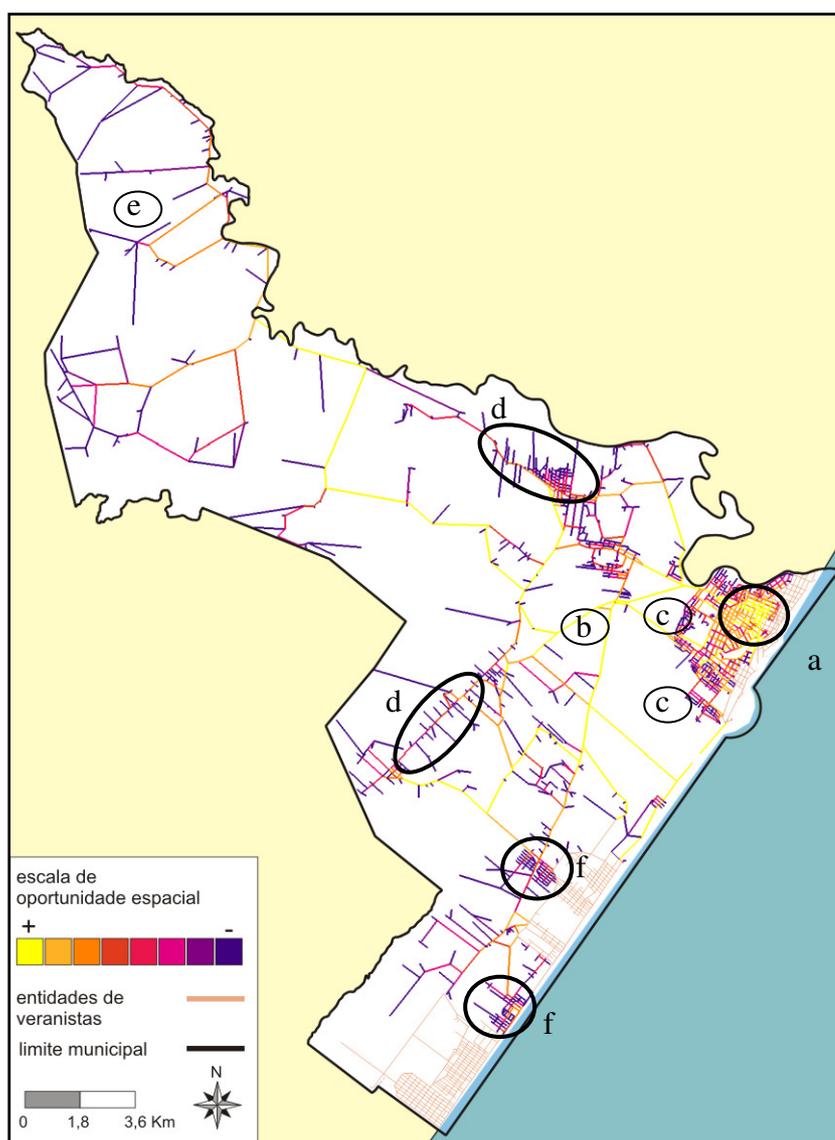


Figura 28. Escala de OE em relação aos equipamentos de saúde

Com a visualização dos quintis dos setores em relação à mediana da oportunidade espacial dos trechos de cada setor (Figura 29), é possível observar que os setores a nordeste, pertencentes à Sede do município do município, têm os maiores valores da mediana. Pode-se visualizar aí a conformação de um agrupamento de setores mais centrais com maiores valores, e também uma zona circundante, de raio aproximadamente 2 km onde os valores continuam altos ou médios. Conforme as entidades se afastam da Sede, em direção ao interior (oeste) do município, os valores vão diminuindo, podendo-se verificar que, após a distância de aproximadamente 5,5Km, os valores se tornam bastante baixos.

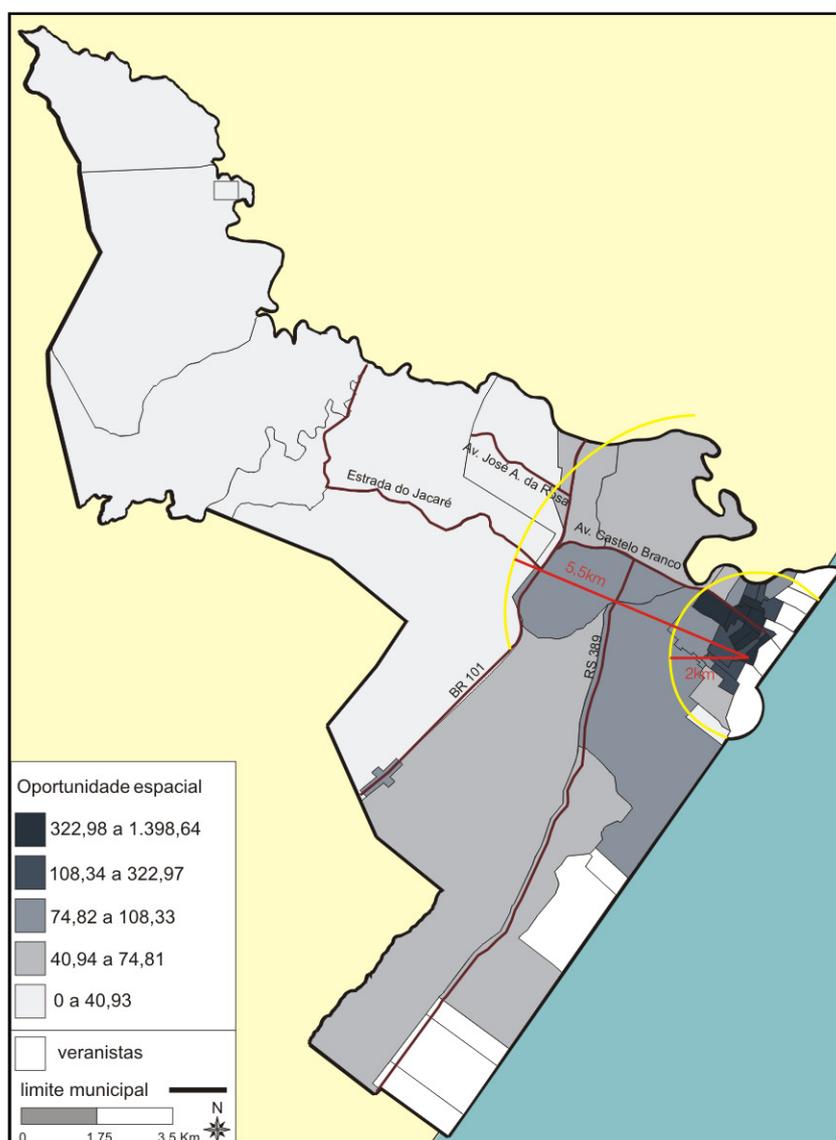


Figura 29. Mediana da OE dos setores censitários (aos equipamentos de saúde)

As estatísticas, apresentadas na Tabela 10, revelam que quase 82% das entidades têm valores de oportunidade espacial abaixo da média e, aproximadamente, 18% têm valores acima. Do mesmo modo, a relação entre os valores extremos do ranking da medida mostra que o valor de oportunidade da entidade primeira colocada é mais de 1.800 vezes maior que a última e, mesmo comparando as médias agregadas dos Grupos 1 e 2, a relação entre estas é de quase 185 vezes. Além destas informações, a análise da amplitude acima e abaixo da mediana, assim como a avaliação da diferença entre média e mediana demonstram o quão desigual está a distribuição dos valores da medida entre as entidades.

Tabela 10. Estatísticas da OE aos equipamentos de saúde

| informação | valor |
|--|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema (entidade nº2727) | 12.862,20 |
| menor oportunidade espacial do sistema (entidade nº2) | 7,09 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 486,77 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 81,96 |
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 1.814,86 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 385 (18,21%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 1.729 (81,79%) |
| média agregada do Grupo 1 | 2.636,54 |
| média agregada do Grupo 2 | 14,27 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 184,81 |

Tendo em vista que não foram considerados nesta análise os setores de veranistas e, como os setores de moradores são em maior quantidade que os setores mistos, tanto as entidades com maior e aquelas com menor oportunidade espacial se encontram em sua grande maioria em setores de moradores (Tabela 11). Avaliando os 10% das entidades com maior oportunidade espacial (o Grupo 1) verifica-se que elas estão, na sua maioria, em setores mais populosos, sendo possível estimar que nesta parte do ranqueamento estejam 16,22% da população de Torres (5.009,06 habitantes). Por outro lado, na parte de baixo do ranqueamento (ou Grupo 2), pode-se inferir uma população de aproximadamente 2.668 habitantes, ou seja, 8,64% do total da cidade. A Figura 30 tenta expressar graficamente estas relações, assim como outras relações entre as entidades e suas medidas de oportunidade espacial com as características socioeconômicas de cada setor censitário.

Tabela 11. Estimativa da quantidade de habitantes (OE aos equipamentos de saúde)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|----------|---------------|--------|------------|---|-----------|----------|--------|--------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7- 9 | + 9 | sem informação |
| Grupo 1 | 5.009,06 | 4.571,48 | 437,58 | 0 | 589,07 | 1.292,542 | 1.925,44 | 429,55 | 772,46 | 0 |
| | 100% | 91,26% | 8,74% | 0 | 11,76% | 5,80% | 38,44% | 8,58% | 15,42% | 0 |
| Grupo 2 | 2.667,90 | 2.641,89 | 26,01 | 0 | 692,07 | 1.903,387 | 72,45 | 0 | 0 | 0 |
| | 100% | 99,03% | 0,97% | 0 | 25,94% | 1,34% | 2,72% | 0 | 0 | 0 |

As entidades pertencentes ao Grupo 1 têm mais habitantes na faixa entre 5 e 7 salários mínimos; e, no Grupo 2, a faixa de renda com maior quantidade de população é aquela entre 3 a 5 salários mínimos. Entretanto, a predominância de população no Grupo 2, na faixa de 3 a 5 salários mínimos é bem mais significativa que a predominância na faixa entre 5 e 7 salários mínimos do Grupo 1, onde a população está mais bem distribuída nas faixas, como mostra a Tabela 11. Ainda em relação à renda, no Grupo 1, o percentual é de aproximadamente 19% de pessoas vivendo em domicílios onde o responsável não tem renda, ou tem renda de até 1 salário mínimo, aproximadamente 955 pessoas. Do mesmo modo, a população vivendo sob estas condições no Grupo 2 representa 29,55% de sua população, aproximadamente 788 pessoas.

Em relação à condição educacional da população nos Grupos 1 e 2, a população não alfabetizada é maior, proporcionalmente, nas entidades piores colocadas. Nestas, 10,29% de sua população, aproximadamente 274,48 habitantes, estão nesta situação, enquanto que nas entidades melhores colocadas este percentual é de 6,95%, ou 348,34 habitantes.

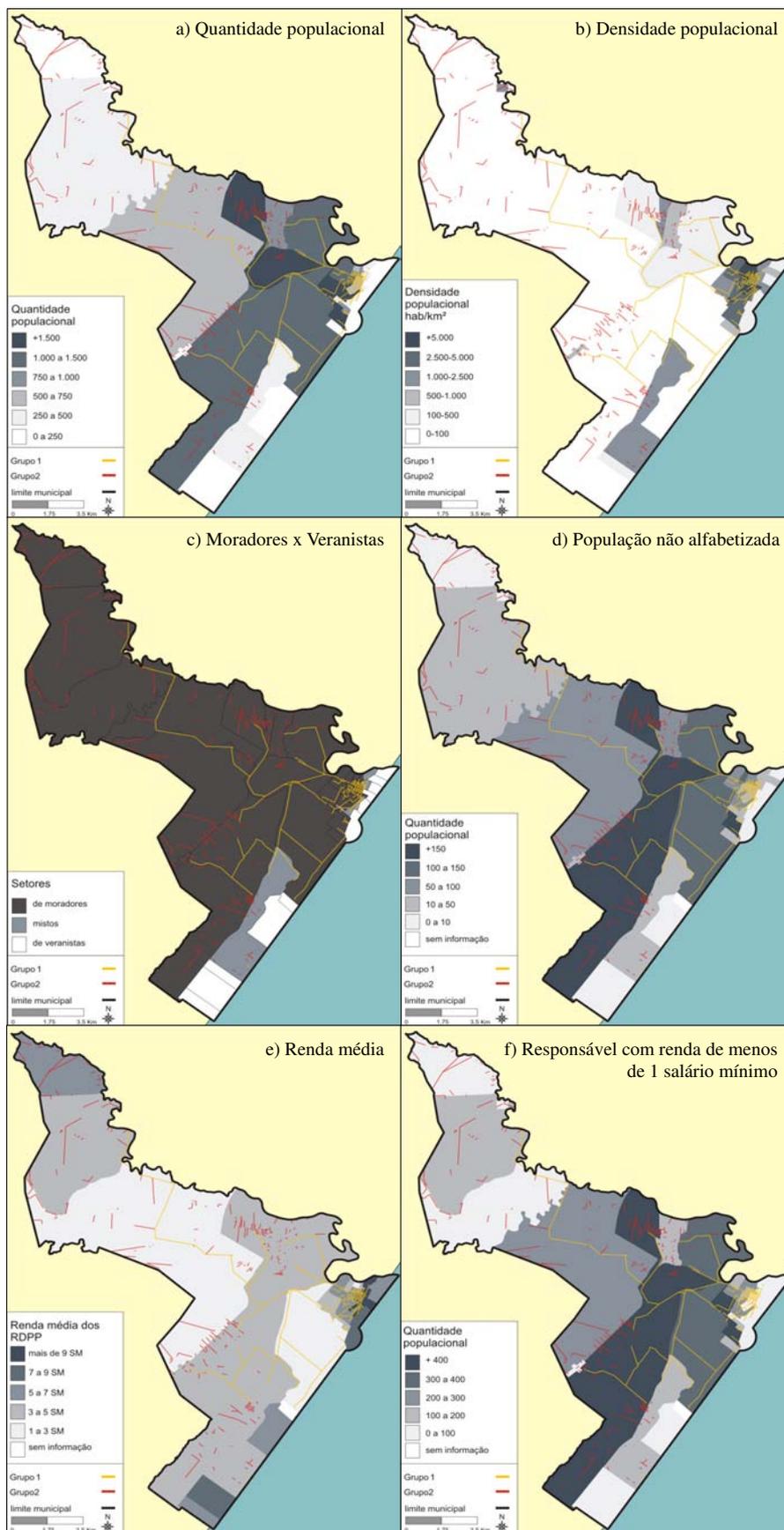


Figura 30. Grupos 1 e 2 (OE a saúde) e características socioeconômicas

6.2.2 Oportunidade espacial ponderada pela população

A distribuição das medianas da oportunidade espacial ponderada dos setores mistos e de veranistas em relação aos equipamentos de saúde, na Figura 31, mostra a cidade repartida de acordo com a magnitude destes valores. Percebe-se a zona da Sede (a) com valores altos de oportunidade espacial ponderada, juntamente com o setor misto n°39 (b). Por outro lado, a zona periférica da Sede, tanto a norte quanto a sul, apresenta baixos valores da medida (c). Depois, indo na direção oeste, pode-se considerar 3 zonas distintas, a primeira (d) e a terceira (f) com valores médios da medida, cercando uma zona (e) de valores muito baixos.

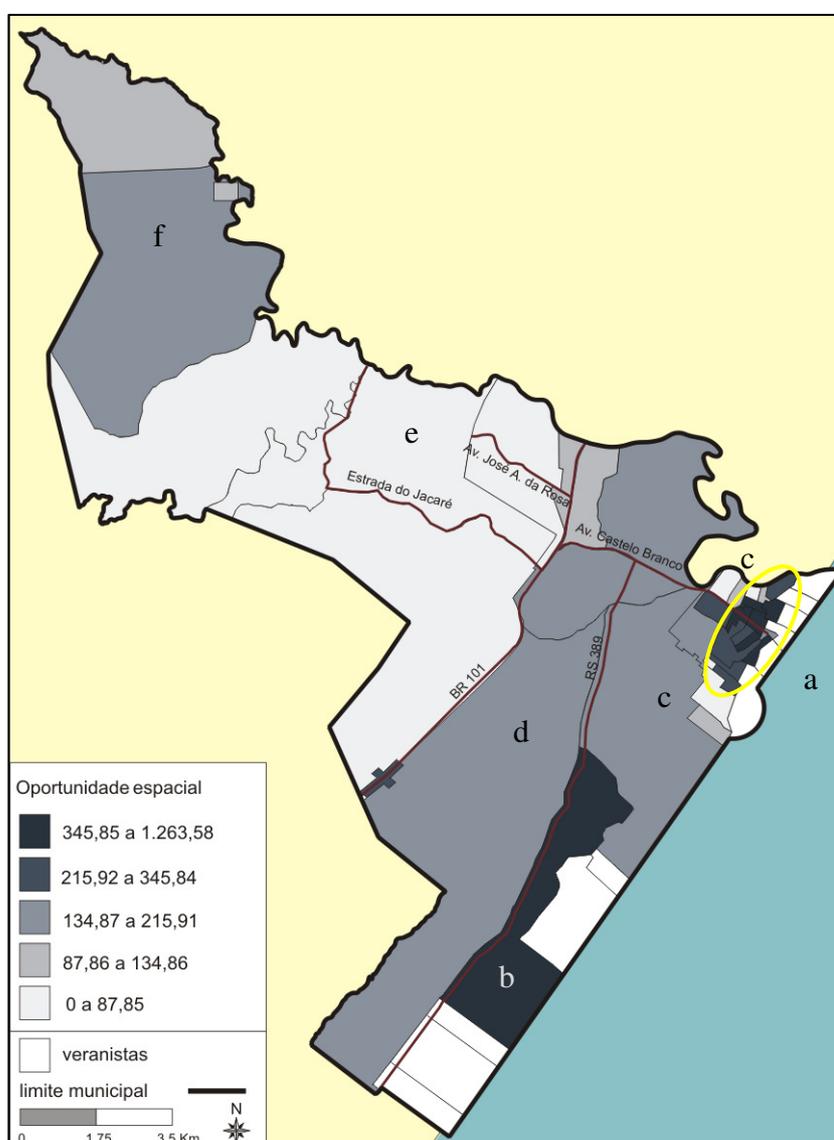


Figura 31. Mediana da OEPP dos setores censitários (aos equipamentos de saúde)

Na análise dos extremos do ranqueamento agrupados no Grupo 1 e Grupo 2, verifica-se que o primeiro abrange aproximadamente 3.009 habitantes (9,47% da população total do município) e o segundo abrange aproximadamente 5.931 habitantes, uma quantidade considerável, que representa 19,21% do total do município. Como neste cálculo não foram considerados entidades em setores de veranistas, o Grupo 2 apresenta 100% de sua população estimada em setores de moradores, enquanto o Grupo 1 apresenta população nos setores mistos, mas menor que nos setores de moradores, como mostram as Tabela 12.

Tabela 12. Estimativa da quantidade de habitantes (OEPP aos equipamentos de saúde)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|----------|---------------|--------|------------|---|----------|--------|--------|--------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7- 9 | + 9 | sem informação |
| Grupo 1 | 3.009,14 | 2.516,35 | 492,79 | 0 | 443,31 | 1.092,21 | 690,68 | 392,73 | 390,21 | 0 |
| | 100% | 83,62% | 16,38% | 0 | 14,73% | 36,30% | 22,95% | 13,05% | 12,97% | 0 |
| Grupo 2 | 5.931,09 | 5.931,09 | 0 | 0 | 1.902,80 | 3.145,62 | 882,67 | 0 | 0 | 0 |
| | 100% | 100% | 0 | 0 | 32,08% | 53,04% | 14,88% | 0 | 0 | 0 |

A expressão gráfica destas relações é observada na Figura 32. De acordo com as informações de quantidade de população percebe-se que há uma leve predominância de entidades piores colocadas (Grupo 2) em setores com maior quantidade de população, enquanto sobre as entidades melhores colocadas não é observada nenhuma predominância considerando a quantidade de população dos setores. Então, como na expressão do cruzamento com a densidade, não é facilmente identificável uma relação entre as entidades piores e melhores colocadas e a densidade habitacional dos setores.

Conforme as estatísticas apontadas na Tabela 13, pode-se perceber a mesma característica predominante, em basicamente todas as análises, de que mais de 80% das entidades têm valores da medida abaixo da média enquanto quase 20% situam-se acima desta no ranqueamento. Do mesmo modo, a discrepância entre os extremos é ratificada pela relação entre os valores máximo e mínimo, que fica em torno de 5.500 vezes; o que é visivelmente atenuado, mas não eliminado, quando se analisam as médias agregadas dos grupos extremos (10% melhores e piores). O que ainda pode ser atestado pela diferença entre os valores da média e da mediana, assim como pela dimensão das amplitudes acima e abaixo desta.

Tabela 13. Estatísticas da OEPP aos equipamentos de saúde

| informação | valor |
|---|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema (entidade n°1.359) | 3.290,42 |
| menor oportunidade espacial do sistema (entidade n°2.180) | 0,59 |
| relação valor máximo/ valor mínimo | 5.574,28 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 51,74 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 8,60 |
| valor máximo – mediana (amplitude para cima) | 3.281,82 |
| mediana – valor mínimo (amplitude para baixo) | 8,01 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 380 (17,98%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 1.734 (82,02%) |
| média agregada do Grupo 1 | 283,35 |
| média agregada do Grupo 2 | 1,73 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 163,34 |

Ambos extremos do ranqueamento apresentam a faixa de renda de 3 a 5 salários mínimos como aquela que conta com maior quantidade de população, sendo que no Grupo 1 a população se distribui entre as 5 faixas, enquanto no Grupo 2 ela se concentra nas 3 piores faixas. Ainda em termos de renda, agora considerando a população que vive em domicílios particulares permanentes onde o responsável não tem renda ou tem renda de até 1 salário mínimo, o Grupo 1 apresenta leve vantagem em relação ao Grupo 2. Estima-se que o primeiro conta com aproximadamente 670 habitantes nesta situação (22,24% de sua população) e o segundo conta com aproximadamente 1.585 habitantes nesta situação (26,71% de sua população). Estas relações não são expressas visualmente de maneira significativa e que possa gerar alguma conclusão além daquela obtida nas estimativas (Figura 32).

Assim como em relação à renda, a Figura 32 não permite uma observação que determine um padrão da relação entre a medida de oportunidade espacial ponderada e a quantidade de população maiores de 5 anos não alfabetizadas. Portanto, a estimação é mais indicada e mostra que, no Grupo 1, a quantidade de população nesta situação é 242,48 habitantes (8,06% de sua população) e no Grupo 2 é 561,57 habitantes (9,47% de sua população).

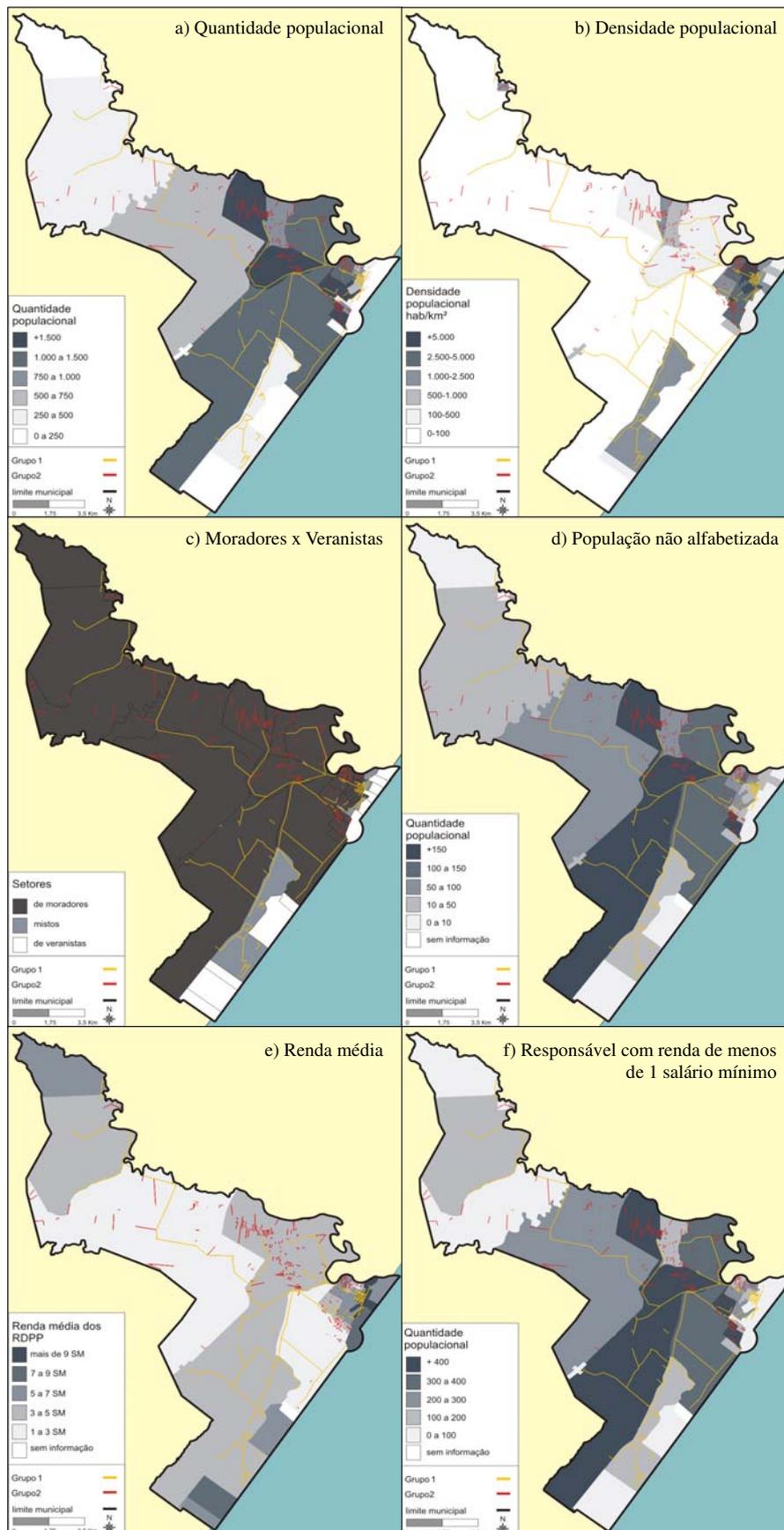


Figura 32. Grupos 1 e 2 (OEPP a saúde) e características socioeconômicas

6.3 EDUCAÇÃO

6.3.1 Oportunidade espacial

Para a análise da oportunidade espacial em relação aos equipamentos educacionais, consideraram-se somente as entidades pertencentes a setores de moradores e setores mistos. A área da Sede e seus bairros, de maneira geral, apresenta alta oportunidade espacial, decaindo levemente nas entidades que estão no extremo norte e sul desta região (“a” na Figura 33). Ainda salientam-se as entidades com alto valor da medida que se localizam na zona central de Torres (“b”), muitas vezes acompanhando o traçado das principais vias do município.

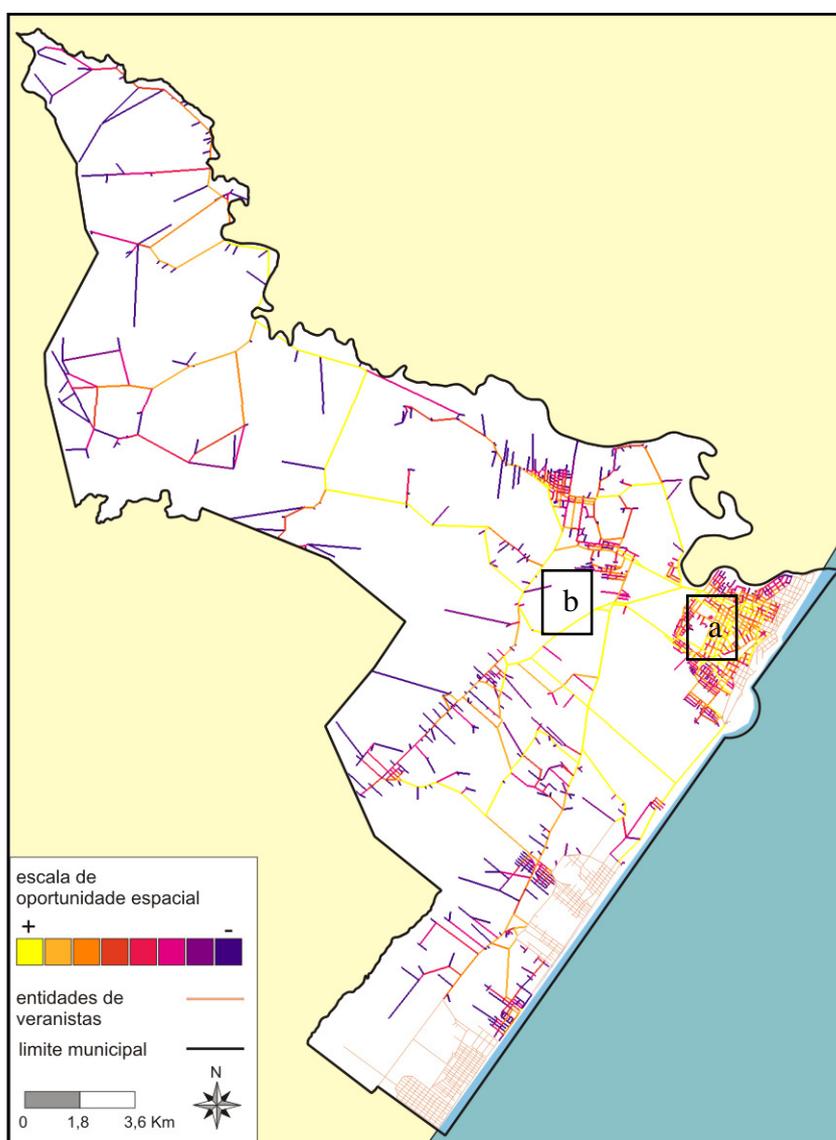


Figura 33. Escala de OE em relação equipamentos de educação

A ilustração da mediana da oportunidade espacial dos setores juntamente com as vias principais confirma a observação feita anteriormente, já que os valores mais altos da medida se concentram na zona onde ocorre a confluência das principais vias de Torres (elipse amarela na Figura 34). Neste sentido, a zona norte/nordeste do município é favorecida, onde passam longitudinalmente a BR 101 e a RS 389 e, transversalmente, as avenidas José A. da Rosa e Castelo Branco, que levam ao interior e à Sede, respectivamente.

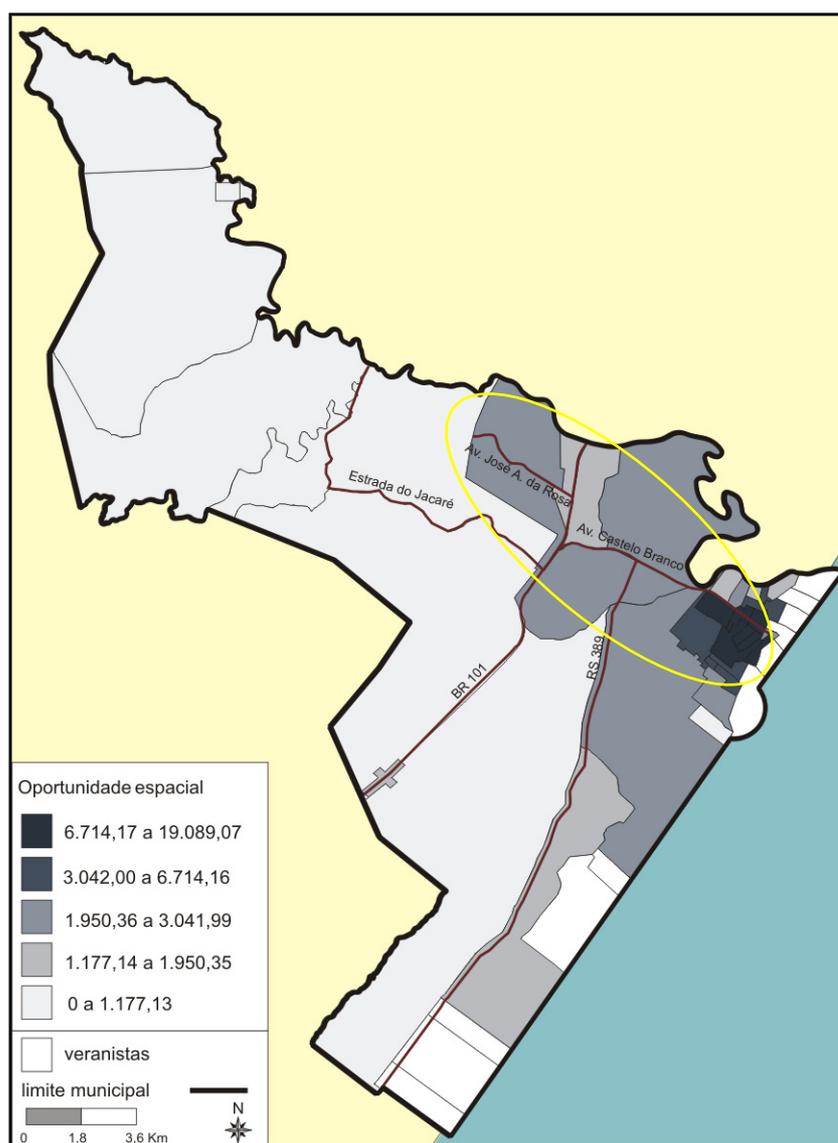


Figura 34. Mediana da OE dos setores censitários (aos equipamentos de educação)

A análise da média do valor da oportunidade espacial para as entidades demonstra que a grande maioria, 79,04%, está abaixo da média, enquanto apenas 10,96 se encontram acima da média. A fim de ratificar e quantificar a desigualdade da medida nas entidades, a avaliação dos valores extremos mostra que a entidade melhor colocada tem uma oportunidade espacial

mais de 1.400 vezes maior que a última colocada. Se a avaliação referir-se à agregação dos 10% das entidades melhores e piores colocadas, a relação entre a oportunidade espacial média destes extremos passa a ser 136 vezes. A Tabela 14 mostra estas estatísticas.

Tabela 14. Estatísticas da OE aos equipamentos de educação

| informação | valor |
|--|---------------|
| maior oportunidade espacial do sistema (entidade n°1550) | 267.072,59 |
| menor oportunidade espacial do sistema (entidade n°2) | 186,56 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 11.203,79 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 2.401,19 |
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 1.431,58 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 443 (20,96%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 1671 (79,04%) |
| média agregada do Grupo 1 | 56.634,18 |
| média agregada do Grupo 2 | 415,88 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 136,18 |

Ao serem agregados os 10% das entidades com maior oportunidade espacial, estima-se que estas cubram 16,27% do total da população de Torres (aproximadamente 5.025 habitantes). Isto pode ser ilustrado pela Figura 35, onde as entidades amarelas (de maior oportunidade espacial) se localizam, em sua maioria, em setores com maior quantidade de população. Já as entidades da parte inferior do ranqueamento da medida encontram-se distribuídas tanto em setores com pouca ou com bastante população, o que na computação de sua população representa 6,7% da população de Torres (2.069 habitantes). A grande maioria da população computada (mais de 90%) para ambas as extremidades do ranqueamento está em setores de moradores, visto que não foram considerados na análise dos equipamentos educacionais os setores de veranistas. Por outro lado, os setores mistos, mesmo considerados, são em menor quantidade (ver Tabela 15).

Em termos de renda do responsável, a Tabela 15 mostra que, entre as entidades com maior oportunidade espacial, a faixa de renda correspondente à maior quantidade de população é entre 5 e 7 salários mínimos (40,09%). Por outro lado, entre as entidades com menor oportunidade espacial, a faixa de renda com maior quantidade de população é entre 3 a 5 salários mínimos (64,34%). O cruzamento visual de 10% das entidades com maior e menor

oportunidade espacial em relação à renda dos responsáveis, na Figura 35, não favorece a visualização desta relação, já que apresenta diversas entidades tanto amarelas quanto vermelhas em setores pertencentes a faixas de renda maior e menor. Assim, a contagem dos trechos e aferição da população é mais precisa do que o cruzamento visual na Figura 35.

Tabela 15. Estimativa da quantidade de habitantes (OE a educação)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|----------|---------------|--------|------------|---|----------|----------|--------|--------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7- 9 | + 9 | sem informação |
| Grupo 1 | 5.025,13 | 4.607,63 | 417,50 | 0 | 583,50 | 1.743,79 | 2.014,33 | 171,82 | 511,69 | 0 |
| | 100% | 91,69% | 8,31% | 0 | 11,61% | 34,70% | 40,09% | 3,42% | 10,18% | 0 |
| Grupo 2 | 2.068,88 | 1.970,02 | 98,86 | 0 | 658,11 | 1.331,19 | 72,45 | 0 | 7,13 | 0 |
| | 100% | 95,22% | 4,78% | 0 | 31,81% | 64,34% | 3,50% | 0 | 0,35% | 0 |

Ainda em relação à renda, na Figura 35, verifica-se que as zonas mais ao leste, as zonas de praia, geralmente apresentam menor quantidade e menor proporção de população vivendo em domicílio particulares permanentes onde o responsável não tem renda, ou tem renda de até 1 salário mínimo. Entretanto, verifica-se que estes setores coincidem com setores de veranistas, que não foram considerados na análise da oportunidade espacial aos equipamentos de educação. Então, computando-se a quantidade de população vivendo neste tipo de domicílio nas entidades melhores colocadas, pode-se inferir que aí estejam 20,24% da população total destas entidades (aproximadamente 1.017 habitantes). Em relação à parte inferior do ranqueamento, estima-se que 30,27% de sua população (aproximadamente 626 pessoas) residam em domicílios nestas condições.

A Figura 35 também busca ilustrar a relação entre a quantidade de população não alfabetizada e os 10% das entidades com maior e menor oportunidade espacial. Entretanto, a figura também não é clara o suficiente neste quesito, sendo aconselhável a determinação quantitativa desta relação, mediante as informações sobre as entidades. A população não alfabetizada é maior, proporcionalmente, nas entidades com menor valor de oportunidade espacial, onde 10,31% de sua população (213,31 pessoas) estão nesta situação, enquanto que nas entidades melhores colocadas este percentual é de 7,36% (369,79 pessoas não alfabetizadas).

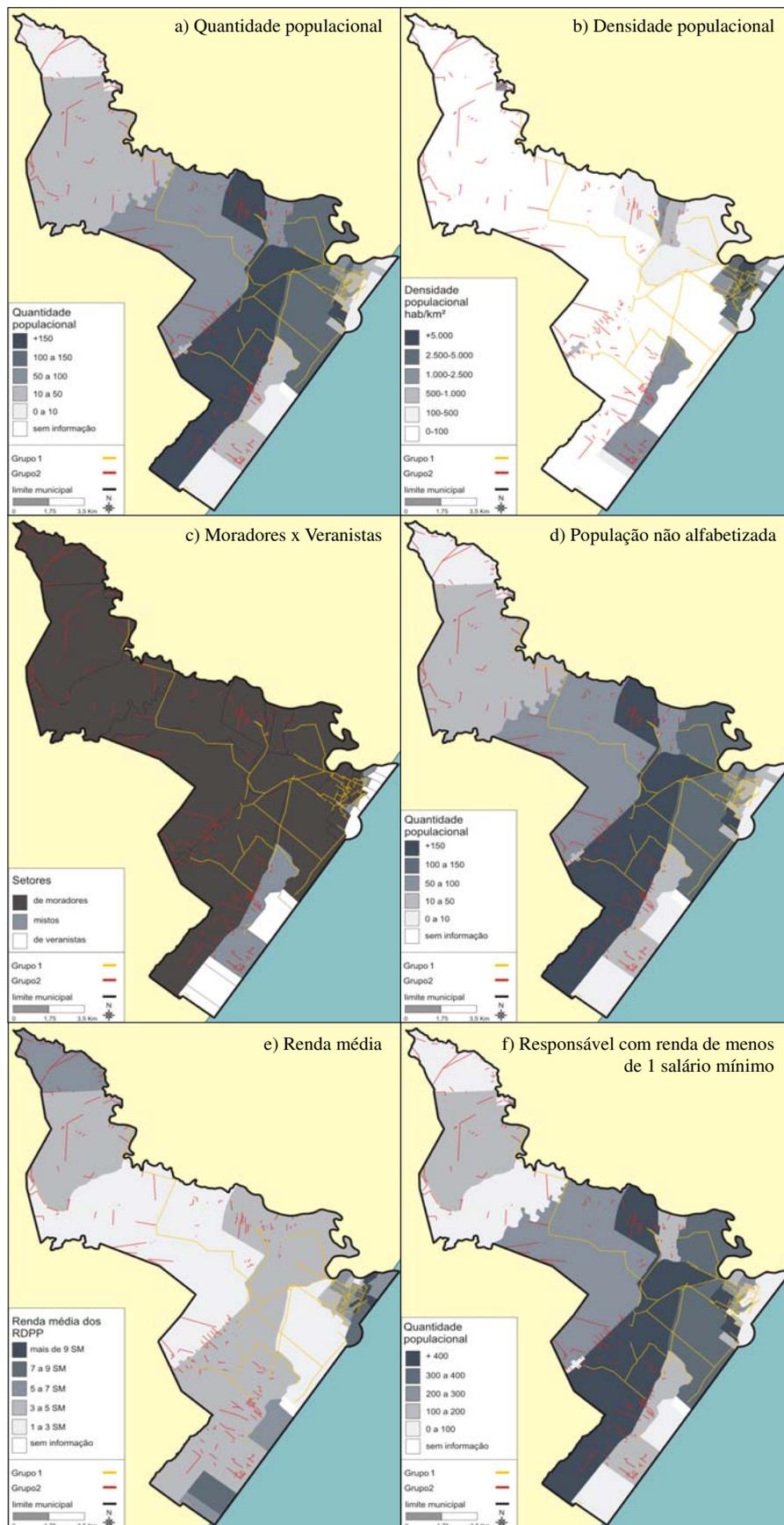


Figura 35. Grupos 1 e 2 (OE a educação) e características socioeconômicas

6.3.2 Oportunidade espacial ponderada pela população

A distribuição da mediana da oportunidade espacial ponderada nos setores mistos e de moradores em relação aos equipamentos de educação mostra uma concentração de setores com os maiores valores na zona central da região Sede (zona “a” da Figura 36) e outros dois setores com valores altos (zonas “b”). Já os setores com valores mais baixos estão na periferia da zona da Sede (zonas “c”) e a noroeste do município (zona “d”). No restante, no extremo oeste e zona central do município, os valores da oportunidade espacial ponderada são médios (zonas “e”)

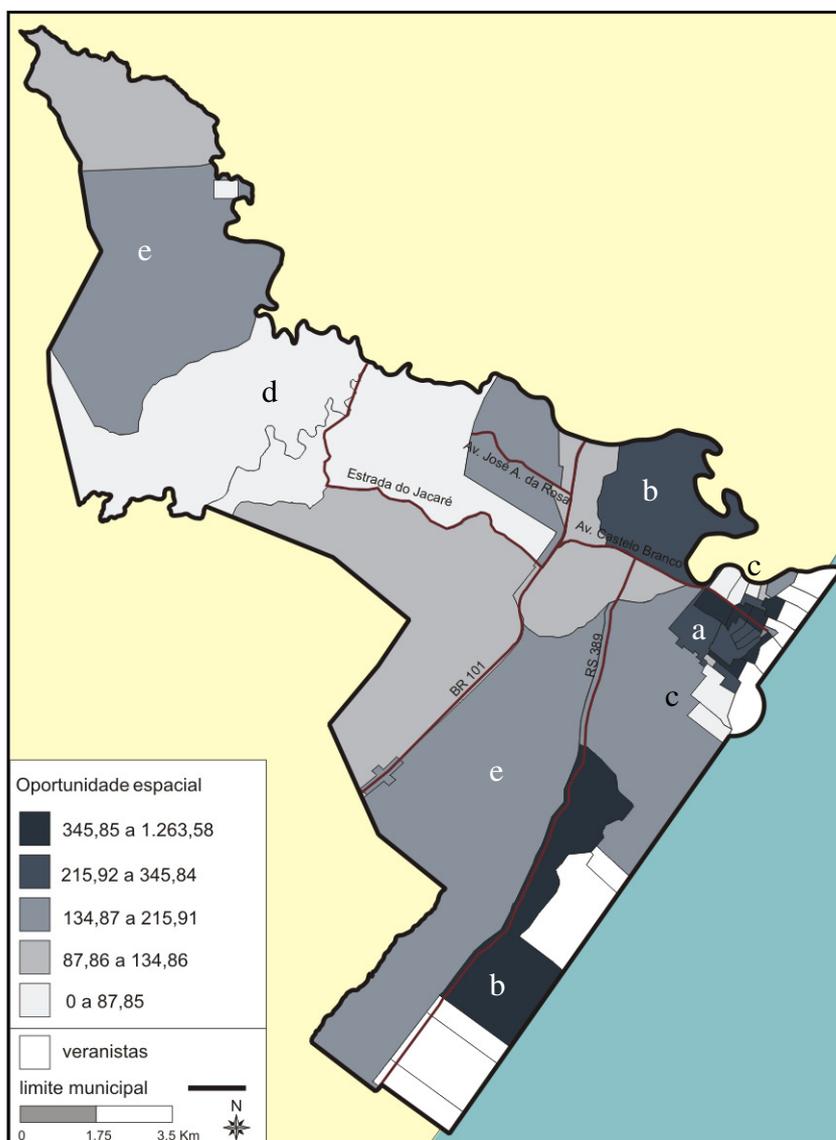


Figura 36. Mediana da OEPP dos setores censitários (aos equipamentos de educação)

No caso deste cálculo, como não entraram os setores de veranistas, os resultados não são distorcidos pela pouca população nestes setores. No Grupo 1, estima-se que existam aproximadamente 2.940 habitantes (9,52% da população de Torres) e que estes estejam em sua maioria em setores de moradores, até pela maior quantidade destes em relação aos setores mistos, que são só 5. Já no Grupo 2, estima-se uma quantidade de população maior e bem expressiva em relação à população total de Torres, aproximadamente 6.125 habitantes (19,84% da população de Torres), todos em setores de moradores. As imagens da Figura 37 e a Tabela 16 pretendem ilustrar estas considerações.

Tabela 16. Estimativa da quantidade de habitantes (OEPP a educação)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|----------|---------------|--------|------------|---|----------|----------|--------|--------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7-9 | +9 | sem informação |
| Grupo 1 | 2.939,78 | 2.575,58 | 364,20 | 0 | 480,47 | 1.372,15 | 790,18 | 110,46 | 186,52 | 0 |
| | 100% | 87,61% | 12,39% | 0 | 16,34% | 46,68% | 26,88% | 3,76% | 6,34% | 0 |
| Grupo 2 | 6.125,21 | 6.125,21 | 0 | 0 | 2.290,58 | 2.831,68 | 1.002,95 | 0 | 0 | 0 |
| | 100% | 100% | 0 | 0 | 37,40% | 46,23% | 16,37% | 0 | 0 | 0 |

A distribuição dos valores da medida entre as entidades, expressa mediante as estatísticas da Tabela 17, pode ser considerada desigual, já que há aproximadamente 20% das entidades acima e 80% abaixo da média. Também isto se atesta com a relação entre o maior e o menor valor, que é aproximadamente 5.200 vezes; e, mesmo agrupando as extremidades, a discrepância entre os valores diminui, mas ainda é de 170 vezes. As estatísticas também oferecem os valores da média e mediana das observações, assim como a grandeza da amplitude acima e abaixo da mediana, que só reforçam a desigualdade na distribuição.

Tabela 17. Estatísticas da OEPP aos equipamentos de educação

| informação | valor | continua |
|---|-----------|----------|
| maior oportunidade espacial do sistema (entidade nº1.359) | 79.644,93 | |
| menor oportunidade espacial do sistema (entidade nº2.517) | 15,22 | |
| relação valor máximo/ valor mínimo | 5.232,91 | |
| média da oportunidade espacial do sistema | 1.265,61 | |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 244,95 | |
| valor máximo – mediana (amplitude para cima) | 79.399,98 | |

| informação | valor | conclusão |
|---|----------------|-----------|
| mediana – valor mínimo (amplitude para baixo) | 229,73 | |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 414 (19,58%) | |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 1.700 (80,42%) | |
| média agregada do Grupo 1 | 6.668,33 | |
| média agregada do Grupo 2 | 38,44 | |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 173,48 | |

Em termos socioeconômicos, há pouca diferença em relação à renda e à quantidade de população não alfabetizada nos dois extremos do ranqueamento, com valores levemente maiores (pior condição social) no extremo inferior do ranqueamento das entidades conforme a de oportunidade espacial ponderada. A Tabela 16 mostra que ambos os grupos têm maior quantidade de população, aproximadamente 46%, na faixa de renda entre 3 e 5 salários mínimos. Ainda estima-se que no Grupo 1 há 24,43% da população (718,15 habitantes) em domicílio onde o responsável não tem renda ou recebe até 1 salário mínimo e no Grupo 2 esta taxa é de 27,03% (1.655,86 habitantes). Em termos de alfabetização, a população não alfabetizada, maior de 5 anos, é 8,81% (258,85 habitantes) no Grupo 1 e 9,48% (580,97 habitantes) no Grupo 2. As relações são expressas visualmente na Figura 37.

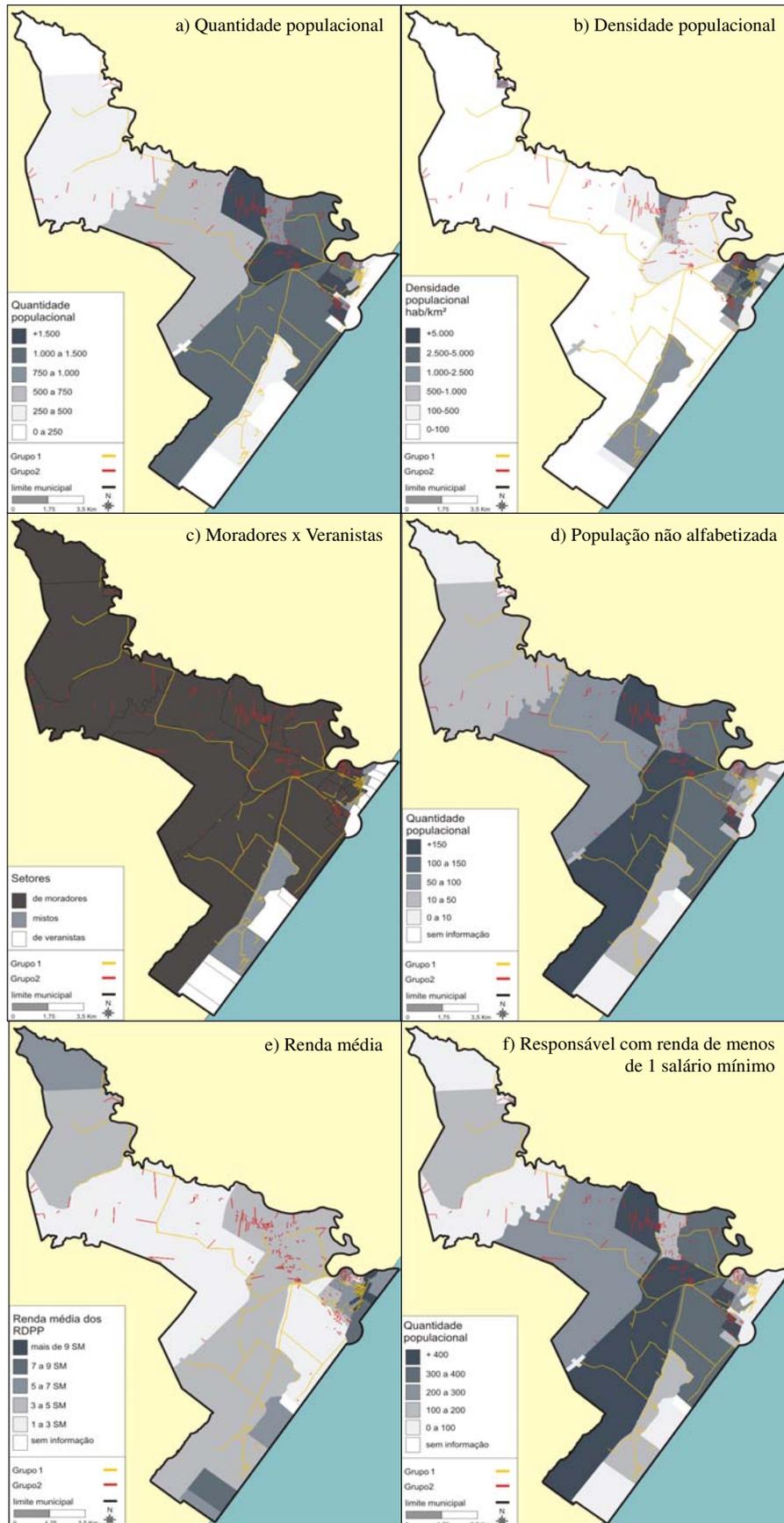


Figura 37. Grupos 1 e 2 (OEPP a educação) e características socioeconômicas

6.4 ÍNDICE

6.4.1 Oportunidade espacial

No cálculo do índice de desempenho urbano foram agregados valores correspondentes aos resultados dos cálculos da oportunidade espacial de todas as entidades do sistema em relação aos serviços de saúde, educação e áreas verdes. O índice foi calculado, inicialmente, sem a ponderação de cada variável; posteriormente, apresentam-se mais dois exemplos do cálculo do índice utilizando pesos retirados da literatura: pesos adaptados do IQVU de Belo Horizonte (NAHAS, 2002) para o Índice 2, e pesos adaptados de Knox (1976 *apud* Bertuglia *et al.*, 1994) para o Índice 3, conforme visto na metodologia, no item 5.2.2 *A construção do índice*.

6.4.1.1 Sem pesos

O resultado do cálculo do índice, representado na Figura 38 pela expressão das medianas da medida de oportunidade espacial nos setores, confirma a tendência observada nos serviços individualmente, sendo que os setores com maiores valores ficam na Sede, a nordeste do município (zona “a”), diminuindo conforme se avança a oeste. Na área da Sede e seus bairros, há, novamente, uma concentração na área central, de setores com valores do índice muito altos, rodeados por médios. Entretanto, na zona periférica da Sede, tanto ao sul quanto a norte, há setores com valores baixos do índice (zona “b”). Quanto ao resto do município, de um modo geral, há uma zona de valores intermediários que se estende de norte a sul do município (zona “c”), enquanto os valores mais baixos do índice predominam numa área que cobre grande parte do território de Torres, do oeste da RS 389 até o extremo noroeste do município (zona “d”).

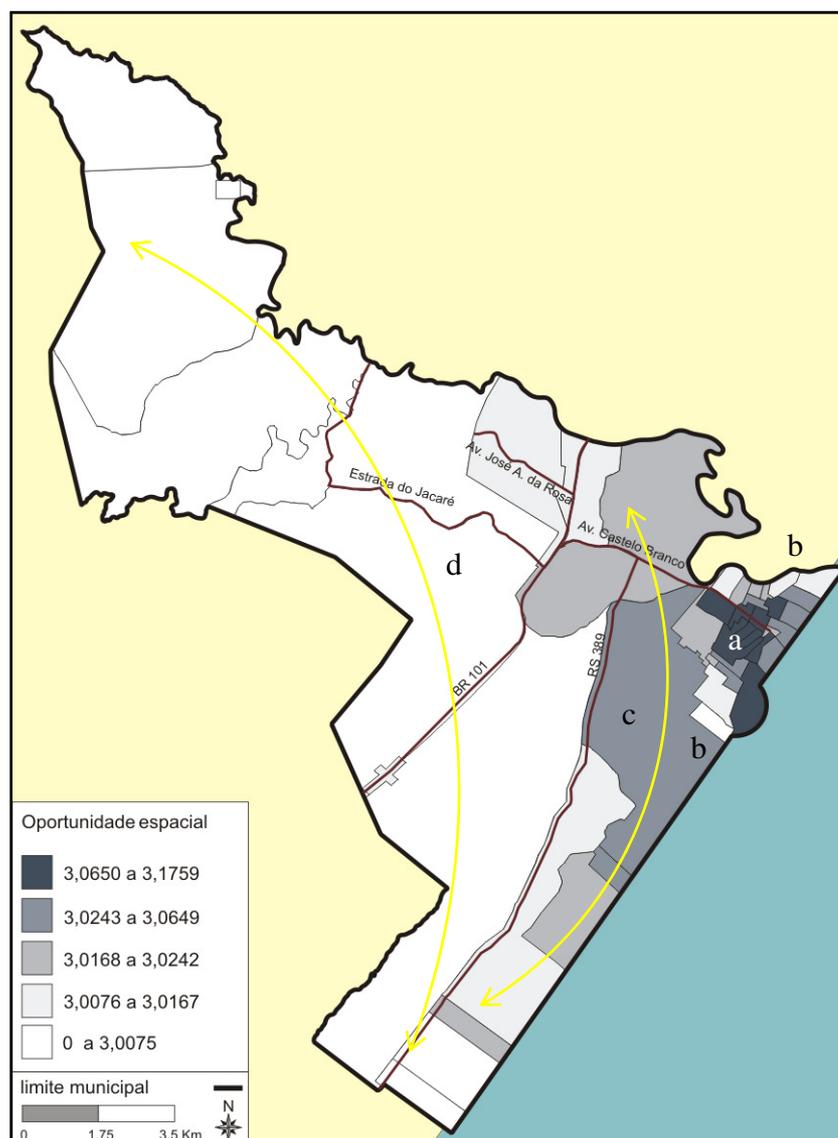


Figura 38. Mediana da OE dos setores censitários (Índice 1)

Em relação às estatísticas (Tabela 18), no índice, a relação entre o valor da oportunidade espacial das entidades melhor e pior colocadas é aproximadamente 1,8 vezes. Quando se agrega os valores de 10% das entidades piores e melhores colocadas esta relação cai para aproximadamente 1,21. É importante ter em mente que os valores que compõem o índice foram, numa etapa anterior à sua soma, transformados em uma escala de 1 a 2, o que acaba diminuindo a amplitude dos valores. A menor equidade na distribuição da medida pode ser mais bem atestada pela proporção de entidades acima e abaixo da média, que são 19,370% (591) e 80,63% (2.460), respectivamente.

Tabela 18. Estatísticas da OE (Índice 1)

| informação | valor |
|--|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema (entidade n°1478) | 5,40085 |
| menor oportunidade espacial do sistema (entidade n°2) | 3,00001 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 3,09541 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 3,01656 |
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 1,80028 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 591 (19,37%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 2.460 (80,63%) |
| média agregada do Grupo 1 | 3,64956 |
| média agregada do Grupo 2 | 3,00118 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 1,21604 |

Segundo as estatísticas agrupadas dos 10% das entidades melhores e piores colocadas no ranqueamento do índice aos três serviços, a parte de cima representa mais de 11% da população de Torres, enquanto a parte de baixo representa menos de 5% da população do município. Isto significa que há mais pessoas vivendo no extremo positivo do ranqueamento do que no negativo. A Figura 39 mostra, justamente, que as entidades de maior oportunidade espacial, em amarelo na figura, localizam-se em sua maioria em setores com maior quantidade de população, na zona central do território e também em grande parte da área da Sede e seus bairros. Algumas entidades pertencentes ao grupo das 10% piores colocadas estão em setores mais populosos, mas também se encontram nos extremos noroeste e sul, onde tanto a densidade quanto a quantidade são baixas. Por outro lado, a figura sugere que a maioria das entidades com maior oportunidade espacial está localizada em setores com maior quantidade de população.

A grande maioria das entidades, em ambos extremos, é, predominantemente, de moradores, de acordo com a Tabela 19. Na agregação dos 10% das entidades com maior oportunidade espacial, 86,64% são de moradores; e, nos 10% com pior oportunidade espacial, esta proporção é de 92,04%. Caso se considere que os setores mistos possam se enquadrar na porcentagem dos moradores, pela presença considerável destes, no topo da tabela as entidades em setores mistos e de moradores somam mais de 97% das entidades, e na parte inferior da tabela, somam mais de 95%.

Tabela 19. Estimativa da quantidade de habitantes (OE Índice 1)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|----------|---------------|--------|------------|---|----------|----------|--------|--------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7-9 | +9 | sem informação |
| Grupo 1 | 3.519 | 3.048,66 | 370,01 | 100,33 | 503,36 | 1.049,71 | 1.255,35 | 263,96 | 443,64 | 2,98 |
| | 100% | 86,64% | 10,51% | 2,85% | 14,30% | 29,83% | 35,67% | 7,50% | 12,61% | 0,09% |
| Grupo 2 | 1.448,16 | 1.332,98 | 56,13 | 59,06 | 463,24 | 862,33 | 100,66 | 21,94 | 0 | 0 |
| | 100% | 92,04% | 3,88% | 4,08% | 31,99% | 59,55% | 6,95% | 1,51% | 0 | 0 |

Analisando as questões referentes à renda, nas tabelas 31 e 32, verifica-se que na parte superior do ranqueamento é maior a proporção de população, 35,67%, vivendo em setores onde a renda média do responsável esta na faixa entre 5 a 7 salários mínimos. Nestes 10% melhores colocados, as faixas entre 3 a 7 salários mínimos agrupam 76,60% da população. Já na parte dos 10% das entidades piores colocadas, a maior faixa da população, 59,55%, se encontra em setores onde a média da renda do RDPP é de 3 a 5 salários mínimos, sendo que 91,54% da população ocupa as faixas de 1 a 5 salários mínimos. A distribuição dos 10% das entidades com maior e menor oportunidade espacial, em relação à renda do RDPP, está ilustrada na Figura 39.

Agora, considerando a quantidade de população que vive em domicílios particulares permanentes onde a renda do responsável está entre os parâmetros ‘sem renda’ e ‘até 1 salário mínimo (SM)’, na parte superior do ranqueamento tem-se 20,17% de sua população (aproximadamente 710 habitantes). Já no extremo inferior do ranqueamento, a população nesta situação é aproximadamente 440 habitantes, que representam 30,37% de sua população total (população total dos 10% piores colocados). Estas relações estão ilustradas na Figura 39.

Em termos educacionais, pode-se estimar que nos 10% das entidades com maior oportunidade espacial haja aproximadamente 257 habitantes maiores de 5 anos não alfabetizados (7,31% de sua população). Considerando os 10% das entidades com menor oportunidade espacial, estima-se que haja aproximadamente 144 habitantes nesta mesma situação educacional (9,95%). Estas relações estão ilustradas na Figura 39.

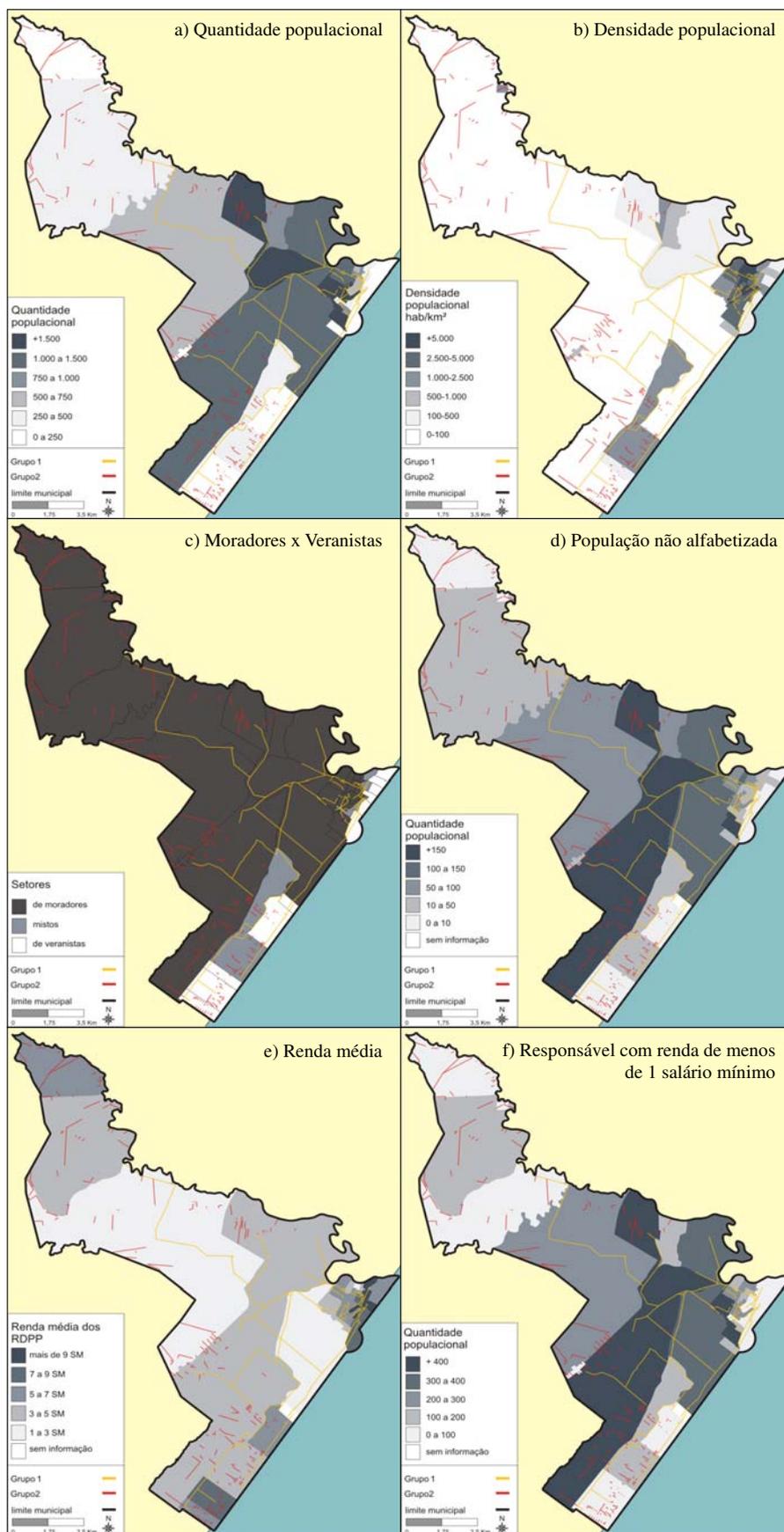


Figura 39. Grupos 1 e 2 (OE Índice 1) e características socioeconômicas

6.4.1.2 Com pesos

O resultado do cálculo dos dois índices que consideram uma ponderação das variáveis é bastante semelhante ao resultado do índice sem ponderação. A Figura 40 mostra os valores das medianas das medidas por setor censitário e, com os pontos amarelos, ressalta os setores que tiveram mudança na sua distribuição nos quintis, em relação a algum dos três índices. A mancha formada com os setores com as maiores medianas da medida continua no centro da zona da Sede, espalhando-se e perdendo força quanto mais daí se afasta.

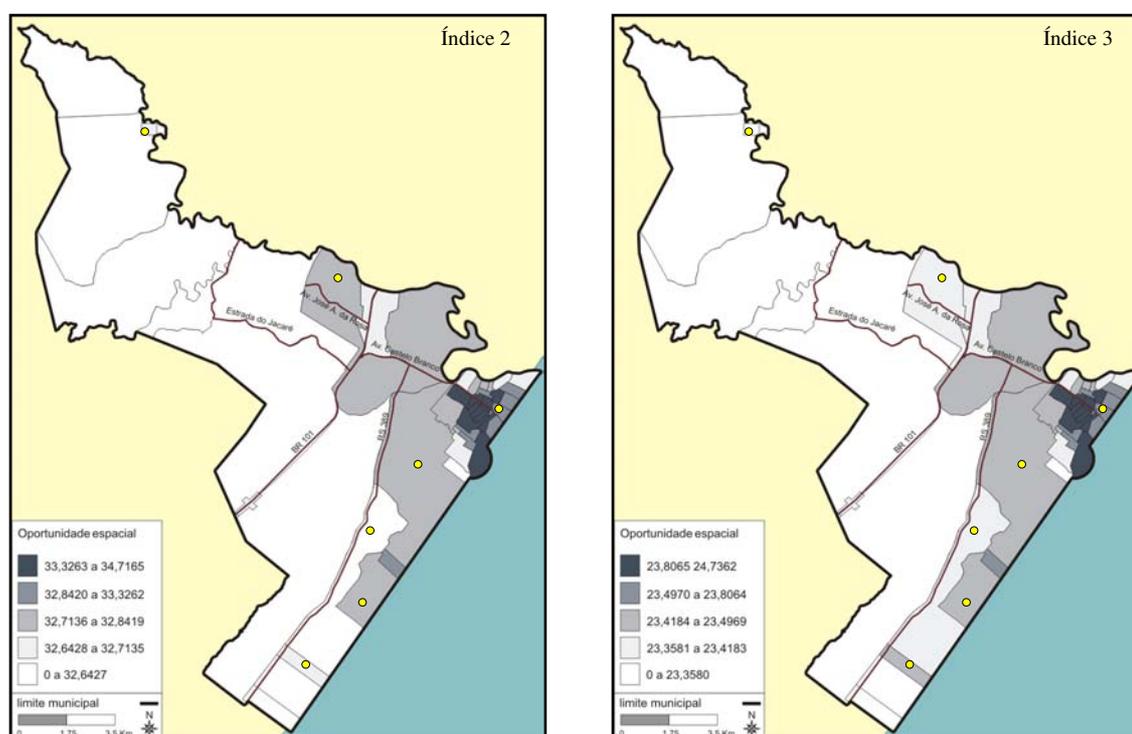


Figura 40. Mediana da OE dos setores censitários (Índice 2 e Índice 3)

A ponderação das variáveis fez com que a oportunidade espacial de todas as entidades aumentasse sua grandeza. Entretanto, os novos índices permanecem com uma relação entre os valores máximos e mínimos muito próxima da relação do índice sem ponderação, aproximadamente 1,8. Este dado, juntamente com a análise da média e da distribuição dos pontos abaixo e acima desta, mostram que a distribuição das entidades em relação aos valores da oportunidade espacial continua desequilibrada. São aproximadamente 20% apenas das entidades com valores acima e 80% abaixo da média; ou seja, há muitos pontos com valores baixos e poucos pontos com valores altos. A agregação dos 10% das entidades com maior e menor medida também não se mostra consideravelmente diferente do Índice 1 (ver Tabela 20).

Tabela 20. Estatísticas da OE (Índice 2 e Índice 3)

| informação | Índice 2 | Índice 3 |
|---|---------------|----------------|
| maior OP.ESP. do sistema | 58,39 | 41,60 |
| menor OP.ESP. do sistema | 32,56 | 23,30 |
| média da OP.ESP. do sistema | 33,64 | 24,05 |
| mediana da OP.ESP. do sistema | 32,73 | 23,42 |
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 1,79 | 1,79 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 589 (19,31%) | 587 (19,24%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 2.462(80,69%) | 2.464 (80,76%) |
| média agregada do Grupo 1 | 39,98 | 28,42 |
| média agregada do Grupo 2 | 32,57 | 23,31 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 1,23 | 1,22 |

Em relação às estatísticas agrupadas dos 10% das entidades melhores e piores colocadas no ranqueamento dos Índice 2 e 3, pode-se inferir que, em ambos os casos, a parte superior da tabela contém mais moradores do que a inferior. A população nas entidades melhores colocadas, nos 2 índices, representa aproximadamente 12% do total municipal, enquanto que os 10% das piores colocadas representam aproximadamente 4% da população total de Torres. Os índices também mostram que os extremos abarcam uma população predominantemente de moradores, seguindo a lógica da proporção veranistas-moradores na cidade.

Em termos de renda (Tabela 21), o comportamento dos Índices 2 e 3 também é bastante semelhante ao comportamento do Índice 1. Na parte superior do ranqueamento, a maior porção de população vive em setores onde a renda média do responsável está na faixa entre 5 a 7 salários mínimos e, na parte inferior do ranqueamento, a maior faixa da população se encontra em setores onde a média da renda do RDPP é de 3 a 5 salários mínimos.

Ainda em termos de renda, a quantidade de população que vive em domicílios particulares permanentes onde o responsável não tem renda ou ganha até 1 salário mínimo, na parte superior do ranqueamento, é de 752,83 habitantes (20,17% de sua população) para o Índice 2 e 725,69 habitantes (20,15% de sua população) para o Índice 3. Já no extremo inferior do ranqueamento, a população nesta situação é, para o Índice 2, aproximadamente 375,14 habitantes, que representam 30,28% de sua população total; e, para o Índice 3, a população é de 426,74 habitantes, 30,42% de sua população.

É possível estimar que os Índices 2 e 3 apresentem, em termos educacionais, na parte superior do ranqueamento, 272,49 habitantes (7,30% de sua população) e 262,96 habitantes (7,30% de sua população) maiores de 5 anos não alfabetizados, respectivamente. Em relação às entidades piores colocadas, na faixa inferior do ranqueamento, as pessoas maiores de 5 anos não alfabetizadas são em número de 122,03 (9,85% da população) e 139,62 (9,95% de sua população), para os Índices 2 e 3 respectivamente.

Tabela 21. Estimativa da quantidade de habitantes (OE Índice 2 e Índice 3)

| | | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|----------|---------|------------------|--------------------|------------------|----------------|---|--------------------|--------------------|-----------------|------------------|----------------|
| | | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7- 9 | + 9 | sem informação |
| Índice 2 | Grupo 1 | 3.731,69 100% | 3.270,97 87,65% | 366,75 9,83% | 93,97 2,52% | 518,38 13,89% | 1.130,46 30,29% | 1.355,40 36,32% | 271,32 7,27% | 454,08 12,17% | 2,06 0,06% |
| | Grupo 2 | 1.238,79 100% | 1.103,54 89,08% | 64,35 5,2% | 70,90 5,72% | 374,87 30,26% | 734,42 59,29% | 103,41 8,35% | 26,09 2,10% | 0 0 | 0 0 |
| Índice 3 | Grupo 1 | 3.601,89 100% | 3.126,18 86,79% | 380,46 10,56% | 95,25 2,65% | 503,36 13,97% | 1.093,71 30,36% | 1.288,34 35,77% | 259,64 7,21% | 454,08 12,61% | 1,75 0,08% |
| | Grupo 2 | 1.402,73 100% | 1.283,27 91,48% | 56,13 4,01% | 63,33 4,51% | 443,65 31,63% | 837,15 59,68% | 98,80 7,04% | 23,12 1,65% | 0 0 | 0 0 |

A Figura 41 mostra a relação os Grupos 1 e 2, referentes ao Índice 2, em relação às características socioeconômicas. Já a Figura 42 mostra as mesmas relações, mas referentes ao Índice 3.

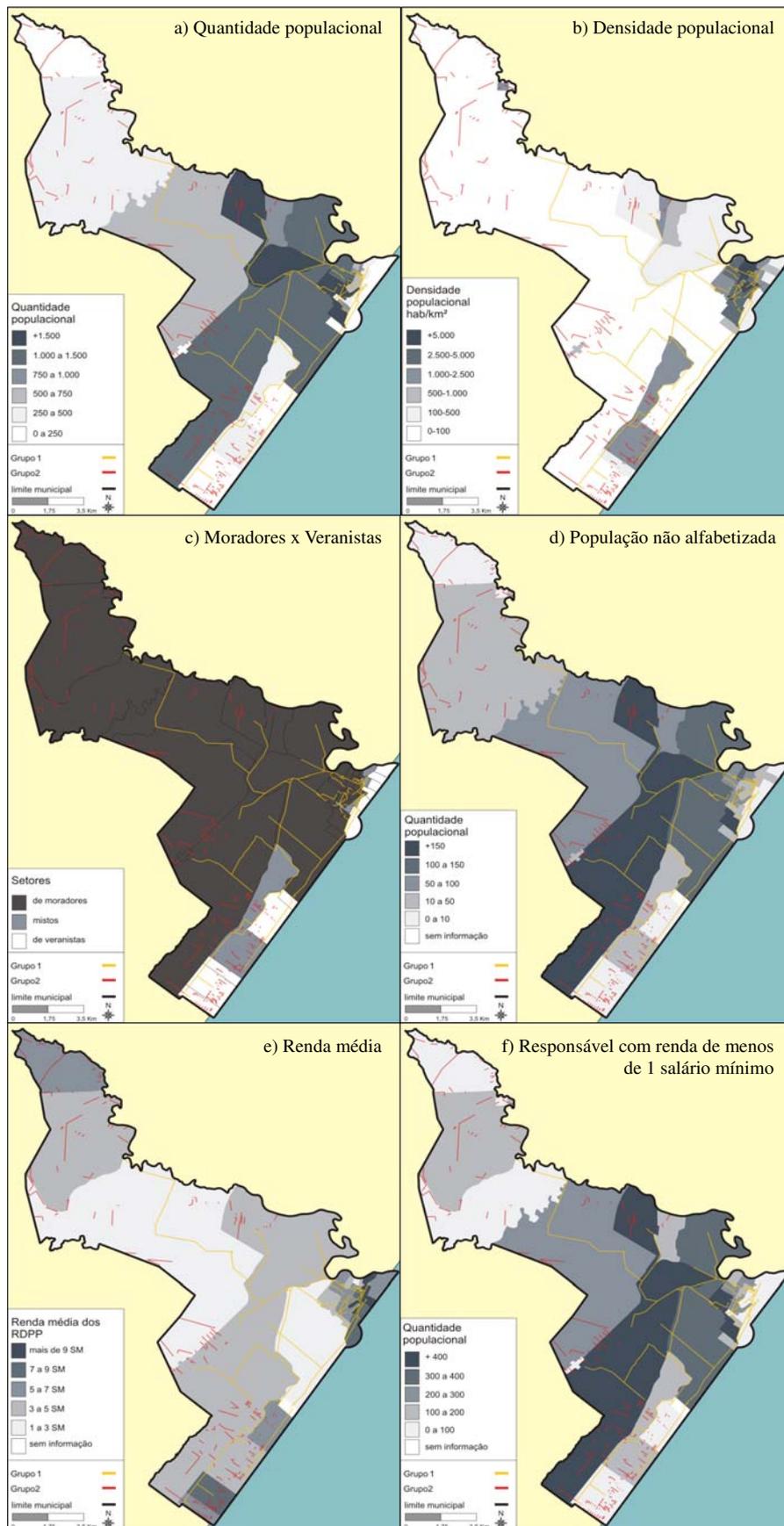


Figura 41. Grupos 1 e 2 (OE Índice 2) e as características socioeconômicas

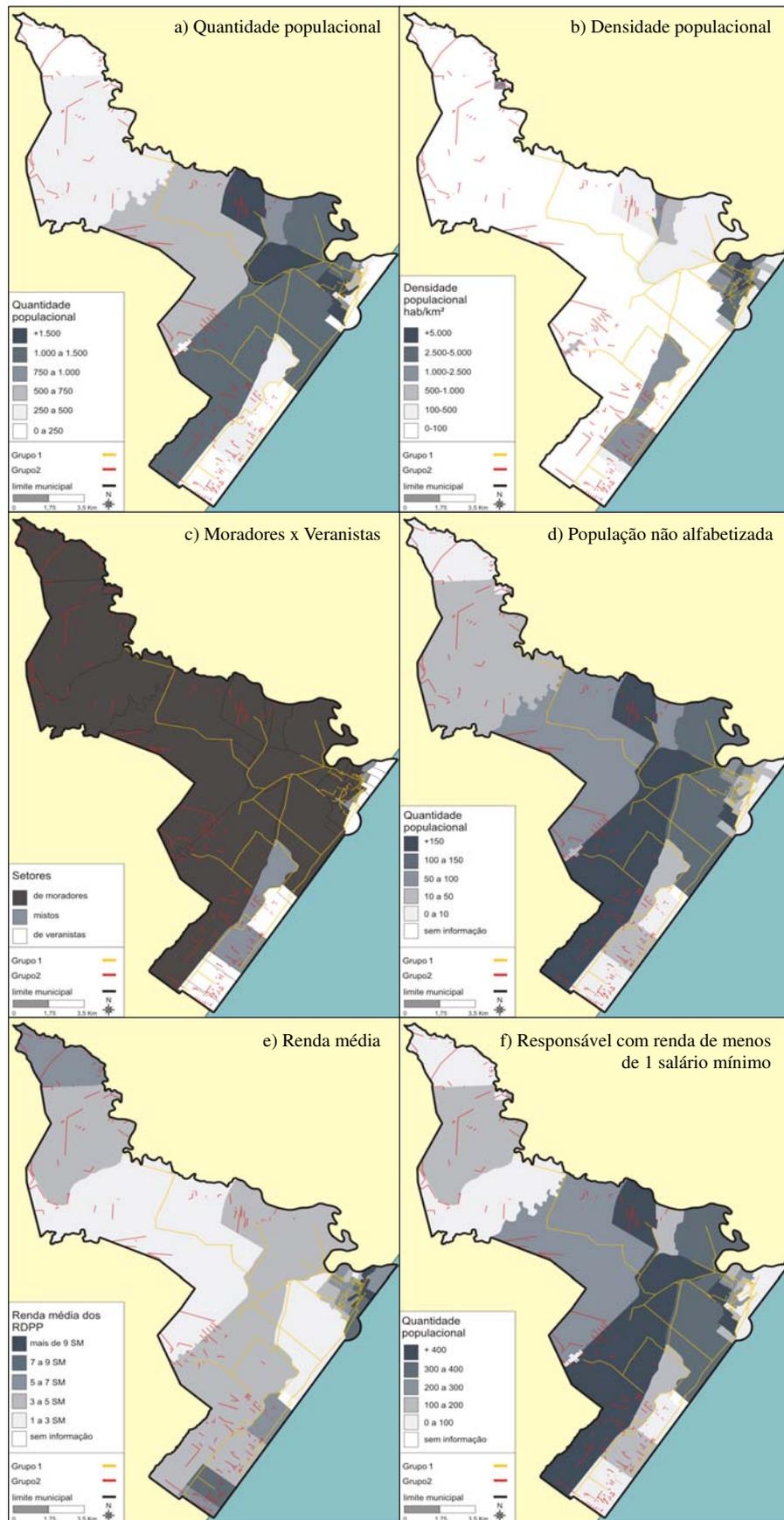


Figura 42. Grupos 1 e 2 (OE Índice 32) e as características socioeconômicas

6.4.2 Oportunidade espacial ponderada pela população

O resultado gráfico do índice baseado nas oportunidades espaciais populacionais, representado na Figura 43 pela expressão das medianas do Índice 1 das entidades dos setores, mostra que os maiores valores ficam na área da Sede e seus bairros, no entorno da Av. Castelo Branco e seus prolongamentos (zona “a”) e em alguns setores à beira mar (zona “b”). Partindo desta área, percebe-se a tendência de uma diminuição dos valores do índice, que pode ser descrita inicialmente em uma zona dentro de um raio a 5,5Km de um ponto na Sede, onde os valores são médios. Para além desta distância, verifica-se a presença da maioria dos setores com os menores valores do índice, na área oeste e extremo sul do município.

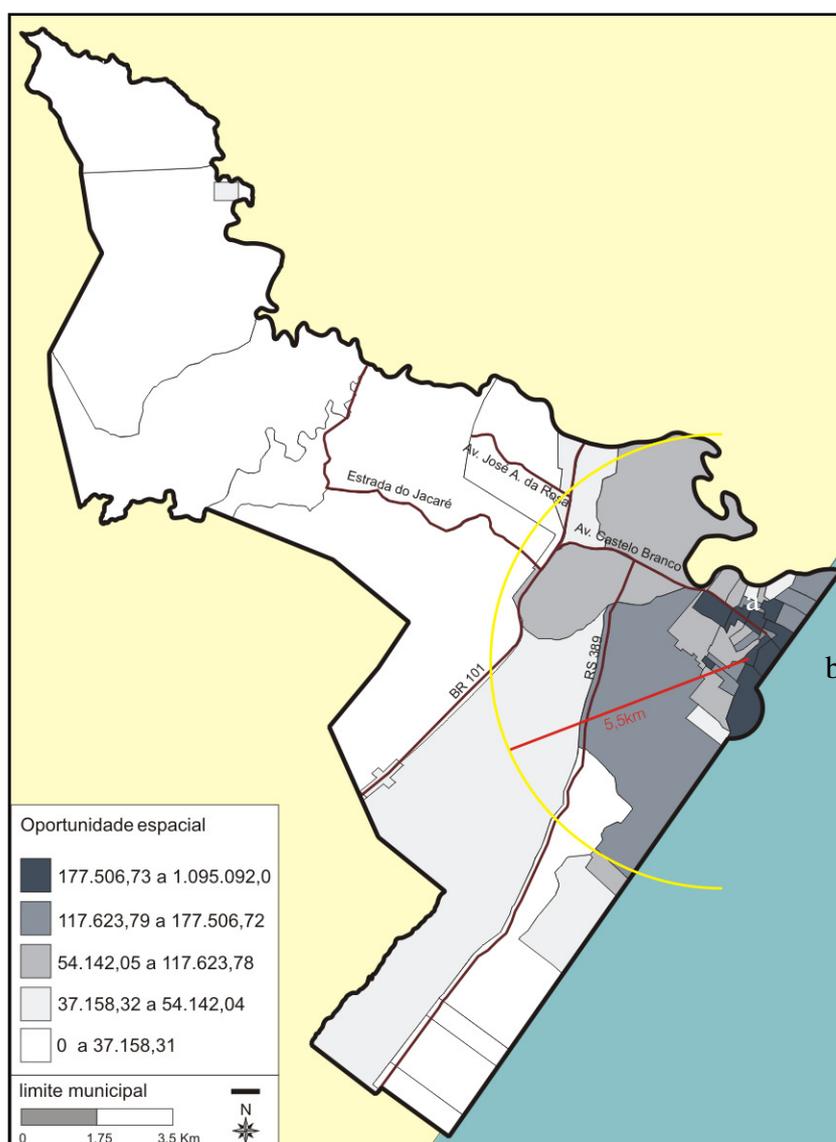


Figura 43. Mediana da OEPP dos setores censitários (Índice 1)

Em relação às estatísticas (Tabela 22), no índice a relação entre o valor da oportunidade espacial das entidades melhor e pior colocadas é aproximadamente 1,8 vezes. Quando se agrega os valores de 10% das entidades piores e melhores colocadas esta relação cai para aproximadamente 1,21. É importante atentar, novamente, ao fato de que os valores que compõe o índice foram normalizados em uma escala de 1 a 2 antes da sua soma, o que acaba diminuindo a amplitude dos valores. A falta de equidade na distribuição da medida pode ser mais bem certificada pela proporção de entidades acima e abaixo da média, que são 32,68% (591) e 87,32% (2.460), respectivamente.

Tabela 22. Estatísticas da OEPP (Índice 1)

| informação | valor |
|---|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema (entidade nº1.319) | 19,4636 |
| menor oportunidade espacial do sistema (entidade nº2.180) | 0,0683 |
| relação valor máximo/ valor mínimo | 285,0839 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 1,7575 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 0,4832 |
| valor máximo – mediana (amplitude para cima) | 18,9804 |
| mediana – valor mínimo (amplitude para baixo) | 0,4149 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 997 (32,68%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 2.054 (87,32%) |
| média agregada do Grupo 1 | 7,0565 |
| média agregada do Grupo 2 | 0,0936 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 75,37 |

Segundo as informações agrupadas das extremidades do ranqueamento, pode-se estimar que o Grupo 1 represente menos de 0,5% da população de Torres, ou aproximadamente 149,6 habitantes. Por outro lado, pode-se estimar que o Grupo 2, que representa as entidades piores colocadas no ranqueamento do índice, represente quase 33% da população municipal, ou seja, aproximadamente 10.172 habitantes. Isto significa, teoricamente, que há muito mais pessoas vivendo no extremo negativo do ranqueamento do que no positivo. A Figura 44 mostra, justamente, que as entidades do Grupo 1 localizam-se em sua maioria em setores com menor quantidade de população e menor densidade populacional, enquanto as entidades pertencentes ao Grupo 2 se encontram em algumas das áreas com maior quantidade de população e mais densas do município. Ainda, em termos da característica predominante dos setores, 100% das

entidades do Grupo 1 estão em setores de veranistas e 100% das entidades do Grupo 2 estão em setores de moradores, como mostram a Tabela 23.

Tabela 23. Estimativa da quantidade de habitantes (OEPP Índice 1)

| | total | em setores de | | | nas faixas de renda (em salários mínimos) | | | | | |
|---------|-----------|---------------|--------|------------|---|----------|----------|--------|--------|----------------|
| | | moradores | mistos | veranistas | 1-3 | 3-5 | 5-7 | 7-9 | +9 | sem informação |
| Grupo 1 | 149,59 | 0 | 0 | 149,59 | 0 | 0 | 119,62 | 18,97 | 0 | 11,0 |
| | 100% | 0 | 0 | 100% | 0 | 0 | 79,97% | 12,68% | 0 | 7,35% |
| Grupo 2 | 10.172,27 | 10.172,27 | 0 | 0 | 3.387,00 | 2.455,27 | 3.649,00 | 0 | 681,00 | 0 |
| | 100% | 100% | 0 | 0 | 33,30% | 24,14% | 35,87% | 0 | 6,69% | 0 |

Analisando as questões referentes à renda, verifica-se que na parte superior do ranqueamento, a faixa de renda com a maior quantidade de população é a faixa entre 5 a 7 salários mínimos (79,97%). Já na parte dos 10% das entidades piores colocadas, a distribuição da população nas faixas de renda é mais uniforme, entre as faixas 1 a 3, 3 a 5 e 5 a 7 salários mínimos, sendo levemente maior a proporção desta última (35,87%). Ainda considerando o rendimento dos responsáveis por domicílios particulares permanentes, agora sobre aqueles que não têm renda, ou tem renda de até 1 salário mínimo, a quantidade de população no Grupo 1 que vive em nestas condições é 13,51 habitantes (9,03% da população do grupo), enquanto no Grupo 2 esta quantidade é de 2.353,98 pessoas (23,14% da população do grupo).

Em termos educacionais, pode-se estimar que Grupo 1 haja aproximadamente 5,74 habitantes maiores de 5 anos não alfabetizados (3,84% da população do grupo), enquanto estima-se que a população nesta situação, no Grupo 2, é de aproximadamente 830,64 habitantes (8,17% do seu total).

Todas estas relações entre as características socioeconômicas e os valores do índice para cada entidade, ressaltando as extremidades do ranqueamento nos Grupos 1 e 2, estão ilustradas na Figura 44.

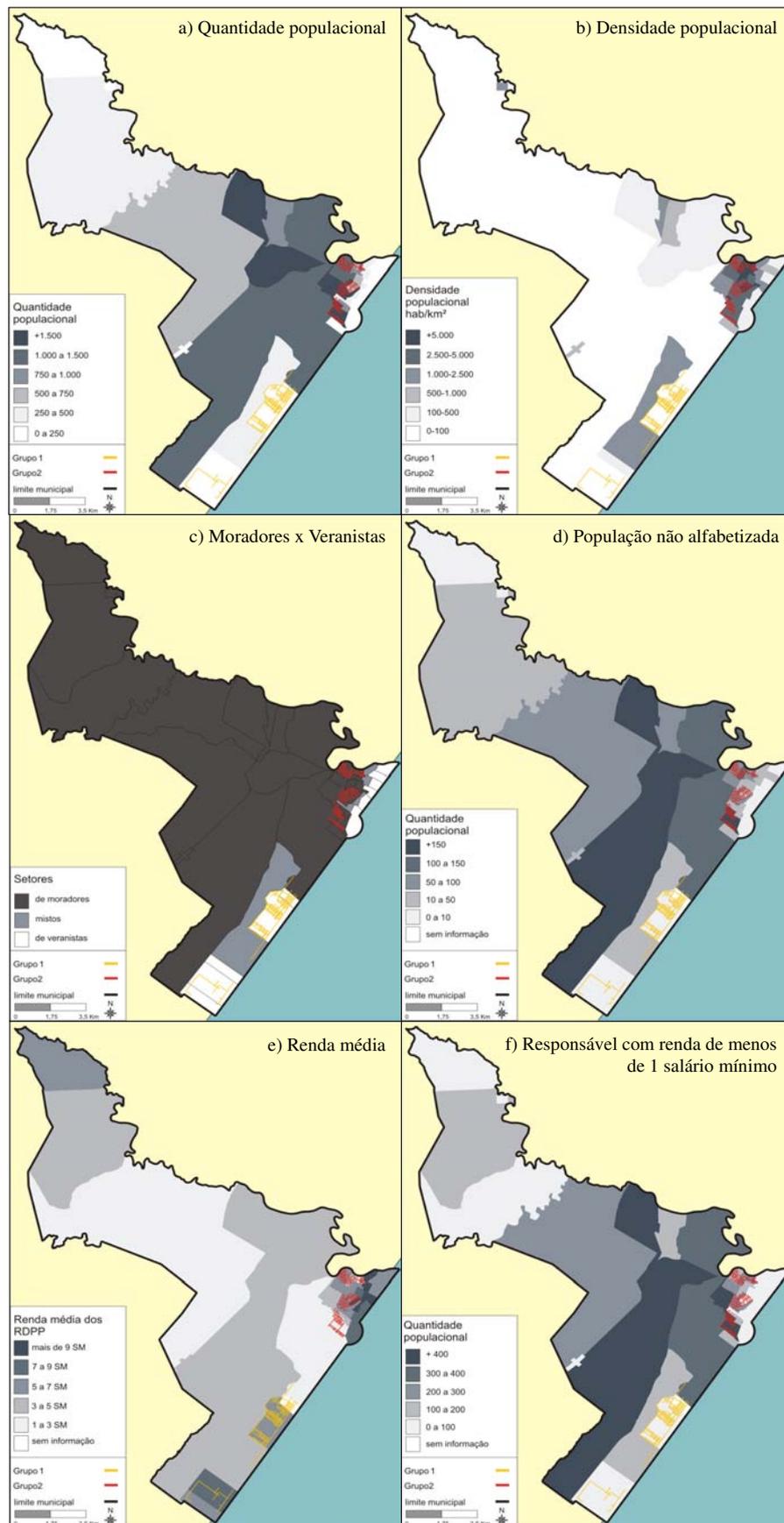


Figura 44. Grupos 1 e 2 (OEPP Índice 1) e as características socioeconômicas

6.5 COMPARAÇÃO COM O SISTEMA CONTROLE

6.5.1 Áreas verdes

Ao realizar-se o cálculo de oportunidade espacial a áreas verdes no Sistema Controle, verifica-se que a média da oportunidade espacial absoluta dos trechos é 428.079,21, o que é bastante similar à média do Sistema Torres. Entretanto, no Sistema Controle, os valores estão melhores divididos, já que 47,45% das entidades (1443) estão acima da média e 52,54% (1598) estão abaixo da média. A Figura 45 mostra, à direita, o Sistema Torres, onde existem alguns pontos com valores acima da média e, abaixo, há um maior acúmulo de pontos. Na mesma Figura, à esquerda, no Sistema Controle, percebe-se que esta distribuição é mais harmonizada.

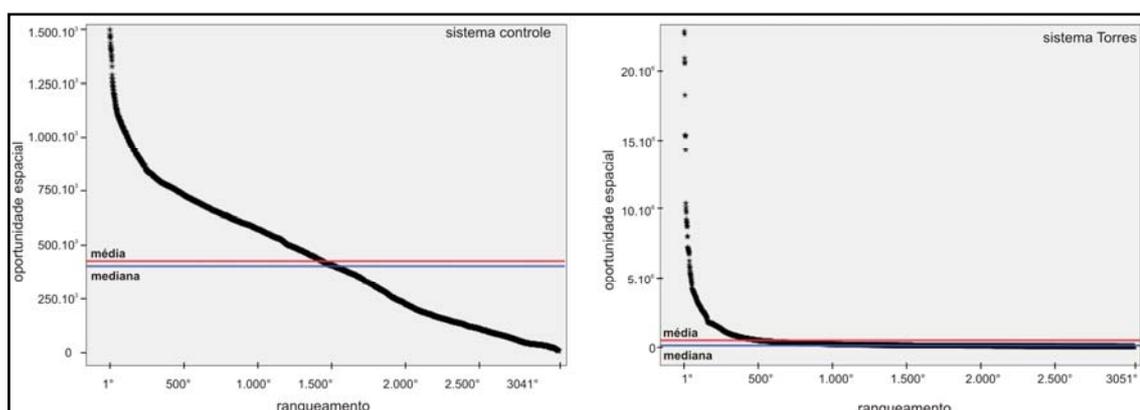


Figura 45. Distribuição dos valores da OE (às áreas verdes) no Sistema Controle e no Sistema Torres

Também é possível chegar a esta conclusão comparando o valor da mediana dos sistemas: no Sistema Controle a mediana é o valor 404.999,25, muito próximo à média, enquanto que no Sistema Torres a mediana é o valor 68.354, bastante diferente do valor da média que é 428.075,92. Ainda se pode analisar a relação entre o valor da maior e da menor oportunidade espacial do Sistema Controle, que é 108 vezes, enquanto no Sistema Torres esta relação ultrapassa 3.000 vezes (Tabela 24).

Tabela 24. Estatísticas da OE (às áreas verdes) do Sistema Controle

| informação | valor | continua |
|--|--------------|----------|
| maior oportunidade espacial do sistema | 1.500.092,37 | |
| menor oportunidade espacial do sistema | 13.851,42 | |

| informação | valor | conclusão |
|--|----------------|-----------|
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 108,30 | |
| média da oportunidade espacial do sistema | 428.079,21 | |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 404.999,25 | |
| valor máximo – mediana (amplitude acima da mediana) | 1.095.093,13 | |
| mediana – valor mínimo (amplitude abaixo da mediana) | 391.147,82 | |
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 108,30 | |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 1.443 (47,45%) | |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 1.598 (52,55%) | |
| média agregada do Grupo 1 | 988.888,36 | |
| média agregada do Grupo 2 | 40.813,75 | |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 24,23 | |

6.5.2 Saúde

Analisando as estatísticas do Sistema Torres, em relação aos equipamentos de saúde, é possível verificar a maior disparidade neste, onde a relação entre os extremos é mais de 2.147 vezes, enquanto esta relação no Controle é de aproximadamente 108 vezes. Este comportamento ocorre mesmo na agregação de 10% das entidades extremas. Ainda, a diferença entre a mediana e a média é bem maior no Sistema Torres do que no Controle, onde as medidas são bem próximas (Tabela 25), o que também mostra uma melhor distribuição dos valores.

Tabela 25. Estatísticas da OE (aos equipamentos de saúde) do Sistema Controle

| informação | valor |
|---|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema | 1.681,49 |
| menor oportunidade espacial do sistema | 15,53 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 479,84 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 453,97 |
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 108,30 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 1.443 (47,45%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 1.598 (52,55%) |
| média agregada do Grupo 1 | 1.108,46 |
| média agregada do Grupo 2 | 45,75 |
| relação média Grupo 1/média Grupo 2 | 24,23 |

A Figura 46 mostra a maior disparidade na distribuição da medida aos equipamentos de saúde no Sistema Torres. No Sistema Controle, há 47,45% das entidades acima e 52,54% abaixo da média, enquanto em Torres esta relação é de 17,24% a cima e 82,76% abaixo da média.

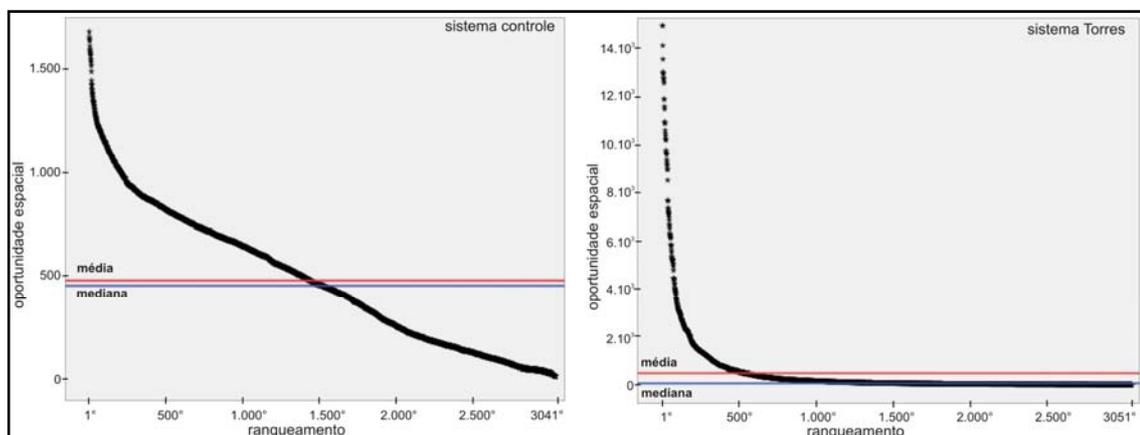


Figura 46. Distribuição dos valores da OE (aos equipamentos de saúde) no Sistema Controle e no Sistema Torres

6.5.3 Educação

A avaliação do Sistema Controle, em relação aos equipamentos de educação, ilustrada pela Tabela 26 e pela Figura 47, sugere que estas estatísticas podem ser melhoradas, pois, neste, as entidades estão bem distribuídas em relação à média, havendo quase um equilíbrio de metade das entidades acima e a outra metade abaixo da média. Também a relação entre a maior e a menor medida é aproximadamente 108 vezes, e na agregação dos extremos esta relação passa a aproximadamente 24, demonstrando menor discrepância entre os extremos.

Tabela 26. Estatísticas da OE (aos equipamentos de educação) do Sistema Controle

| informação | valor |
|--|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema | 31.212,55 |
| menor oportunidade espacial do sistema | 288,21 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 8.907,08 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 8.426,84 |
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 108,30 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 1.443 (47,45%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 1.598 (52,55%) |
| média agregada dos 10% das entidades com maior OP.ESP. | 20.575,85 |
| média agregada dos 10% das entidades com menor OP.ESP. | 849,21 |
| relação média 10% maiores/média 10% menores | 24,23 |

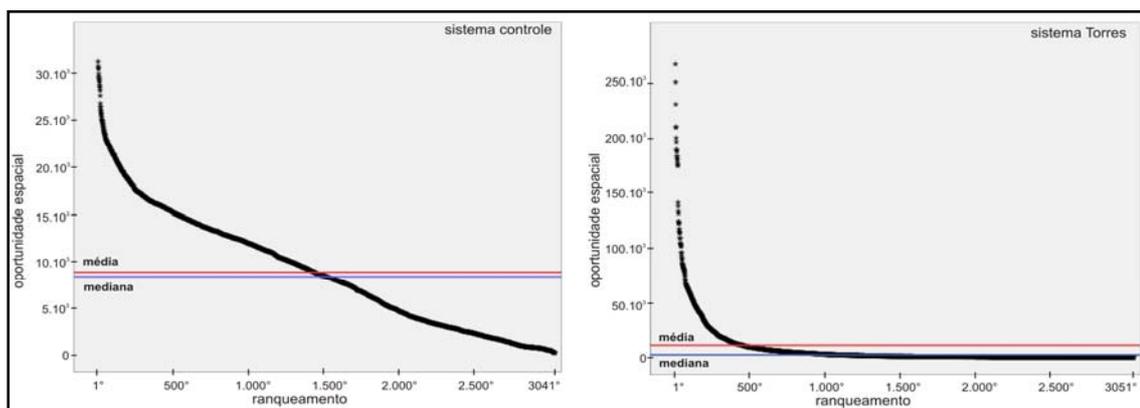


Figura 47. Distribuição dos valores da OE (aos equipamentos de educação) no Sistema Controle e no Sistema Torres

6.5.4 Índice

As estatísticas do Sistema Controle, em relação ao Índice 1 de desempenho urbano, apresentadas na Tabela 27 e representadas na Figura 48, mostram que os valores de oportunidade espacial estão melhores divididos entre as entidades, já que há 1.443 (47,45%) entidades acima e 1.598 (52,55%) abaixo da média. A relação entre o valor máximo e o mínimo é praticamente 2, e quando as entidades são agrupadas nos seus extremos a diferença entre as médias baixa um pouco, para aproximadamente 1,6.

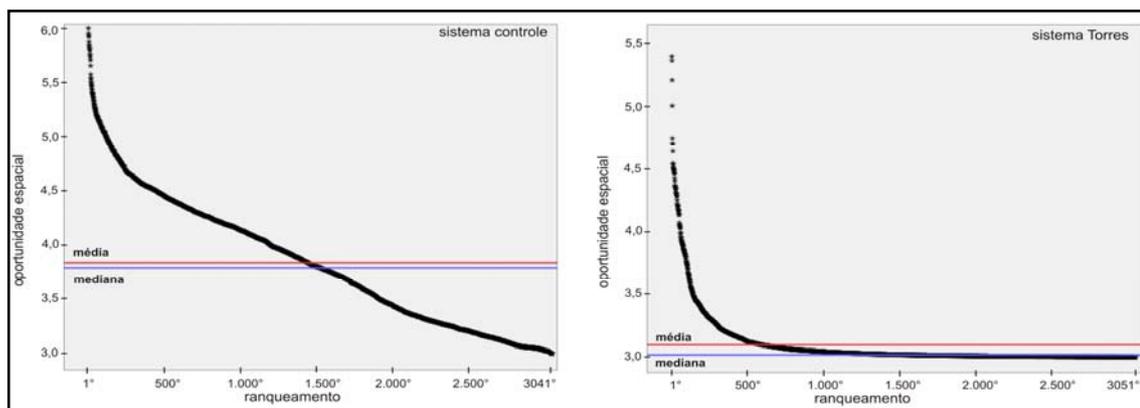


Figura 48. Distribuição dos valores da OE (Índice 1) no Sistema Controle e no Sistema Torres

As estatísticas do Sistema Controle, apresentadas na Tabela 27 e representadas na Figura 48, continuam mostrando que as entidades estão mais bem distribuídas em relação à média. Apesar desta distribuição mais uniforme, a relação entre o valor máximo e o mínimo do Sistema Controle para os Índices 2 e 3 é praticamente 2, e no agrupamento dos extremos a relação entre as médias passa a ser 1,63.

Tabela 27. Estatísticas da OE (índice 1) do Sistema Controle

| informação | valor |
|--|----------------|
| maior oportunidade espacial do sistema | 6,00 |
| menor oportunidade espacial do sistema | 3,000000001 |
| média da oportunidade espacial do sistema | 3,83612 |
| mediana da oportunidade espacial do sistema | 3,78954 |
| relação Valor máximo/ Valor mínimo | 1,99 |
| entidades com oportunidade espacial acima da média | 1.443 (47,45%) |
| entidades com oportunidade espacial abaixo da média | 1.598 (52,55%) |
| média agregada dos 10% das entidades com maior OP.ESP. | 4,96812 |
| média agregada dos 10% das entidades com menor OP.ESP. | 3,05442 |
| relação média 10% maiores/média 10% menores | 1,63 |

6.6 CORRELAÇÃO COM A ACESSIBILIDADE

A fim de verificar a relação, ou dependência da medida de oportunidade espacial em relação à estrutura espacial da rede urbana, procedeu-se à correlação estatística da oportunidade com a acessibilidade. Os resultados da correlação da acessibilidade com oportunidade espacial estão apresentados no Quadro 4, e no Quadro 5, a correlação entre acessibilidade e oportunidade espacial ponderada.

| acessibilidade e oportunidade espacial | Coefficiente de correlação de Spearman | Qualificação segundo a tabela de Levin e Fox (2004, pg 334) |
|--|--|---|
| Áreas verdes | 0,595 | entre moderada e forte positiva |
| Equipamentos de saúde | 0,576, | entre moderada e forte positiva |
| Equipamentos de educação | 0,609 | forte positiva |
| Índice sem pesos | 0,586 | forte positiva |

Quadro 4. Correlações entre a medida de acessibilidade e as medida de OE

| acessibilidade e oportunidade espacial ponderada | Coefficiente de correlação de Spearman | Qualificação segundo a tabela de Levin e Fox (2004, pg 334) |
|--|--|---|
| Áreas verdes | 0,215 | fraca positiva |
| Equipamentos de saúde | 0,346 | positiva moderada |
| Equipamentos de educação | 0,381 | positiva moderada |
| Índice sem pesos | -0,336 | negativa moderada |

Quadro 5. Correlações entre a medida de acessibilidade e as medida de OEPP

6.7 CONCLUSÕES SOBRE O ESTUDO DE CASO EMPÍRICO

6.7.1 Oportunidade espacial

O gradiente da distribuição da medida, assim como das medianas da medida nos setores, mostra que as zonas com maior oportunidade espacial tendem a ser a região central da área da Sede e seus bairros, e uma zona não facilmente delimitada, na parte central do município, por onde passam as rodovias BR 101 e RS 389. A localização destes valores altos na área central do município é um ponto positivo, já que é considerada área de expansão urbana (“a” na Figura 49). Assim, é interessante que nestas áreas já de desenhem uma boa condição espacial em relação aos serviços urbanos. Entretanto, justamente nesta área há ocupação irregular em área rural, que precisa ser regularizada para que seja institucionalizada a expansão nesta zona da cidade. A distribuição que mais foge a este padrão talvez seja a análise das áreas verdes com a consideração das praias, que faz com que, visivelmente, as entidades com maior oportunidade espacial se desloquem em direção ao oceano.

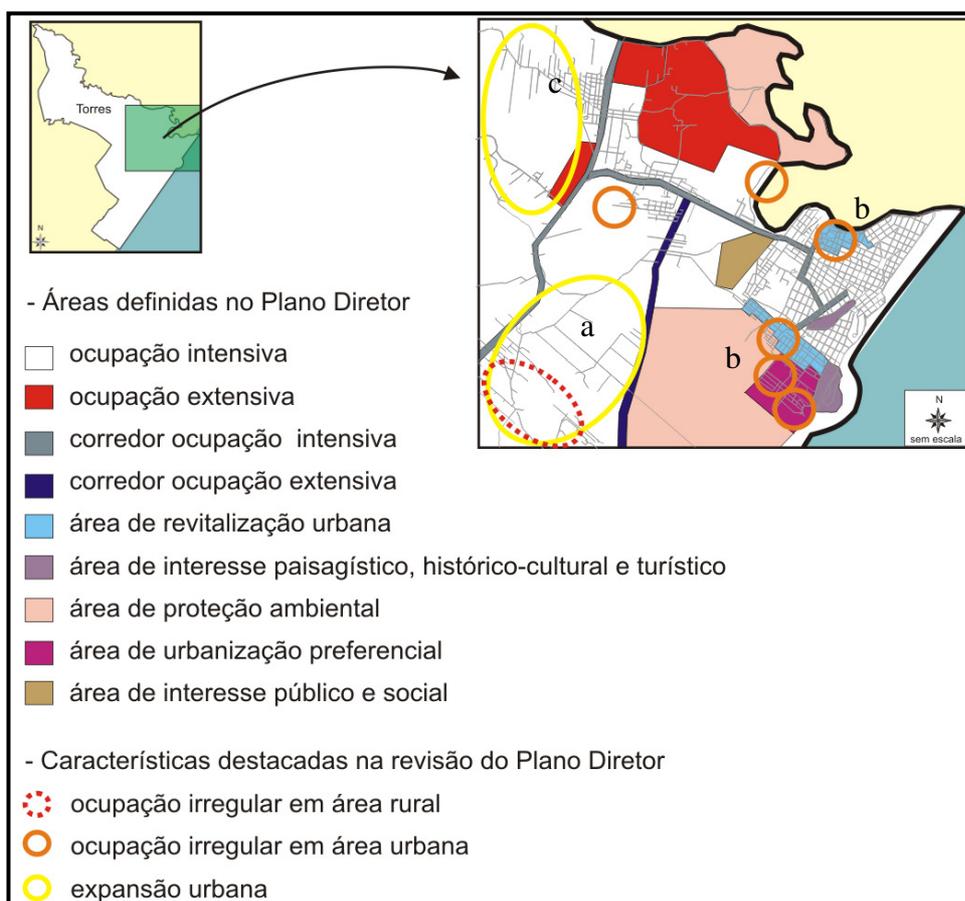


Figura 49. Áreas definidas no Plano Diretor e na revisão do mesmo

Por outro lado, há uma demonstração bastante presente nos cálculos da repetição de entidades com baixa oportunidade espacial nas áreas ao sul do município e no extremo oeste, na zona rural. Estas, no entanto não preocupam tanto, já que, as primeiras estão em setores predominantemente de veranistas, onde há pouca população durante o ano todo; e as últimas se encontram em zonas rurais muito afastadas, também com baixíssima densidade. Entretanto, duas outras aparições de entidades com oportunidade espacial muito baixa poderiam receber especial atenção do poder público: as zonas periféricas à área da Sede e seus bairros e uma zona no Segundo Distrito, na Vila São João à esquerda da BR101(respectivamente, zonas “b” e “c” na Figura 49). Isto porque, genericamente analisando, estas são zonas de alta densidade demográfica e com características socioeconômicas desfavoráveis, como altas taxas de analfabetismo e baixa renda. Adicionado a isto, as zonas “b” na Figura 49 também contam com o problema de ocupação irregular, justamente nas áreas de revitalização urbana e urbanização preferencial. Deste modo, estas últimas áreas poderiam ser alvo de políticas públicas diretas em relação tanto à provisão de serviços e equipamentos urbanos como também em relação à regularização fundiária e políticas de cunho socioeconômico.

Através das estatísticas dos resultados, pode-se inferir que as facilidades analisadas não estão equitativamente distribuídas, já que a medida de oportunidade espacial não está bem equilibrada entre as entidades, pois todos os cálculos mostram uma relação aproximada de 20% para 80% das entidades acima e abaixo da média, respectivamente. Também a diferença entre os valores extremos máximo e mínimo serve de critério para a avaliação da equidade, e esta esteve acentuada em todos os cálculos, na casa dos milhares. Claro que em um conjunto de 3.051 valores, onde a amplitude é, por exemplo, mais de 22 bilhões como no caso da avaliação das áreas verdes, a pequena quantidade de valores extremamente altos acaba interferindo na média dos valores. A avaliação da média dos 10% das entidades com maior e menor oportunidade espacial tenta diminuir a influência dos valores extremos, e de certo modo assim o fez. Na relação entre as médias agregadas, a relação que antes era expressa na casa dos milhares passa a ser expressa na casa das centenas.

Já que a média é uma medida bastante influenciada pelos valores extremos, é conveniente a observação da mediana, que divide a série de dados ao meio, não sendo influenciada pelos valores das observações. Então, comparando a média e mediana pode-se ter uma noção da distribuição dos valores na série: se a mediana for muito abaixo da média, significa que os valores extremos maiores estão “puxando” a média para cima, e o contrário também é

verdadeiro. Como a mediana divide a série ao meio, se, a partir dela, calcula-se a amplitude do meio até o primeiro colocado, e do meio até o último colocado, pode-se ter uma noção de como os valores variam em relação a este ponto central. Nos casos da medida de oportunidade espacial, de maneira geral, a amplitude da parte superior à mediana é muito maior, sugerindo que aí existem entidades com valores muito mais altos do que outros. Já na parte inferior da mediana, a amplitude menor significa que aí o valor da medida de oportunidade espacial das entidades varia menos, em um mesmo número de entidades.

Estas análises estatísticas puderam ser comparadas, de maneira muito simples, com um Sistema Controle, pois se entendeu que este poderia mostrar como a medida se comportaria em uma situação o mais próximo possível do ideal. A serventia do Sistema Controle foi demonstrar que, com aproximadamente as mesmas quantidades de ofertas, os valores da oportunidade espacial poderiam estar melhores distribuídos entre as entidades. Os resultados no Sistema Controle demonstraram isto, pois as médias e medianas eram muito parecidas, caracterizando uma distribuição das entidades de aproximadamente 47,5% acima e 52,5% abaixo da média, e ainda havia menor discrepância entre valores máximo e mínimo.

A quantidade de população que pode ser estimada nos extremos de 10% das entidades melhores e piores colocadas revela, de uma maneira geral, que estas abrigam menor população que aquelas. Isto é positivo, visto que sua interpretação leva a crer que as entidades piores colocadas têm pouca população, não sendo então tão prejudicadas pelos valores baixos de oportunidade espacial. Esta relação se inverte apenas na análise das áreas verdes juntamente com as praias, quando então a quantidade de pessoas vivendo em entidades pertencentes às piores colocadas é maior que nas melhores colocadas. Isto é entendido na medida em que, nesta análise, os maiores valores da medida se deslocam para entidades próximas às praias, justamente onde fora entendido tratar-se de setores com muito pouca população residente o ano todo, o que os conferiu caráter de setor de veranistas. Talvez, se o Censo apresentasse dados acerca dos moradores não permanentes (veranistas), esta situação seria revertida, pois estas entidades melhores colocadas estariam em setores com número considerável de população. Entretanto, de um modo geral, as entidades tanto com maior ou menor oportunidade espacial estiveram mais presentes em setores de moradores. O que é compreensível e esperado, já que 95,71% da população de Torres vive em setores de moradores e apenas 4,29% vive em setores de veranistas.

A percentagem da população de Torres que se estima viver em áreas de menor oportunidade espacial, nos 10% das entidades piores colocadas, fica entre 2,2% (678,52 habitantes) e 8,64% (2.668 habitantes), excetuando a análise das áreas verdes com praias. Nos índices este valor fica em torno de 4,5%, ou seja, estima-se que quase 1.400 pessoas vivam em entidades com os piores conceitos de privilégio locacional em relação aos serviços analisados. Por outro lado, calcula-se que 11,7% da população de Torres, aproximadamente 3.600 habitantes, tenham um acesso privilegiado aos serviços, por estarem nos 10% das entidades de maior oportunidade espacial.

Em termos socioeconômicos, nos 10% das entidades com maior valor de oportunidade espacial, a faixa de renda que apresenta mais representantes é aquela entre 5 e 7 salários mínimos. Já na extremidade inferior do ranqueamento, a faixa com maior representantes é aquela entre 3 e 5 salários mínimos. Ainda em relação à renda, em todos os casos, a parte inferior do ranqueamento apresentou uma maior quantidade de população, proporcionalmente àquela nela estimada, que vive em domicílios particulares permanentes onde o responsável não tem renda, ou sua renda é de até 1 salário mínimo, ficando em torno de 30%. No extremo superior do ranqueamento, a população nesta situação gira em torno de 20%. Também em termos socioeconômicos, em relação à alfabetização, apreendeu-se que, na parte superior do ranqueamento, esta proporção é de aproximadamente 7,5%; e, na parte inferior, é de 9,9%.

Em relação à análise dos resultados dos índices, com diferentes ponderações das variáveis, pode-se dizer que não houve diferenças significativas. Os resultados numéricos e visuais são extremamente parecidos e, em muitos casos, iguais. Do mesmo modo, o comportamento em relação aos critérios de análise continuou no padrão das análises individuais, exceto pela relação entre os valores mínimos e máximos. Isto ocorre devido à normalização feita para a agregação de variáveis, que as inseriu numa mesma escala, de 1 a 2. Isto acabou achatando os valores, de maneira que se perdeu a relação numérica expressiva entre máximos e mínimos, mesmo mantendo o padrão de distribuição em torno da média e a ordem do ranqueamento.

6.7.2 Oportunidade espacial ponderada pela população

As imagens das medianas da medida de oportunidade espacial ponderada nos setores mostram, de maneira geral, que as zonas de maior medida continuam sendo a região central da Sede e seus bairros, com a diminuição desta medida quando se afasta do litoral em direção

ao interior. No entanto, no extremo oeste do município, em torno do Terceiro Distrito – Pirataba - ocorrem medidas médias, assim como na região entre a Sede e a BR 101. E na região oeste da BR 101, até o Terceiro Distrito, existem algumas áreas com oportunidade espacial ponderada mínima, em todas variáveis.

Deve-se enfatizar que não é toda a área da Sede que contém altos valores de oportunidade espacial ponderada, sendo importante destacar que à sua periferia, tanto ao norte quanto ao sul, há setores com valores muito baixos de oportunidade espacial ponderada, resultado da coincidência entre valores baixos de oportunidade espacial e valores altos de quantidade de população. Assim, como se comentou em relação à oportunidade espacial nestas áreas, estas merecem atenção especial do poder público, por serem áreas de alta densidade demográfica, alta quantidade de população, baixo privilégio em relação às facilidades urbanas aqui analisadas e ainda apresentam características socioeconômicas desfavoráveis.

Através das estatísticas dos resultados da oportunidade espacial ponderada, pode-se inferir que as facilidades analisadas não estão equitativamente distribuídas, pois, os cálculos continuam mostrando uma relação aproximada de 20% para 80% das entidades acima e abaixo da média, respectivamente. Ressalta-se aqui a oportunidade espacial ponderada a áreas verdes, que demonstra ser a pior distribuída entre as variáveis, já que 89,54% estão abaixo da média e somente 10,46% acima da média. Por outro lado, o índice parece, nesta mesma abordagem, ser o que representa maior equidade na distribuição das facilidades, pois tem 67,32% das entidades abaixo da média e (incríveis) 32,68% das entidades acima da média. A relação entre os valores mínimos e máximos de todas as variáveis também atestam esta constatação.

A oportunidade espacial ponderada gerou um resultado mais preocupante que o resultado da oportunidade espacial sem a ponderação pela população. Isso porque, com a ponderação, a população estimada nos Grupos 1 (aqueles com os 10% das entidades melhores colocadas) é bem menor que nos Grupos 2 (piores colocados). Ou seja, em relação à oportunidade espacial ponderada há mais habitantes vivendo em condições piores do que em condições máximas melhores. Esta constatação atinge seu valor máximo na avaliação do Índice baseado na oportunidade espacial ponderada, que conta com mais de 10 mil habitantes, praticamente 1/3 da população total de Torres, vivendo em entidades/áreas com os valores mínimos (10%

menores) das medidas. E também, neste Grupo 2, todas as entidades, considerando todas as variáveis, estão em setores de moradores.

Em termos socioeconômicos, de um modo geral, em ambos os grupos, a faixa de renda que predomina é aquela entre 3 e 5 salários mínimos. E a população em domicílios onde o responsável não tem renda, ou sua renda é de até 1 salário mínimo, fica em torno de 22% a 27%, em ambos os grupos. Entretanto, na análise do Índice, a população no Grupo 1, nesta situação é apenas 9% de sua baixíssima população estimada (quase 150 habitantes). Em termos de população não alfabetizada, os grupos também se encontram em situações parecidas, entre 8% e 10%. E também, como se comentara para renda, na análise do Índice estes valores se distanciam mais entre os grupos, sendo aproximadamente 4% de população não alfabetizada no Grupo 1 e aproximadamente 8% no Grupo 2.

6.7.3 Considerações gerais e sobre outros indicadores

Estas informações acerca do cruzamento das medidas de oportunidade com as características socioeconômicas são interessantes e importantes ao revelarem e confirmarem o que, de certo modo, é uma suposição do senso comum. Nos extremos inferiores do ranqueamento, onde estão as entidades espaciais que têm menor privilégio locacional em relação aos equipamentos aqui analisados, as características socioeconômicas determinam o perfil de uma população menos favorecida financeiramente. No geral, nas entidades piores colocadas, a população está na sua maioria em faixa de renda salarial do responsável mais baixa do que nas entidades melhores colocadas e ainda apresenta maior taxa de pessoas não alfabetizadas, proporcionalmente à quantidade de população estimada em cada extremo. Neste ponto se pode verificar como a disparidade econômica se reflete na equidade, ou falta desta, na distribuição, privilégio locacional e fruição dos serviços e equipamentos urbanos. Este é um parâmetro que auxilia na avaliação da equidade urbana, que não só deve considerar a localização dos serviços, mas também relacionar os grupos socioeconômicos que se relacionam com certos padrões de localização.

Já que 63% da população de Torres se concentra na área da Sede e seus bairros, que equivale a somente 5% da área do município, esta região é, até logicamente, bem melhor provida de equipamentos e serviços. Por outro lado, as zonas mais afastadas, até fora da área urbanizada legal do município, ficam sem tantos equipamentos, mais dependentes da zona “central”

citada anteriormente. A região a oeste da BR101 é marcadamente rural e de muito baixa densidade; assim, os equipamentos aí são escassos, pois não há população que sustente a instalação de equipamentos públicos, quanto mais privados.

A questão da configuração espacial do município de Torres e sua urbanização levam a crer que os resultados tenham sido bastante influenciados por este fato. Percebe-se, por exemplo, que as entidades que representam trechos de vias na parte central do município, possivelmente apresentam altos valores de oportunidade espacial muito em função de sua localização, em termos de sua maior acessibilidade e ligação entre os “núcleos” e os distritos do município (por estarem no caminho mínimo entre os núcleos identificados). Isso, juntamente com a presença de uma grande área rural no município leva ao questionamento se o índice a ser avaliado é urbano ou municipal. Caso se considere que o índice seja urbano, seria possível a análise somente das áreas urbanizadas; enquanto, caso se considere um índice municipal, é necessária a consideração de todo o território municipal, podendo haver influência da continuidade urbana, da malha viária, dos serviços e dos fluxos. Se fossem analisadas as zonas em separado, poderia ter-se uma medida mais precisa, numa escala menor, mas estaríamos deixando de fora equipamentos por não estarem neste perímetro delimitado. Seria, talvez, como considerar a análise específica interna por unidades de planejamento ou setores censitários, imaginando que os benefícios dos serviços contidos neles estariam restritos aos moradores do seu interior, como na abordagem contêiner.

Neste ponto também surge a dúvida sobre os limites do estudo de caso, o recorte que precisa ser feito, pois isolar a cidade e não considerar a expansão deste limite de análise para uma maior região urbanizada contínua, como por exemplo, uma conurbação urbana, também seria cair no equívoco de imaginar que os equipamentos de Torres são somente usados por seus moradores ou veranistas. É sabido que Torres é um centro urbano importante na região, tem um hospital e uma universidade que são usados pela população de diversas outras cidades e quem sabe até do outro lado da fronteira com Santa Catarina. Entretanto, é impossível analisar tudo ao mesmo tempo, sendo extremamente necessária a imposição de um limite, pela coerência do tema e do tempo de realização de um trabalho como este. Assim, talvez a utilização do limite municipal seja a mais adequada, por já está determinado legalmente e, assim sendo, mais fácil a computação das informações e a análise em si.

Sobre a correlação estatística entre as medidas morfológicas de oportunidade espacial e de acessibilidade, o coeficiente de correlação esteve próximo a 0,50/0,60, sendo a correlação entre estas variáveis forte e positiva. Ao considerar que a oportunidade espacial depende tanto da distribuição e das distâncias topológicas, quanto do carregamento da atratividade das variáveis, pode-se inferir que a rede de vias urbanas seja um fator bastante determinante na oportunidade espacial das entidades. Assim, políticas urbanas adequadas à melhoria da distribuição desta medida devem considerar não somente a quantidade de ofertas presente nos equipamentos, mas também devem atentar à sua distribuição e relação com a malha viária urbana. No entanto, na correlação da acessibilidade com a oportunidade espacial ponderada, os coeficientes foram muito baixos, indicando que as melhorias em relação a esta medida poderiam se basear mais na quantidade de oferta das facilidades. Então, não foi possível, com os dados obtidos, chegar a uma conclusão única acerca da relação entre as medidas de acessibilidade e oportunidade.

Em relação aos indicadores usuais que consideram a cidade como um todo, Torres estaria, de maneira geral, bem provida em relação a estas facilidades. A determinação de índices ideais para a relação entre quantidade de população e quantidade de algum tipo de serviço ou equipamento urbano não é consenso. Conforme Gonzalez (1994, *apud* DREUX, 2004), a estruturação urbana adequada, no que se refere à localização das habitações, dos empregos e dos equipamentos, qualifica o padrão de vida dos moradores. Sendo assim, Dreux (2004) afirma que a implantação de equipamentos essenciais à população deveria seguir certos parâmetros adequados, não obstante a falta de normas e legislação com critérios específicos. Assim, o autor cita alguns estudiosos sobre os critérios que poderiam ser adotados, mas sem chegar a um consenso final, são eles Mattos, Debiagi, Alexander, Santos, Ferrari, Moretti, entre outros.

Nucci (2008) discute e aponta diversos autores que divergem sobre o valor ideal da relação de metros quadrados de áreas verdes por habitantes. Entretanto, justamente para discutir a respeito e contrapor ao indicador aqui proposto, utiliza-se a proposição 12m² de área verde por habitante, que consta na LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE (Atualizada até a Emenda nº 25, de 28 de junho de 2007):

Art. 240. O Município deverá implantar e manter áreas verdes, de preservação permanente, perseguindo proporção nunca inferior a 12 m² (doze metros quadrados)

por habitante, em cada uma das regiões de gestão de planejamento previstas no Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental.

Utilizando este índice, pode-se dizer que Torres está bem servida em relação às áreas verdes. Considerando as áreas de parques e praças, e a população permanente anualmente, o índice é de 13,87m²/hab, e se ainda se considera a área das praias, este índice se eleva aos 84,18m²/hab. Agora, no caso da consideração do aumento da população no período de veraneio, a relação com parques e praças fica de 2,14m²/hab, e considerando as praias, a relação fica de 12,99m²/hab.

Em relação à saúde, por exemplo, a Portaria n.º 1101/GM, de 12 de junho de 2002, descrita como “norma 48” da base normativa do PNASS (Programa Nacional de Avaliação de Serviços de Saúde) do DATASUS (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde) estima que a necessidade geral de leitos hospitalares seja de 2,5 a 3 leitos para cada 1.000 habitantes. Nesta mesma portaria são sugeridas quantidades de leitos de acordo com maiores especificações médicas e cálculos de acordo com a expectativa programada do número de internações pelo gestor público. Entretanto, aqui só foi analisado o dado final de quantidade de leito por habitante, pois o objetivo é a análise e comparação com a medida de oportunidade espacial, e não uma esmiuçada análise da provisão deste equipamento público.

Neste sentido pode-se dizer que Torres está justamente na faixa indicada de quantidade de leitos por 1.000 habitantes, já que possui 88 leitos (80 do SUS e 8 não do SUS, conforme dados do DATASUS, na época da pesquisa) e uma população permanente anual de 30.880 (IBGE, 2003), o índice é de aproximadamente 2,85 leitos para 1.000 habitantes. Se fosse imaginado que a oferta de leitos devesse incluir a população de veranistas nos meses de dezembro a fevereiro, a relação seria de 0,44 leito por habitante. Por isso a necessidade de interpretação das condições locais pelo planejador, pois é óbvio que a cidade não pode ser planejada para servir a uma demanda sazonal que não custeia o serviço no restante do ano e também dificilmente o utiliza no período em que se encontra na cidade.

Em relação à educação, na RESOLUÇÃO N° 2, DE 28 DE MAIO DE 2009³, determina-se que, em cada escola, no máximo, uma média de estudantes por sala nos seguintes parâmetros:

³ Publicada no DOU de 29/5/2009, Seção 1, p. 41 e 42, que “Fixa as Diretrizes Nacionais para os Planos de Carreira e Remuneração dos Profissionais do Magistério da Educação Básica Pública” e busca promover

de 6 a 8 alunos por professor, para turmas de educandos de 0 até 2 anos de idade; até 15 alunos por professor, para turmas de educandos de 3 anos de idade; até 20 crianças por professor, para turmas de educandos de 4 até 5 anos de idade; nos anos iniciais do Ensino Fundamental, até 25 alunos por sala; nos anos finais do Ensino Fundamental, até 30 alunos por sala; e ,no Ensino Médio, até 35 alunos por sala. Analisando apenas a questão da educação infantil, pois é mais provável que nesta etapa cada turma tenha apenas um professor, somam-se, nas creches, 43 professores para 886 alunos (proporção de 20,60 alunos por professor) e, na pré-escola, somam-se 44 professores e 892 alunos (proporção de 20,27 alunos por professor). Deste modo, em relação à quantidade de professores por alunos na educação infantil de Torres, pode-se dizer que a etapa da creche (alunos de 0 a 3 anos) apresenta um déficit de professores, enquanto a etapa da pré-escola (alunos de 4 a 5 anos) está no limite da quantidade determinada de alunos por professor.

Tendo em vista a análise dos indicadores usuais para saúde, educação e áreas verdes, pode-se afirmar que Torres está bem provida num sentido quantitativo, de um modo geral. É importante ressaltar que os valores padrões usados servem apenas como parâmetros, na medida em que não foi obtido nenhum outro valor em documentos ou sites da internet governamentais em que se pudesse basear a análise. Assim, com as análises, talvez seja possível indicar um delineamento de uma política de provisão de serviços urbanos. Esse delineamento passaria pela questão de que, se for possível dizer que a questão quantitativa está de acordo com certo preceito, quiçá seja necessária uma política que estabeleça metas de melhor distribuição destes equipamentos, levando em consideração a estrutura urbana, com sua configuração espacial, malha urbana e ocupação.

Este capítulo fecha a dissertação retomando os objetivos e as hipóteses apresentadas. Também são tecidas algumas considerações finais acerca do trabalho presente e futuro.

7.1 SOBRE OS OBJETIVOS E AS HIPÓTESES

Foram três os objetivos que guiaram o desenvolvimento desta dissertação. Um de caráter teórico, que foi atingido na medida em que fora realizada uma revisão bibliográfica que proporcionou o entendimento, síntese e integração entre os indicadores de desempenho urbano e os modelos configuracionais urbanos. A concretização deste objetivo levou à efetivação do segundo objetivo, de caráter metodológico. Assim, considera-se que este também fora atingido na medida em que foi estruturada uma metodologia que explorou e incorporou os dois conceitos-chaves, de maneira que esta possa ser utilizada em outros trabalhos. Destarte, foi possível a realização do terceiro objetivo, de caráter empírico, onde a simulação foi capaz de fornecer informações para a avaliação do problema proposto.

As hipóteses que foram estabelecidas frente ao problema foram confirmadas em parte. Inicialmente, é necessário cautela ao considerar confirmada a possibilidade de introdução de uma medida morfológica no campo dos indicadores, a fim de desenvolver um índice mais adequado na avaliação da relação oferta-demanda. O índice foi desenvolvido baseado na medida de oportunidade espacial, demonstrou sua capacidade de avaliação da distribuição dos pontos de demanda em relação aos pontos de oferta, mas demonstrou sua fragilidade em relação à consideração da quantidade de demanda nos pontos. Assim, foi necessária a busca de uma estrutura conceitual que levasse a esta ponderação.

É visível que os indicadores do tipo quantidade por habitante em certa unidade espacial são bastante utilizados por suas características inerentes e porque oferecem uma rápida comparação e ranqueamento entre as unidades. A facilidade de se lidar com os dados nos quais se baseia o indicador; sua rapidez e simplicidade de cálculo; e sua simplicidade final, que facilita o rápido entendimento da representação do valor final, colaboram pela escolha e difusão destes indicadores.

Por outro lado, quanto à oportunidade espacial, entende-se que, justamente pelo grau de precisão, os dados que entram na análise requerem maior detalhe e informações, que podem depender mais tempo e custo no processo. Todavia, com as possibilidades que vêm aparecendo nos campos computacionais e dos Sistemas de Informações Geográficas, entende-se que a informatização dos dados urbanos tende a se expandir cada vez mais, facilitando a aplicação de modelos instrumentalizados por programas computacionais. Outra questão que pode suscitar um desconforto em relação à oportunidade espacial são os valores finais da medida que o modelo calcula. Esses valores podem parecer mais obscuros e menos diretos que os valores dos outros indicadores, pois não são valores concretos em si, mas comparativos entre as unidades. Entretanto salientamos a necessidade, e o que seria a premissa básica dos indicadores, que é a interpretação do valor por profissionais competentes (HOERING; SEASONS, 2005; WONG, 2006). Sabemos que nenhum indicador resolve a questão, mas indicam veredas a serem seguidas e baseiam elaborações posteriores.

Neste sentido, não é possível comprovar a hipótese em se tratando de considerar um indicador 'mais adequado', porque, já que a comparação com outros tipos de indicadores é complicada, não se pode chegar a uma conclusão decisiva sobre este fato. Diante dos resultados do índice proposto e daqueles mais usuais, percebe-se que não há como substituir estes últimos por aqueles baseados em oportunidade espacial. Isto porque as análises se completam, um indicando uma relação quantitativa (quantidade por habitante) e outro descrevendo uma relação qualitativa (a distribuição das localizações melhores colocadas em relação às ofertas). Entende-se que a utilização concomitantemente dos dois indicadores, baseados em oportunidade espacial e em quantidade por habitante, pode levar a uma leitura muito mais completa do estado real da relação oferta/demanda na cidade.

Considerando a hipótese de integração de diferentes variáveis acerca de ofertas e demandas urbanas, pode-se dizer que a hipótese foi comprovada. Isto porque o índice foi elaborado, e

com ele foram analisadas as questões propostas acerca da relação com a distribuição das características socioeconômicas. Entretanto, apesar de ter sido construído um índice com ponderação de suas variáveis, entende-se que os pesos utilizados não foram significativos para que se aferisse algum efeito maior sobre o cálculo.

7.2 CONTRIBUIÇÕES, LIMITAÇÕES E EXTENSÕES

A dissertação colabora com insumos à discussão acerca de indicadores de desempenho urbano. São interessantes e necessárias estas experimentações metodológicas que possam levar a um crescimento sobre o tema. Por mais que a metodologia, o estudo de caso, os conceitos teóricos possam apresentar falhas, ou questões a serem aprimoradas, a dissertação cumpre seu papel, não tentando gerar um indicador perfeito, e sim explorar alternativas.

Talvez a questão referente à ponderação pela quantidade de população nos pontos seja a contribuição mais importante do trabalho. É possível fazer esta alegação tendo em vista que a medida de oportunidade espacial em si já estava composta, enquanto a ponderação pela população foi uma construção baseada em conceitos revisados.

Devido ao fato desta ponderação pela população não estar ainda inserida no modelo computacional, o desenvolvimento da mesma foi limitado. Devido ao grande número de entidades, não foi possível realizar aquela ponderação que se julgara a mais adequada, tendo que ser desenvolvida uma alternativa. Outras limitações que podem ser citadas dizem respeito às variáveis utilizadas e os dados adquiridos, pois se houvesse mais tempo e disponibilidade de informações, a análise poderia ter contado com mais variáveis; e ainda o fato do modelo não operar com um SIG, o que, de certa maneira, limita a análise. Estas limitações, na verdade, se constituem como possibilidades de extensão do trabalho, com a integração da ponderação no modelo de cálculo e com a inserção de outras variáveis na análise da provisão de facilidades urbanas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERASINGHE, Nihal. Foreword. In: WESTFALL, M.S; VILLA, V. A. de. (Eds.). **Urban indicators for managing cities: cities data book**. Manila: Asian Development Bank, 2001.

ANDRADE, Sandro. **Atendimento de verão**: sobre o aumento da demanda por serviços de saúde no verão [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por pzg_arq@yahoo.com.br, em 3 de Setembro de 2008.

ARENTZE, T.A.; BORGERS, A.W.J.; TIMMERMANS, H.J.P. Multistop-based measurements of accessibility in a GIS environment. **International Journal of Geographical Information Systems**, London, v.8, n.4, p. 343-356, 1994.

BANERJEE, Tridib. Role of indicators in monitoring growing urban regions: the case of planning in India's National Capital Region. **Journal of the American Planning Association**, Chicago, v.62, n.2, p. 222-235, 1996.

BATTY, M. **Model cities**. UCL working papers series, paper 113, 2007. Disponível em <<http://www.casa.ucl.ac.uk>>. Acesso em 7/10/2008.

BERTUGLIA, C.S. *et al.* **Urban systems: contemporary approaches to modeling**. London: Croom Helm, 1987.

BERTUGLIA, C.S.; CLARKE, G.P.; WILSON, A.G. Models and performance indicators in urban planning: the changing policy context. In: BERTUGLIA, C.S.; CLARKE, G.P.; WILSON, A.G. (Eds.). **Modelling the city: performance, policy and planning**. London: Routledge, 1994. p.20-36.

BERTUGLIA, C.S.; RABINO, G. A. Performance indicators and evaluation in contemporary urban modelling. In: BERTUGLIA, C.S.; CLARKE, G.P.; WILSON, A.G. (Eds.). **Modelling the city: performance, policy and planning**. London: Routledge, 1994. p.37-54.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constitui%C3%A7ao.htm>. Acesso em Julho de 2008.

BREHENY, M. J. Towards measures of spatial opportunity. **Progress in Planning**, Oxford, v. 2, n. 2, p. 85-142, 1974.

BREHENY, M. J. The measurement of spatial opportunity in strategic planning, **Regional Studies**, Great Britain, v.12, p. 463-479, 1978.

CALCUTTAWALA, Zohra. **Knowledge stores: the spatial dynamics of public library accessibility and consumption in Calcutta**. 2004. 244 f. Doctoral thesis (Doctorate in Geography) - University of Cincinnati, College of Arts & Sciences, Department of Geography, Cincinnati, 2004.

CAMBRIDGE FUTURES. **Cambridge Futures 1**. Texto online, sem data. Disponível em <<http://www.cambridgefutures.org/futures1/index.htm>>. Acesso em: Novembro 2007.

CLARKE, G. P.; WILSON, A. G. Performance indicators in urban planning: the historical context. In: BERTUGLIA, C.S.; CLARKE, G.P.; WILSON, A.G. (Eds.). **Modelling the city: performance, policy and planning**. London: Routledge, 1994. p.4-19.

COBB, Clifford; RIXFORD, Craig. Historical background of community indicators. In: PHILLIPS, R. (Ed.). **Community indicators measuring systems**. United Kingdom: Ashgate, 2005. p.33-62.

COMMITTEE ON IDENTIFYING DATA NEEDS FOR PLACE-BASED DECISION MAKING. Committee on Geography, National Research Council. **Community and quality of life: data needs for informed decision making**. Washington: National Academy Press, 2002. Disponível em <<http://www.nap.edu/catalog/10262.html>>. Acesso em: 9/10/2007

COSTA, Marcela da S. **Mobilidade urbana sustentável: um estudo comparativo e as bases de um sistema de gestão para Brasil e Portugal**. 2003. 196 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos, SP, 2003.

CRANE, Randall; DANIERE, Amrita. Measuring access to basic services in global cities: descriptive and behavioral approaches. **Journal of the American Planning Association**, Chicago, v.62, n.2, p. 203-221, 1996.

DREUX, Virgínia P. **Uma avaliação da legislação urbanística na provisão de equipamentos urbanos, serviços e áreas de lazer em conjuntos habitacionais**. 2004. 181 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Arquitetura. Porto Alegre, 2004.

ECHENIQUE, M. El concepto de sistemas, modelos y teorías en los estudios urbanos. In: ECHENIQUE, M. (Org.) **Modelos matemáticos de la estructura urbana: aplicaciones en América Latina**. Buenos Aires: SIAP, 1975.

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA). **EEA core set of indicators: guide**. EEA, Copenhagen, Denmark, 2005. 38 p. Disponível em: <http://reports.eea.europa.eu/technical_report_2005_1/en/CSI-tech1_2005_FINAL-web.pdf>. Acesso em Julho 2007.

FOO, Tuan Seik . Quality of life in cities. **Cities**, Great Britain, v.18, n. 1, p. 1-2, 2001.

FREEMAN, L. A set of measures of centrality based on betweenness. **Sociometry**, Washington D. C., v. 40, n.1, p. 35-41, 1977.

FUJIMOTO, N. S. V. *et al.* Litoral norte do estado do Rio Grande do Sul: indicadores socioeconômicos e principais problemas ambientais. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 13, p. 99-124, 2006. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/4632/6747>>. Acesso em Novembro de 2008.

GADELHA, Sérgio R. de B. **Econometria: aula 1**. 12 p. (200-?) Disponível em <http://www.pontodosconcursos.com.br/admin/imagens/upload/1954_D.doc>. Acesso em Julho 2007.

GARCÍAS, Carlos M.; BERNARDI, Jorge L. As funções sociais da cidade. **Revista Direitos Fundamentais & Democracia** / Faculdades Integradas do Brasil. Curso de Mestrado em Direito da UniBrasil, v.4, n.4, 2008. Sem paginação. Disponível em: <<http://revistaeletronicardfd.unibrasil.com.br/index.php/rdfd/article/view/158/118>>. Acesso em Fevereiro de 2009.

GUHATHAKURTA, Subhrajit. Urban modelling and contemporary planning theory: is there a common ground? **Journal of Planning Education Research**, Richmond, v. 18, p. 281-292, 1999.

HANDY, S.L.; NIEMEIER, D. A. Measuring accessibility: an exploration of issues and alternatives. **Environment and Planning A**, London, v. 29, n. 7, p.1175 -1194, 1997.

HARVEY, D. **Social justice and the city**. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1973.

HARVEY, D. **Urbanismo y desigualdad social**. España: España Editores, 1977.

HILLIER, B.; HANSON, J. **The Social Logic of Space**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

HOERING, Heidi; SEASONS, Mark. Understanding indicators. In: PHILLIPS R. (Ed.). **Community Indicators Measuring Systems**. United Kingdom: Ashgate, 2005. p. 3-32.

HOLDEN, Meg. The World Urban Forum III: Vancouver. **Cities**, Great Britain, v. 23, n. 3, p. 167-169, 2006a.

HOLDEN, Meg. Urban indicators and the integrative ideals of cities. **Cities**, Great Britain, v. 23, n. 3, p. 170-183, 2006b.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sinopse preliminar do censo demográfico 2000**, Rio de Janeiro: IBGE, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2000**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003.

KAYANO, J.; CALDAS, E. L. **Indicadores para o diálogo**. v. 1. São Paulo: Instituto Pólis, PGPC-EAESP-FGV, CEDEC, 2001.

KLOSTERMAN, R. E.; PETTIT, C. J. Guest editorial. **Environment and Planning B**, London, v. 32, n. 4, p. 477-484, 2005.

KRAFTA, R. Modelling intraurban configurational development. **Environment and Planning B**, London, v. 21, n. 1, p. 67-82, 1994.

KRAFTA, R. Urban convergence: morphology and attraction. **Environment and Planning B**, London, v. 23, n. 1, p. 37-48, 1996.

KRAFTA, R. Avaliação de desempenho urbano. In: ENCONTRO NACIONAL DA ANPUR, 7º, 1997, Recife. **Anais do VII Encontro Nacional da Anpur**, 1997a.

KRAFTA, R. Urban configurational complexity. In: SPACE SYNTAX FIRST INTERNATIONAL SYMPOSIUM, 1997, Londres. **Proceedings of the Space Syntax First International Symposium**, v.1, 1997b

KRAFTA, R. Spatial self-organization and the production of the city. In: TUCCI, C. (Ed.), **Avaliação e controle da drenagem urbana**. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2000.

KRAFTA, R. From both ends now: top-down planning and bottom-up decision making system in a large south-american city. In: NATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION TECHNOLOGY AND SPATIAL PLANNING, 2nd., 2001, Tremiti Islands, Italy. **Proceedings of the 2nd National Conference On Information Technology And Spatial Planning**, 2001.

KRAFTA, R. **Material da disciplina de Morfologia Urbana**: curso de graduação em Arquitetura da UFRGS. Porto Alegre: Departamento de Urbanismo da Faculdade de Arquitetura – UFRGS, 2009.

KRAFTA, R. *et al.* Users, services and space: interaction evaluation. In: INTERNATIONAL CONFERENCE DESIGN AND DECISION SUPPORT SYSTEMS IN URBAN PLANNING, 5th, 2000, Nijkerk, The Netherlands. **Proceedings of the 5th International Conference Design and decision support systems in urban planning**, 2000.

LEVIN, J.; FOX, J. A. **Estatística para as ciências humanas**. São Paulo: Prentice Hall Brasil, 2004.

LUO, W; WANG, F. Measures of spatial accessibility to health care in a GIS environment: synthesis and a case study in the Chicago region. **Environment and Planning B**, London, v.30, n.6, p. 865-884, 2003.

LUQUE-MARTÍNEZ, T.; MUÑOS-LEIVA, F. City benchmarking: a methodological proposal referring specifically to Granada. **Cities**, Great Britain, v. 22, n. 6, p. 411-423, 2005.

MACLAREN, V. W. Urban sustainability reporting. **Journal of the American Planning Association**, Chicago, v.62, n.2, p.184-202, 22, 1996.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR, A.; COUTINHO, S. M. V. Agenda 21 nacional e indicadores de desenvolvimento sustentável: contexto brasileiro. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.17, n.1, p. 7-20, 2008.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Política de informação das cidades (PIC)**, 2004.

MIRANDA, Aline B. **Sistemas urbanos de água e esgoto**: princípios e indicadores de sustentabilidade. 2003. 152 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana)- Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia. São Carlos, SP, 2003.

MORAES, F. A. de; GOUDARD, B. e OLIVEIRA, R. Reflexões sobre a cidade, seus equipamentos urbanos e a influência destes na qualidade de vida da população. **Revista Internacional Interdisciplinar INTERthesis**, Florianópolis, v.5, n. 2, p. 93-103, 2008.

Disponível em:

<<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/interthesis/article/viewDownloadInterstitial/4984/8536>> Acesso em Fevereiro de 2009.

NAHAS, Maria I. P. **Bases teóricas, metodologia de elaboração e aplicabilidade de indicadores em grandes cidades**: o caso de Belo Horizonte. 2002. 375 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)- Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. São Carlos, SP, 2002.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicado ao distrito de Santa Cecília (MSP), 2ª ed. Curitiba: O Autor, 2008.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **OECD key environmental indicators**. Paris: OECD Publications, 2004. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/32/20/31558547.pdf>>. Acesso em 21/05/2008.

PAHL, R. E. **Whose city?** And further essays on urban society. London: Penguin Books, 1971.

PASAOGULLARI, Nil; DORATLI, Naciye. Measuring accessibility and utilization of public spaces in Famagusta. **Cities** , Great Britain, v. 21, n. 3, p. 225-232, 2004.

PORTA, S.; CRUCITTI, P.; LATORA V. The network analysis of urban streets: a primal approach. **Environment and Planning B**, London, v. 33, n.5, 705-725, 2006.

PRATT, Geraldine. Reproduction, class, and the spatial structure of the city. In: PEET, Richard; THRIFT, Nigel (Eds.) **New models in geography**: the political-economy perspective. v.2. London: Unwin Hyman, 1989.

REIF, Benjamin. **Modelos en la planificación de ciudades y regiones**. Madrid: Instituto de Estudios de Administracion Local, 1978.

RIBEIRO, Vera L. S. Indicadores para a gestão urbana: diferentes maneiras de usá-los. 12 p. In: **V Curso de Gestão Urbana e de Cidades**. Fundação João Pinheiro- Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, 13 a 17 de dezembro de 2004. Disponível em: <<http://www.eg.fjp.mg.gov.br/vgestaourbana/cursos/papers2004/veraribeiro-indicadoresparagestaourbana.pdf>>. Acesso em Maio 2008.

RIO GRANDE DO SUL. **Projeto Conservação da Mata Atlântica no Rio Grande do Sul**. Plano de manejo do Parque Estadual de Itapeva. Porto Alegre, 2006.

ROY, J. e THILL, J. Spatial Interaction Modelling. **Regional Science**, Berlin, v.83, p.339-361, 2004.

SANDRONI, Paulo (Org.). **Novíssimo dicionário de economia**. São Paulo: Círculo do Livro, 1999.

SNYDER, K. Decision support tools for community planning. **Public Management**, Washington D. C., v. 83, n. 10, p. 4-8, 2001.

SOUSA, Luiz G. de. **Econometria**: origens, evolução e aplicabilidade. Artigos de economia. Edição eletrônica, 2006. Sem paginação. Disponível em <http://www.eumed.net/libros/2006b/lgs-art/index.htm>. Acesso em Maio 2008.

STROHAECKER, T. M. *et al.* Caracterização do uso e ocupação do solo dos municípios do litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, n. 13, p. 75-98, 2006. Disponível em: <http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/made/article/view/4624/6746>. Acesso em Novembro de 2008.

SUSTAINABLE SEATTLE. **Indicators of sustainable community**: a status report on long term cultural, economic, and environmental health for Seattle/King County. Seattle, 1998. Disponível em: <http://www.sustainableseattle.org/Programs/RegionalIndicators/1998IndicatorsRpt.pdf>. Acesso em julho 2007.

TALEN, E. Visualizing fairness: equity maps for planners, **Journal of the American Planning Association**, Chicago , v. 64, n. 1, 22-38, 1998.

TALEN, E.; ANSELIN, L. Assessing spatial equity: an evaluation of measures of accessibility to public playgrounds. **Environment and Planning B**, London, v. 30, n. 4, 595-613, 1998.

TORRES. Prefeitura Municipal de Torres. Lei Municipal n.º 2.902/95 de 12 de Julho de 1995. **Plano Diretor de Torres**, Torres, 1995.

TSOU, Ko-Wan; HUNG, Yu-Ting; CHANG, Yao-Lin. An accessibility-based integrated measure of relative spatial equity in urban public facilities. **Cities**, Great Britain, v. 22, n. 6, p. 424-435, 2005.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (UNCED), 1992, Rio de Janeiro. **Agenda 21**: report of the United Nations Conference on Environment and Development. New York: UN, 1992. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/english/agenda21toc.htm>. Acesso em 26/11/08.

UNITED NATIONS DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS (UNDESA). **Indicators of sustainable development**: guidelines and methodologies. 3ed. New York: UN, 2007. Disponível em: <http://www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf>. Acesso em 21/5/2008.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT GROUP (UNDG). **Indicators for monitoring the Millennium Development Goals**: definitions, rationale, concepts and sources. New York: UN, 2003. 106 p. Disponível em: http://devdata.worldbank.org/gmis/mdg/UNDG%20document_final.pdf. Acesso em 22/11/08.

UNITED NATIONS HUMAN SETTLEMENTS PROGRAMME (UN-HABITAT). **Urban indicators guidelines**: monitoring the Habitat Agenda and the Millennium Development Goals. Nairobi: UN, 2004. Disponível em:

<http://ww2.unhabitat.org/programmes/guo/documents/urban_indicators_guidelines.pdf>
Acesso em 22/07/2007.

WEGENER, Michael. Operational urban models: state of the art. **Journal of the American Planning Association**, Chicago, v.60, n.1, p. 17-29, 1994.

WILSON, A. G. **Urban and regional models in geography and planning**. London: Wiley-Interscience Publication, 1974.

WONG, Cecilia. **Indicators for urban and regional planning**. The interplay of policy and methods. London: Routledge, 2006.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT (WCED). **Our common future** (The Brundtland Report). Oxford: Oxford University Press, 1987.

Sítios da Internet pesquisados

<http://www.cambridgefutures.org/>

<http://cnes.datasus.gov.br/>

<http://www.ibge.gov.br/home/>

<http://www.inep.gov.br/>

<http://www.sustainablemeasures.com/>

<http://www.sustainableseattle.org/>

<http://www.torres.rs.gov.br>