



UNIVERSIDADE ESTADUAL DO CEARÁ - UECE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA – PROPGPq
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT
CURSO DE MESTRADO ACADÊMICO EM GEOGRAFIA

**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ANÁLISE GEOAMBIENTAL E
ORDENAÇÃO DO TERRITÓRIO NAS REGIÕES SEMI-ÁRIDAS E
LITORÂNEAS**

LINHA DE PESQUISA: SOCIEDADE, ESPAÇO E CULTURA

AUTOR: MARCELO SARAIVA GONDIM

**TÍTULO: A PRODUÇÃO DO ESPAÇO INTRA-URBANO EM
FORTALEZA: CONFLITOS, CONTRADIÇÕES E
DESIGUALDADES.**

Fortaleza
2006

**A PRODUÇÃO DO ESPAÇO INTRA-URBANO EM FORTALEZA:
CONFLITOS, CONTRADIÇÕES E DESIGUALDADES.**

AUTOR: MARCELO SARAIVA GONDIM
Orientador: Prof. Dr. José Meneleu Neto

**Dissertação apresentada à coordenação do
Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia, do
Centro de Ciências e Tecnologia da
Universidade Estadual do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de mestre
(senso estrito) em Geografia.**

**Fortaleza
2006**

FOLHA DE APROVAÇÃO

A PRODUÇÃO DO ESPAÇO INTRA-URBANO EM FORTALEZA:
CONFLITOS, CONTRADIÇÕES E DESIGUALDADES.

AUTOR: MARCELO SARAIVA GONDIM

**Dissertação apresentada à coordenação do
Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia, do
Centro de Ciências e Tecnologia da
Universidade Estadual do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do título de mestre
(senso estrito) em Geografia.**

Defesa em: ____ / _____ / 2006.

Conceito obtido: _____.

BANCA EXAMINADORA

Prof Dr. José Meneleu Neto (Orientador)
Universidade Estadual do Ceará - UECE

Prof Dr. Eustógio Wanderley Correia Dantas
Universidade Federal do Ceará – UFC

Prof Dr. Daniel Rodrigues de Carvalho Pinheiro
Universidade Estadual do Ceará – UECE

Esta dissertação foi submetida à Coordenação do Curso de Mestrado Acadêmico em Geografia como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre (senso estrito) outorgado pela Universidade Estadual do Ceará, e se encontra à disposição dos interessados na Biblioteca da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta monografia é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

GONDIM, M. S. **A produção do espaço intra-urbano em Fortaleza: conflitos, contradições e desigualdades.** Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia), Fortaleza, UECE, 2006.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho,

aos meus pais, pelo constante incentivo à minha formação;

à minha esposa Patrícia, por sua dedicação e compreensão;

ao meu filho Gabriel, porquanto, não entende nada disso.

AGRADECIMENTO

Agradeço, inicialmente, à minha família pela compreensão e apoio dispensado durante todo o período da pesquisa.

Ao Prof. Dr. José Meneleu Neto pela orientação, confiança transmitida nas conversas e colóquios; enfim, pela profícua amizade e respeito mútuo.

À todos os professores, alunos e funcionários do programa, na pessoa do coordenador Prof. Dr. Luiz Cruz Lima, pelas amizades e ótimas oportunidades de discussão para o amadurecimento da pesquisa.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico pela concessão de bolsa de estudo durante o período do curso.

À toda a equipe da Prefeitura Municipal de Fortaleza, em destaque para a Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Infra-estrutura (SEINF) e Secretaria Municipal de Planejamento e Orçamento (SEPLA), pelo companheirismo nos momentos difíceis e pelos conhecimentos adquiridos com a vivência e a prática do Planejamento Urbano.

Ao Laboratório de Geoprocessamento - UECE, na pessoa da Prof^a Msc. Maria Lúcia Brito, pelo companheirismo, apoio e amizade.

Por fim, desculpando-me de algum eventual esquecimento, agradeço a todas as pessoas e instituições que estiveram de alguma forma envolvidas nesta pesquisa.

RESUMO

O Município de Fortaleza, nas últimas décadas, vem apresentando uma forte tendência no aumento da desigualdade social, observada principalmente na distribuição de renda e em sua materialização espacial: uma crescente estratificação urbana correspondente a um sistema de estratificação social. Esta pesquisa realiza uma análise exploratória da estrutura do espaço intra-urbano do Município. Trata-se de um relato analítico e crítico, tendo como fundamento a desigualdade social, percebida principalmente pela análise da concentração de renda e da segregação socioespacial. No contexto de análise do espaço intra-urbano, utilizar-se-á alguns indicadores para perceber a diversidade de seus elementos e a complexidade de suas relações, bem como ampliar a capacidade de visualização e de percepção do fenômeno urbano mediante as possibilidades de sua representação. Neste sentido, é de fundamental importância a representação computacional de dados e informações do nosso objeto de estudo, tendo em vista sua utilização em um sistema de informação geográfica. A hipótese central é de que a desigualdade social, bem como a segregação espacial, configuram um panorama mais abrangente que chamar-se-á segregação urbana, se estabelecendo como um produto estrutural da reprodução do sistema capitalista. Os padrões espaciais desta segregação urbana possuem estreita relação com as características e efeitos da reestruturação econômica e, conseqüentemente, das políticas públicas e privadas que atuam no sentido de atribuir novos padrões de uso ao território, bem como induzir transformações aos padrões já consolidados. A pesquisa tem o objetivo de fornecer uma contribuição metodológica à análise do espaço intra-urbano, que possa ser capaz de representar sua complexidade, ampliando a capacidade de visualização e percepção de fenômenos urbanos. Os resultados obtidos convergem no mesmo sentido e, juntos, formam um poderoso instrumento que pode ser utilizado no planejamento e desenvolvimento urbano municipal, evidenciando estratégias na elaboração e direcionamento de políticas públicas.

Palavras-chave: análise espacial; desigualdade socioespacial; estrutura do espaço intra-urbano.

ABSTRACT

In the last decades Fortaleza has been facing a strong tendency in the raise of social inequality, observed mainly through the income distribution and its spacial materialization: a growing urban stratification corresponding to a system of social stratification. This research makes an exploratory analysis of the intra-urban space structure of the city, It is an analitical and critical report, based on the social inequality noticed mainly through the analysis of income concentration and socio-spacial segregation. Within the context of the intra-urban space analysis we will use some indicators to visualize and perceive the diversity of its elements and the complexity of its relations as well as broaden the capacity of perception of the urban phenomenon through the possibilities of its representation. In this sense, it is extremely important the data computerized representation and information of our object of study considering its use in geographic information system. Our main hypotesis is that social inequality as well as spacial segregation make part of a wider panorama which we will call urban segregation, which works as a structural product of capitalist system, where spacial patterns of urban segregation have a close relation with the characteristics and effects of economical restructuration and consequently of public and private policies, which work in the sense of atributing new patterns of use to the territory , as well as induce transformations to the already consolidated patterns. The reasearch has the objective to give a methodological contribution to intra-urban space analisys, which can be capable of representing its complexity, broadening the capacity of visualization and perception of the urban phenomena. The obtained results converge in the same direction, and together form a powerful instrument that can be used in the urban planning and development of the city, pointing out strategies in the elaboration and directioning of public policies.

Key words: spacial analysis; inequality social and spacial; structure of intra-urban space.

LISTA DE ABREVIATURAS

AE – Áreas de Espalhamento
BDG – Banco de Dados Geográficos
CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MNT – Modelo Numérico de Terreno
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
PIB – Produto Interno Bruto
PMF – Prefeitura Municipal de Fortaleza
PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais
RMF – Região Metropolitana de Fortaleza
SAD 69 – South American Datum 1969 (referencial geodésico da América do Sul)
SEINF – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Infra-estrutura
SER – Secretarias Executivas Regionais do município de Fortaleza
SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação de Automática
SIG – Sistemas de informação geográfica
UTM – Projeção Universal Transversal de Mercator

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Mapa de Londres com óbitos por cólera, identificados por pontos; e poços de água representados por cruces.....	23
Figura 2 - Arquitetura dos sistemas de informação geográfica (SIG).....	25
Figura 3 - Modelagem e integração dos dados em SIG: planos de informação.....	26
Figura 4 - Características da utilização de um SIG.....	28
Figura 5 - Amostras (pontos pretos) obtidas por meio dos centróides dos polígonos (setores censitários - em vermelho) do bairro Aldeota (linha preta).	29
Figura 6 - Grade regular, gerada a partir das amostras da Figura 5 (com informações sobre a renda média mensal dos chefes de família). Os pontos pretos são as amostras e os sinais em forma de cruz representam os valores da grade regular após a interpolação.....	29
Figura 7 - Imagem gerada a partir da grade regular da Figura 6.....	30
Figura 8 - Representação geométrica do tipo polígono: em vermelho, setores censitários (IBGE); em preto, limite de bairro (PMF).....	31
Figura 9 - Mapa de superfície, representando o atributo da renda média mensal dos chefes de família (valores em salário mínimo - IBGE Censo 2000).....	33
Figura 10 - Análise exploratória dos dados - estatísticas das amostras.....	35
Figura 11 - Análise exploratória dos dados - gráfico de histograma de frequência.....	35
Figura 12 - Esquema gráfico do semivariograma.....	36
Figura 13 - Gráfico do semivariograma experimental para um determinado conjunto de amostras.....	36
Figura 14 - Mapa coroplético (polígono colorido). Taxa média geométrica de crescimento anual populacional (1991-2000).....	38
Figura 15 - Mapa coroplético com informações agregadas por bairro. Atributo: renda média mensal dos chefes de família (IBGE, Censo 2000).....	39
Figura 16 - Mapa coroplético com informações agregadas por setor censitário. Atributo: renda média mensal dos chefes de família (IBGE, Censo 2000).....	39
Figura 17 - Diagrama de espalhamento do índice de Moran - esquema conceitual.....	43
Figura 18 - Gráfico de espalhamento do índice de Moran para uma determinada variável.....	43
Figura 19 - Mapa de espalhamento do índice de Moran para uma determinada variável.....	43
Figura 20 - Fluxograma: etapas do método de análise do espaço intra-urbano.....	48
Figura 21 - Organograma: banco de dados geográficos, categorias e planos de informação utilizados.....	49
Figura 22 - Organograma: categoria e planos de informação.....	50
Figura 23 - Fluxograma: procedimentos da etapa de análise geográfica.....	52
Figura 24 - Mapa de localização geográfica do Município de Fortaleza.....	58
Figura 25 - Gráfico de histograma: indicador S01 (1991_bairro e 2000_bairro).....	62
Figura 26 - Mapa temático - estatístico, indicador S01 (1991_bairro e 2000_bairro).....	63
Figura 27 - Gráfico de histograma: Indicador S05 (1991_bairro e 2000_bairro).....	64
Figura 28 - Gráfico de histograma: indicador E01 (bairro_1991 e bairro_2000).....	65
Figura 29 - Mapa de agrupamento espacial, indicador S05 (1991_bairro e 2000_bairro).....	66
Figura 30 - Mapa de agrupamento espacial, indicador E01 (1991_bairro e 2000_bairro).....	66
Figura 31 - Mapa temático - estatístico, indicador S05 (1991_bairro e 2000_bairro).....	67
Figura 32 - Mapa temático - estatístico, indicador E01 (1991_bairro e 2000_bairro).....	67
Figura 33 - Gráfico de espalhamento - índice de Moran: indicador S05 (1991_bairro e 2000_bairro).....	69
Figura 34 - Gráfico de espalhamento - índice de Moran: indicador E01 (1991_bairro e 2000_bairro).....	69

Figura 35 - Mapa de espalhamento de Moran - autocorrelação espacial: indicadores S05 (1991_bairro e 2000_bairro) e E01 (1991_bairro e 2000_bairro).....	70
Figura 36 - Gráfico de dispersão: indicadores E01(2000_bairro) e S05(2000_bairro).....	72
Figura 37 - Relação entre nível de pobreza e renda per capita para um conjunto selecionado de países.....	75
Figura 38 - Gráfico produto interno bruto (PIB - 2000 - R\$) por unidades federativas.....	76
Figura 39 - Gráfico relação entre PIB per capita (2000 – R\$) e percentual de pobres por unidades federativas.....	77
Figura 40 - Gráfico: relação de desigualdade entre renda e população (1991-2000).....	78
Figura 41 - Mapa indicador S09-domicílios tipo apartamento (S09_2000_bairro).....	81
Figura 42 - Mapa indicador E01-renda média mensal dos chefes de família (E01_2000_bairro).....	82
Figura 43 - Gráfico de histograma indicador E01 (1991_bairro).....	83
Figura 44 - Gráfico de histograma indicador E01 (2000_bairro).....	83
Figura 45 - Mapa de espalhamento de Moran - autocorrelação espacial: indicador E01 (2000_bairro).....	84
Figura 46 - Mapa relação centro - periferia, elaborado com base no mapa da Figura 45....	85
Figura 47 - Setor de deslocamento e ocupação predominante das famílias de média e alta renda – construído com base no mapa da Figura 42.....	86
Figura 48 - Mapa indicador E01-renda média mensal dos chefes de família (E01_2000_setor).....	87
Figura 49 - Mapa indicador E01 – pormenor do mapa da Figura 48 - bairros Aldeota, Meireles e adjacências (E01_2000_setor).....	88
Figura 50 - Perfis de análise espacial - indicador E01 (2000_setor).....	88
Figura 51 - Gráfico: perfil de análise espacial, indicador E01 (2000_setor): relação assimétrica.....	89
Figura 52 - Gráfico: perfil de análise espacial, indicador E01 (2000_setor): perfis 3, 4 e 5.	90
Figura 53 - Gráfico: perfil de análise espacial, indicador E01 (2000_setor): perfis 1 e 2... 90	90
Figura 54 - Mapas: relação de proximidade entre diferentes grupos sociais.....	91
Figura 55 - Localização de conjuntos habitacionais em Fortaleza e na RMF.....	93
Figura 56 - Cidade linear de Soria y Mata.....	95
Figura 57 - Cidade circular de Howard.....	95
Figura 58 - Mapa setores de expansão urbana – construído com base na Figura 47, p. 86. 98	98
Figura 59 - Vetores de expansão das classes de alta renda (1991-2000)- construído com base no mapa da Figura 42.....	101
Figura 60 - Gráfico: grau de desigualdade de renda (coeficiente de Gini).....	109
Figura 61 - Gráfico: rendimento médio mensal dos chefes de família por bairro (sal. mín. – 2000).....	110
Figura 62 - Organograma: relacionamentos dados → informações, Indicador E01 (2000_setor).....	118
Figura 63 - Divisão territorial dos bairros no Município de Fortaleza (1991-2000).....	119

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Visualização de mapas coropléticos de uma mesma variável, utilizando técnicas distintas: passo igual, quantil e estatístico.....	41
Quadro 2 - Coeficientes de correlação espacial, comparação dos indicadores entre si no período 1991 e 2000.....	54
Quadro 3 - Coeficientes de correlação espacial, comparação entre indicadores no período 1991.....	55
Quadro 4 - Coeficientes de correlação espacial, comparação entre indicadores no período 2000.....	55
Quadro 5 - Índice global de associação espacial - autocorrelação espacial.....	56
Quadro 6 - Indicador S01: valores observados.....	61
Quadro 7 - Indicadores E01 e S05: valores observados.....	64
Quadro 8 - Indicadores urbanos.....	114
Quadro 9 - Planos de informação e categorias utilizadas.....	117

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Oferta de empregos na indústria, comércio, serviços, construção civil e agropecuária (RMF-2000).....	59
Tabela 2 - Municípios integrante da Região Metropolitana de Fortaleza-RMF.....	59
Tabela 3 - Relação dos vinte bairros com maior e menor renda média dos chefes de família, no período 1991 e 2000.....	111

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Subsídios para a pesquisa.....	17
1.2 Objetivo da pesquisa.....	18
1.2.1 Desenvolver indicadores intra-urbanos.....	19
1.2.2 Projetar banco de dados geográficos.....	19
1.2.3 Aplicar o modelo proposto na análise espacial dos indicadores intra-urbanos.....	19
1.3 Organização do relatório dissertativo.....	20
2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS: ANÁLISE ESPACIAL DE DADOS GEOGRÁFICOS.....	22
2.1 Tipos de dados e modelagem em análise espacial.....	23
2.2 Representação computacional de dados geográficos.....	24
2.2.1 Representações geométricas em SIG.....	28
2.3 Procedimentos em análise espacial.....	31
2.3.1 Análise espacial de “superfícies contínuas”.....	31
2.3.2 Análise espacial de “áreas com valores agregados”.....	37
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	44
3.1 Produtos cartográficos e base de dados.....	44
3.2 Equipamentos e programas.....	44
3.2.1 Programas.....	45
3.2.1.1 Poseidon Linux.....	45
3.2.1.2 Spring.....	45
3.2.1.3 Broffice.....	46
3.2.1.4 Gimp.....	46
3.2.1.5 Inkscape.....	46
3.2.2 Equipamentos e configuração.....	47
3.3 Procedimentos.....	47
3.3.1 Banco de dados geográficos.....	49
3.3.1.1 Estrutura do BDG.....	49
3.3.1.2 Relacionamentos.....	50
3.3.2 Etapas de análise.....	50
3.3.3 Indicadores intra-urbanos.....	53
4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	57
4.1 Medidas intra-urbanas.....	60
4.1.1 Aspectos demográficos.....	60
4.1.2 Aspectos socioeconômicos.....	63
4.2 Conclusão.....	71
5 DESIGUALDADE SOCIOESPACIAL: ANÁLISE A PARTIR DA CONCENTRAÇÃO DE RENDA.....	74
5.1 A desigualdade estrutural.....	74
5.2 Desigualdade e concentração de renda.....	77
5.3 Segregação do espaço intra-urbano.....	79
5.3.1 A relação entre centro ↔ periferia.....	80
5.3.2 A relação de proximidade entre diferentes grupos sociais.....	91
5.3.3 O estigma do padrão radial-concêntrico.....	94
5.4 Conclusão.....	96
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	99
7 BIBLIOGRAFIA.....	104

8 ANEXOS.....	109
8.1 Anexo 01.....	109
8.2 Anexo 02.....	110
8.3 Anexo 03.....	111
9 APÊNDICES.....	112
9.1 Apêndice 01.....	112
9.2 Apêndice 02.....	115
9.3 Apêndice 03.....	118
9.4 Apêndice 04.....	119

1 INTRODUÇÃO

Ao analisar, mesmo que superficialmente, o desenvolvimento urbano das últimas décadas em algumas capitais brasileiras, podemos verificar forte tendência no aumento da desigualdade social, acompanhada de elevados índices de pobreza, observada principalmente mediante a distribuição de renda e de sua materialização espacial: uma crescente estratificação urbana correspondente a um sistema de estratificação social.

Não se trata, porém, de um desenvolvimento urbano excludente apenas por uma má distribuição de renda, apesar de percebida mais facilmente por meio desta. Acreditamos que outros fatores quando agregados à análise da renda tenham a capacidade de formar um panorama mais compreensível da realidade e da segregação urbana, evidenciando uma cidade que exclui parte significativa de sua população do acesso às condições mínimas de justiça social e direito à cidade.

Nossa hipótese central é de que a desigualdade social, bem como a segregação espacial, configuram um panorama mais abrangente que chamaremos de segregação urbana, estabelecendo-se como um produto estrutural da reprodução do sistema capitalista. Os padrões espaciais de segregação urbana possuem estreita relação com as características e efeitos da reestruturação econômica e, conseqüentemente, das políticas públicas e privadas que atuam no sentido de atribuir novos padrões de uso ao território, bem como induzir transformações aos padrões já consolidados.

Harvey (2005, p. 145) indica que, na circulação do capital, ocorre “necessariamente um esforço permanente da superação de todas as barreiras espaciais e da 'anulação do espaço pelo tempo' (MARX, 1973: 539)”. Relata, contudo relata que “esses objetivos apenas podem ser alcançados por meio da produção de configurações fixas e imóveis (idem).¹ Neste momento, portanto, podemos verificar a contradição inerente ao processo, pois, para poder realizar-

¹Dentre estes podemos destacar os sistemas de transporte, áreas de expansão urbana, equipamentos públicos e particulares de lazer, educação, saúde, bancos, dentre outros.

se, a circulação do capital necessita da organização espacial como condição necessária para superar o próprio espaço.

Entendemos que, para tentar compreender a segregação urbana e relacioná-la com a análise do espaço intra-urbano e com sua produção dentro do contexto do capitalismo é insuficiente a utilização de métodos superficiais e fragmentados. Harvey (2005, p. 145) reconhece que a tarefa da teoria espacial, no contexto do capitalismo, consiste em elaborar representações dinâmicas de como essa contradição se manifesta por meio das transformações histórico-geográficas.

Neste sentido, é inegável, hoje em dia, a contribuição dos estudos na área de geoprocessamento, notoriamente os relacionados à aplicação de modelos espaciais à análise de estruturas urbanas e intra-urbanas, principalmente com o objetivo de contribuir para: (i) direcionar ações de intervenções urbanas, (ii) apoiar a gestão urbana integrada e (iii) auxiliar às atividades relacionadas ao planejamento urbano.

De forma geral, Ramos (2002) aponta a realização de estudos urbanos na (i) Inglaterra, com trabalhos em visualização, fluxos e dinâmicas urbanas (BATTY, 1996) e em ambientes intra-urbanos, objetivando entender de que maneira a morfologia urbana está relacionada aos fenômenos sociais e econômicos, grupo de pesquisa conhecido por “sintaxe espacial” (HILLIER, 1998); na (ii) Itália, com trabalhos de representação dos deslocamentos e fluxos internos cotidianos a partir da construção de campos de atração (GUEZ et al., 2000); na (iii) França, estudos sobre os impactos dos novos sistemas de transporte no espaço urbano e regional (CAUVIN, 2000).

O autor também relata o fato de que alguns grupos de pesquisa, aqui no Brasil, têm se dedicado à aplicação de geoprocessamento em estudos urbanos, na (i) Universidade Federal do Rio Grande do Sul, utilização de sistemas de informação geográfica como ferramenta de apoio ao planejamento urbano (SABOYA, 2000); na (ii) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, com o conceito de sintaxe espacial de Hillier (RUFINO et al., 2001); na (iii) Pontifícia

Universidade Católica de São Paulo, com o mapa da exclusão/inclusão social da Cidade de São Paulo (SPOSATI, 1996).

1.1 Subsídios para a pesquisa

Dois documentos foram utilizados como fonte de indução da presente pesquisa, dos quais o primeiro é a AGENDA 21, que é um plano de ação para ser adotado global, nacional e localmente por organizações, governo e sociedade civil, tendo como princípio básico orientar para um novo padrão de desenvolvimento, cujo alicerce é a sinergia com a sustentabilidade. Esse documento considera, dentre outras questões, estratégias relacionadas à geração de emprego e renda, diminuição das disparidades regionais de renda, às mudanças nos padrões de produção e consumo, à construção de cidades sustentáveis e à adoção de modelos e instrumentos de gestão. No capítulo quarenta, seção quatro, o documento AGENDA 21 estabelece vários objetivos que deveriam ser utilizados para promover e/ou acelerar o desenvolvimento sustentável, dentre os quais podemos destacar: combate à pobreza, dinâmica demográfica e sustentabilidade, integração entre meio ambiente e desenvolvimento na tomada de decisões, abordagem integrada do planejamento, fortalecimento institucional, a ciência para o desenvolvimento sustentável e de informação para a tomada de decisões (AGENDA 21, Capítulo 40, seção IV).

O segundo é o Estatuto da Cidade, Lei Federal nº 10.257, de julho de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal. De forma global, estabelece diretrizes gerais da política urbana, no sentido de ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais, bem como do equilíbrio ambiental (dentre outras). São diretrizes generalizadas e por este motivo seus instrumentos não podem ser aplicados da mesma forma em todas as regiões, microrregiões, bairros, localidades e comunidades. Neste sentido, faz-se necessário um conhecimento prévio e detalhado das informações que contribuem para a formação e produção do espaço intra-urbano no município.

Mediante as diretrizes propugnadas por estes dois documentos e os objetivos que pretendem ser alcançados por intermédio de suas implementações, podemos verificar que a prática de planejamento urbano na cidade de Fortaleza

se mostra a reboque das transformações socioespaciais. É fato que o estado atual de globalização interfere diretamente nas práticas socioespaciais, promovendo uma aceleração do ritmo de (re)produção social, sobrepunhando o espaço pelo tempo mediante as condições de organização da própria estrutura intra-urbana do município. Reflete-se, desta forma, na conformação urbana, produzindo rápidas transformações nas cidades e evidenciando cada vez mais a defasagem entre realidade e planejamento urbano.

Nesse sentido, para que as transformações urbanas propugnadas pelo Estatuto da Cidade possam ser viabilizadas no município e que as proposições da Agenda 21 possam ser concretizadas, torna-se imprescindível a elaboração de estudos no sentido de viabilizar uma leitura da cidade, considerando sua complexidade e contemplando em todo o seu território aspectos relacionados à (re)produção do espaço intra-urbano.

É exatamente nesse sentido que será realizada a pesquisa, pois se trata de uma análise exploratória da estrutura do espaço intra-urbano do Município de Fortaleza, no intuito de representar fenômenos e dinâmicas urbanas que possam revelar as condições de (re)produção do espaço intra-urbano. Trata-se de um relato analítico e crítico, tendo como fundamento a desigualdade social, percebida mediante a análise dos indicadores intra-urbanos; e da segregação espacial, percebida dentro do contexto de análise do espaço intra-urbano.

1.2 Objetivo da pesquisa

O objetivo principal deste ensaio dissertativo é fornecer uma contribuição metodológica à análise do espaço intra-urbano, que possa ser capaz de representar sua complexidade, ampliando a capacidade de visualização e percepção de fenômenos urbanos. Trata-se de um instrumento que possa ser utilizado no planejamento e desenvolvimento urbano municipal, com as seguintes características gerais: (i) fidedignidade, pois deve ter validade e crédito pelo fato de representar a realidade urbana e (ii) flexibilidade, pois deve permitir o inter-relacionamento dos elementos que o compõem, bem como atualizações de acordo com a evolução dos dados.

Para a concretização do nosso objetivo, no entanto, será imprescindível a realização dos objetivos específicos descrito a seguir:

1.2.1 Desenvolver indicadores intra-urbanos

Os indicadores intra-urbanos surgem como um mecanismo de sistematizar dados e informações sobre o Município de Fortaleza. Neste sentido, é necessário levantar e/ou atualizar informações que se mostrem com potencialidade de realizar análises espaciais, haja vista que um de nossos caminhos será a representação do fenômeno urbano por meio de mapas. Justificativa: avaliar a capacidade dos indicadores intra-urbanos de contribuir para a análise espacial.

1.2.2 Projetar banco de dados geográficos

A importância do banco de dados geográficos reside em sua característica de permitir o relacionamento entre uma variedade de dados diferenciados e que possuem, também, diferentes representações geométricas. As informações geográficas a serem utilizadas (essencialmente dados socioeconômicos) poderão estar associados a diferentes representações geométricas (ponto, linha, polígono etc) e deverão ser armazenadas dentro do mesmo banco de dados. Neste sentido, é necessária a elaboração de um modelo conceitual, ou seja, um modelo de estrutura de banco de dados que permita o armazenamento, atualização, recuperação e análise integrada dos dados e informações. Justificativa: permitir de forma sistematizada a organização dos dados e informações geográficas, possibilitando o armazenamento, atualização, recuperação e análise espacial integrada.

1.2.3 Aplicar o modelo proposto na análise espacial dos indicadores intra-urbanos

Os elementos (mapas, gráficos e tabelas) que virão a fazer parte do estudo serão produzidos a partir do modelo conceitual do banco de dados geográficos (BDG), considerando as interdependências e correlações entre os elementos e fenômenos que, de alguma forma, influenciam na formação, produção e reprodução do espaço intra-urbano; ou seja, chegaremos à análise da estrutura do espaço intra-urbano no Município de Fortaleza por intermédio do

referencial teórico utilizado e das operações de análise espacial disponíveis nos sistemas de informação geográfica (agrupamentos, transformações, combinações etc). Justificativa: realizar uma leitura do espaço intra-urbano, considerando aspectos teórico-conceituais sobre a produção do espaço e analisar a distribuição espacial dos indicadores urbanos no território.

1.3 Organização do relatório dissertativo

Esta dissertação está organizada em seis capítulos, o primeiro dos quais é a presente introdução. No capítulo 2 estão os conceitos e fundamentos necessários à compreensão dos métodos e procedimentos utilizados na pesquisa, descritos no capítulo 3. Nos capítulos 4 e 5 está a aplicação dos métodos e procedimentos adotados para a realização das análises espaciais sobre segregação socioespacial no Município de Fortaleza. O capítulo 6 reservado às considerações finais acerca do resultado final alcançado com a pesquisa.

No capítulo 2, **Considerações teóricas: análise espacial de dados geográficos**, apresentamos os aspectos relativos à representação computacional dos fenômenos (com ênfase nos aspectos socioeconômicos) a serem utilizados na análise espacial da estrutura intra-urbana municipal. Mostramos, inicialmente, considerações à utilização de sistemas de informação geográfica: arquitetura de funcionamento, modelagem e integração de dados; para posteriormente, abordar conceitos sobre as abstrações do mundo real e aspectos relevantes de sua implementação. Na seqüência, demonstramos um conjunto de procedimentos utilizados em análises espaciais de dados geográficos, no intuito de evidenciar aspectos e relacionamentos espaciais no fenômeno a ser estudado.

No capítulo 3, **Materiais e métodos**, estão relacionados os produtos e base de dados utilizados na pesquisa, bem como equipamentos e programas necessários. Os procedimentos utilizados no decorrer da pesquisa são compostos por diversas etapas que se justificam mediante as técnicas adotadas para a análise espacial. Por fim, temos a caracterização dos indicadores intra-urbanos que se tornaram ponto de partida para a realização da pesquisa.

No capítulo 4, **Caracterização da área de estudo**, elaboramos no contexto da pesquisa, uma série de relacionamentos entre os indicadores intra-urbanos na busca por compreender quais os processos socioespaciais mais significativos que merecem ser alvo de estudo específico do espaço intra-urbano.

No capítulo 5, **Desigualdade socioespacial: análise à partir da concentração de renda**, temos o fechamento da análise espacial, onde verificamos a aplicação de todos os procedimentos adotados com fundamento no referencial teórico correlato. Nossa intenção é possibilitar a representação das transformações urbanas ocorridas no período de análise (década compreendida entre 1991 e 2000), levando em consideração a complexidade do tema.

No capítulo 6, **Considerações finais**, foi nossa intenção tecer alguns comentários gerais sobre a pesquisa, uma vez que realizamos conclusões parciais nos capítulos 4 e 5. Grosso modo, trata-se de um reconhecimento da pesquisa efetivada como um instrumento que possa ser aplicada ao planejamento e desenvolvimento urbano municipal, evidenciando estratégias na elaboração e direcionamento de políticas públicas.

Na seqüência, temos a relação de obras/autores que esteam empírica e teoricamente a investigação, como também os anexos e apêndices, cuja leitura serve para facilitar a compreensão das reflexões dispostas no decurso do relatório da presente pesquisa.

2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS: ANÁLISE ESPACIAL DE DADOS GEOGRÁFICOS

É crescente a necessidade, nas mais diversas áreas do conhecimento, de se compreender o comportamento espacial de fenômenos, sejam ligados à área de Saúde, Geologia, Meio Ambiente, Sociologia, Geografia, Planejamento Urbano, Economia, dentre outras. De forma geral, poderíamos assinalar que o princípio fundamental da análise espacial de dados geográficos, além de permitir a distribuição espacial da problemática de cada área por meio da visualização de mapas, é possibilitar uma série de relacionamentos que tratam de forma explícita a localização espacial do fenômeno como parte intrínseca da problemática que se está investigando.

Para um epidemiologista, certamente será importante saber se uma determinada doença está mais presente em alguma área específica. Qual a intensidade, ou nível de propagação? Existe associação com alguma possível fonte de contaminação? Qual? Existe alguma variação no tempo e no espaço? Quais fatores podem ter contribuído para tal? Enquanto isso, para um geólogo, qual a concentração de determinado minério em uma região? É possível realizar mapas a partir das amostras de campo?

Um exemplo clássico e pioneiro em que a relação espacial contribuiu para a compreensão de determinado fenômeno foi o mapa produzido por John Snow, na cidade de Londres, em 1854. A cidade estava passando por forte epidemia de cólera e, para tentar compreender suas origens, relacionou (i) a localização das residências onde havia ocorrido óbito(s) com a doença em questão e (ii) a localização dos poços que abasteciam a Cidade. Estudos posteriores confirmaram a hipótese de que a contaminação estava se dando por meio dos pontos de abastecimento de água e, portanto, que realmente havia uma relação espacial entre os dois elementos.

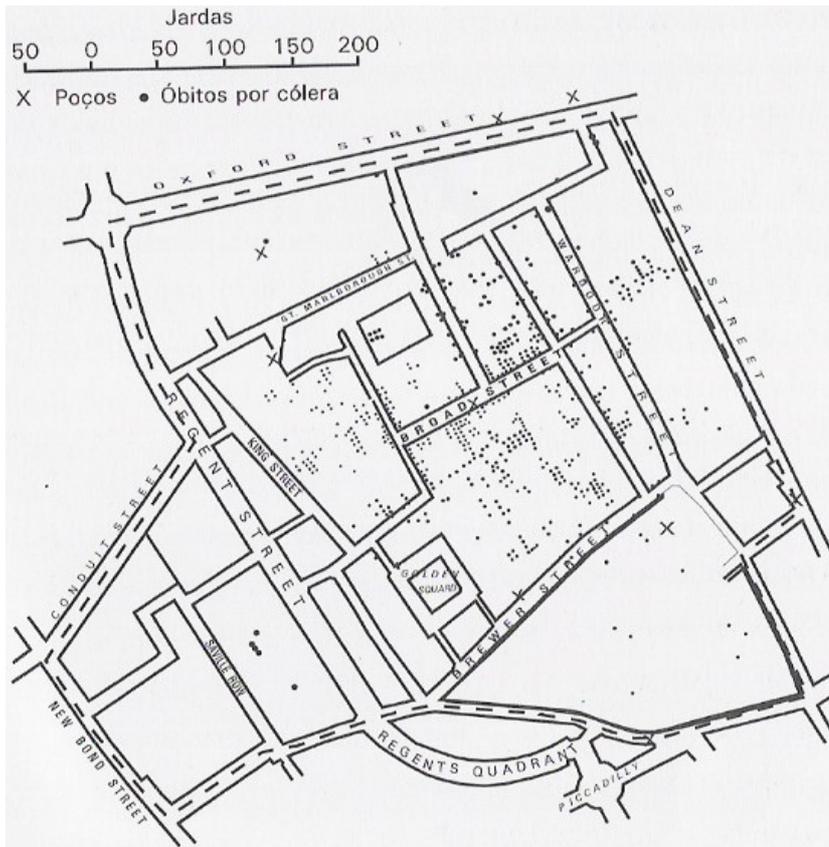


Figura 1 - Mapa de Londres com óbitos por cólera, identificados por pontos; e poços de água representados por cruzes.

Fonte: Druck, 2004, p. 23.

2.1 Tipos de dados e modelagem em análise espacial

Em análises espaciais, temos três classificações, que podem ser utilizadas isoladamente ou de forma integrada:

Eventos ou padrões pontuais: são fenômenos que ocorrem de forma circunstancial, ou seja, fenômenos espaciais que se caracterizam por localizações pontuais de forma aleatória. Como exemplo: acidentes de trânsito, ocorrências de focos de incêndio, casos de mortalidade por determinada doença. Têm por objetivo, por exemplo, investigar se a localização dos eventos possui relações de agrupamento espacial e se mantém relações com outros eventos, fenômenos, processos etc.

Superfícies contínuas: estão relacionadas com um conjunto de amostras de campo que podem estar dispostas regular ou irregularmente no espaço. Nestes casos, tão importante quanto a localização é a informação que se

pretende agregar a esta localização. Como exemplo: levantamentos de espécies vegetais, equipamentos urbanos (mercados, feiras, bancos, hotéis etc.). Incluem-se, neste caso, todos os eventos que de alguma forma sejam considerados características específicas do fenômeno. Tem por objetivo representar as amostras com os valores representativos do fenômeno estudado, normalmente em mapas que expressam uma unidade de tendência de superfície (áreas de influência, por exemplo). Podem ser tanto variáveis naturais (contaminação de recursos hídricos por alguma bactéria), quanto socioeconômicas (pesquisa nacional por amostras de domicílios - PNAD).

Áreas com valores agregados: estão relacionadas, normalmente, a levantamentos populacionais, tais como censos demográficos, cadastramentos de saúde ou pesquisas sobre trabalho e atividade econômica. Em virtude de se preservar a privacidade dos indivíduos que colaboram nas pesquisas, os dados são agregados a unidades territoriais, normalmente denominadas de unidades de informação, as quais, em essência são delimitadas por polígonos fechados (setores censitários: IBGE; distritos de saúde: secretarias de saúde; bairros: prefeituras municipais) e mantêm, sempre que possível, uma homogeneidade interna. Tem o mesmo objetivo das “superfícies contínuas”; o que muda são (i) o nível de agregação das informações e (ii) o método de obtenção, tratamento e disponibilização dos dados.

2.2 Representação computacional de dados geográficos

Os sistemas de informação geográfica (SIG) realizam a tarefa de tratamento computacional dos dados geográficos (armazenar, recuperar, manipular, analisar...), portanto devem permitir a qualquer elemento do espaço geográfico a correta representação de sua geometria e de seus atributos correspondentes, localizados por meio de coordenadas geográficas e apresentados mediante uma projeção cartográfica adequada.

De forma esquemática (ver Figura 2, p. 25) podemos abordar cinco componentes dos SIG: (i) interface com o usuário; (ii) entrada e edição de dados; (iii) funções de processamento gráfico e de imagens; (iv) visualização e plotagem; e (v) armazenamento e recuperação de dados (banco de dados geográficos).

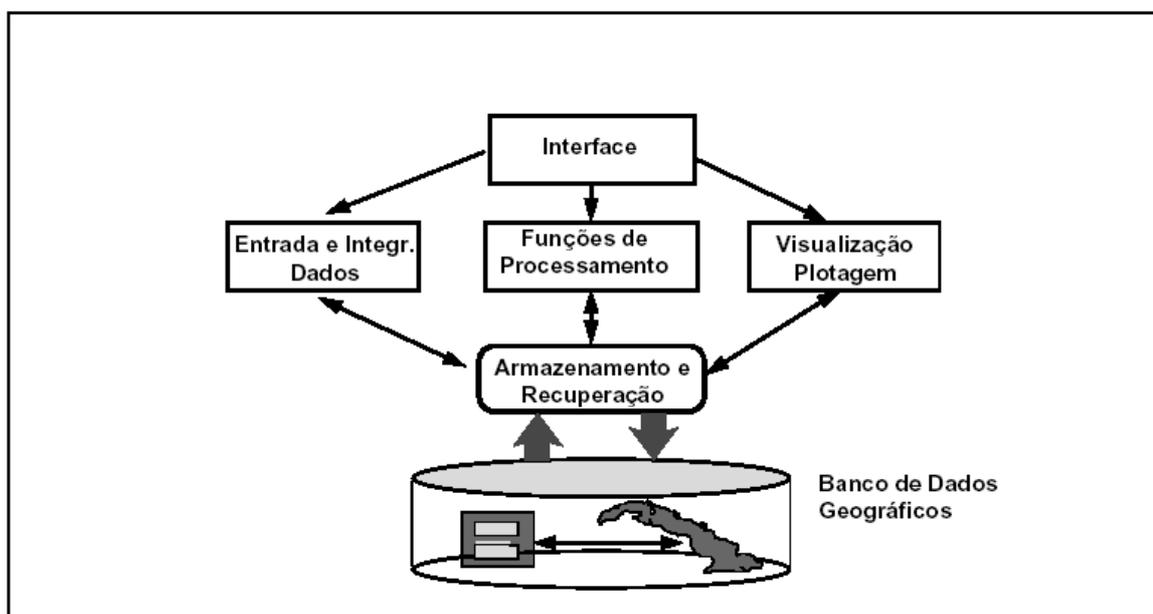


Figura 2 - Arquitetura dos sistemas de informação geográfica (SIG).

Fonte: INPE (2000, p. 8).

Druck et al. (2004, p. 28) ressaltam que cada sistema de informação geográfica em função de seus objetivos e necessidades, implementam esses componentes de forma distinta, mas todos os sub-sistemas deverão estar presentes em um SIG.

Pode-se dizer que a utilização de um SIG divide-se em três etapas distintas: (i) modelagem do mundo real; (ii) criação do banco de dados geográfico²; e (iii) utilização. A modelagem de dados assume uma importância muito grande na etapa de definição de qualquer SIG e interfere diretamente no resultado final do trabalho, ou seja, na manipulação dos dados e apresentação dos resultados. Câmara et al. (1996, p. 24) relatam que a modelagem de dados se refere a abstração dos fenômenos do mundo real para criar a organização lógica do banco de dados. Com efeito, desta forma os dados e informações geográficas são dispostos em camadas independentes chamadas de planos de informação, podendo ser agrupadas e visualizadas de acordo com o objetivo (ver Figura 3, p. 26).

²Apesar de ser considerada uma etapa no processo de utilização de um SIG, a criação do banco de dados está condicionada à etapa inicial de modelagem, sendo definida juntamente com esta.

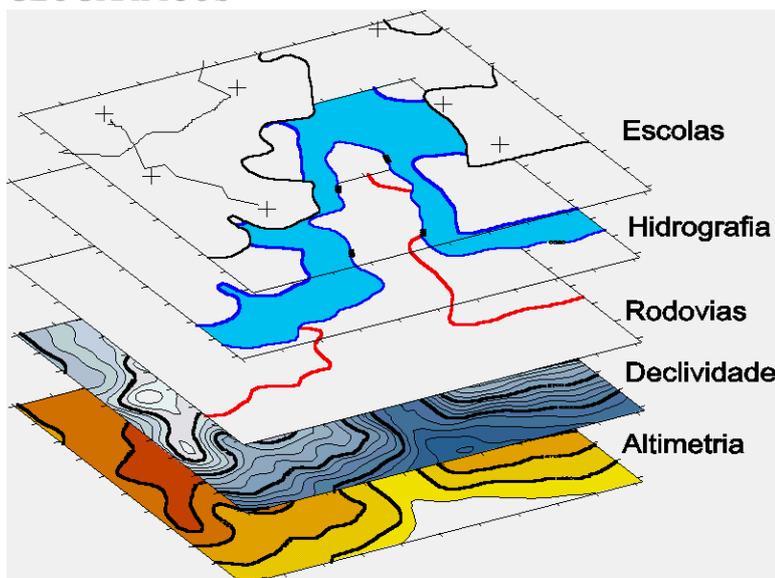


Figura 3 - Modelagem e integração dos dados em SIG: planos de informação.

Fonte: Gondim (2004, p. 17).

A fase de modelagem do mundo real engloba a modelagem de processos e de dados e consiste em selecionar fenômenos e entidades de interesse, abstraíndo-os e generalizando-os. Diferentes conjuntos de fenômenos podem ser escolhidos para descrever distintas visões do mundo, para uma mesma região, em um dado instante. Um banco de dados geográfico é um repositório da informação coletada empiricamente sobre os fenômenos do mundo real. A criação de um banco de dados geográficos exige várias etapas: coleta dos dados relativos aos fenômenos de interesse identificados na modelagem; correção dos dados coletados (devido, por exemplo, a erros introduzidos pelos dispositivos de coleta); e georeferenciamento dos dados (associando a cada conjunto de dados informação sobre sua localização geográfica). Esta fase representa uma grande parcela do custo total do desenvolvimento de um SIG, que pode ser minimizado por uma modelagem adequada. A fase de operação refere-se tanto ao uso em si do SIG, quanto ao desenvolvimento de aplicações específicas por parte dos usuários a partir dos dados armazenados, reconstruindo visões (particulares) da realidade. (CÂMARA et al., 1996, p. 24).

Para compreender melhor a representação do mundo real em um ambiente computacional, recorre-se com bastante freqüência à abordagem elaborada por Gomes e Velho (1995), que distingue a etapa de modelagem em quatro áreas:

Universo do mundo real: onde encontram-se os fenômenos a serem representados. Exemplo: tipo de solo e vegetação, equipamentos urbanos, aspectos demográficos e sociais, dentre outro.

Universo conceitual: são as definições formais das entidades a serem representadas. Pode-se distinguir entre duas grandes classes formais de dados geográficos: (i) geo-campo, que representa a distribuição espacial de uma variável possuidora de valores em todos os pontos pertencentes a uma determinada região; (ii) geo-objeto são elementos possuidores de atributos não espaciais e poderão estar associados a múltiplas localizações geográficas. As informações que qualificam o objeto estão necessariamente em tabelas não espaciais.

Universo de representação: tem a função de associar as diferentes representações geométricas às entidade formais definidas no universo conceitual. Distinguem-se em: (i) matricial, presume que o espaço geográfico pode ser tratado como uma superfície plana composta por colunas e linhas, de forma que cada célula possui um número de linha, um número de coluna e um valor correspondente ao valor do atributo estudado (exemplo: imagem de satélite e modelo numérico de terreno); (ii) vetorial, consideram-se três elementos básicos: o ponto, a linha e o polígono. O ponto é um par ordenado (X,Y) de coordenadas cartesianas, a linha é formada por dois ou mais pontos unidos entre si e os polígonos são formados pela conexão de linhas em que o ponto inicial da primeira coincide com o ponto final da última (exemplo: divisão territorial-administrativa de municípios e bairros, recursos hídricos, ferrovias, edificações, dentre outros).

Universo de implementação: é a realização do modelo de dados mediante as geometrias do universo de representação. Neste momento o sistema de informações geográficas está apto a realizar as tarefas de análise espacial.

Por fim, Rocha (2000) indica que a utilização de um sistema de informações geográficas pode ser percebida de forma esquemática na Figura 4 (p. 28), nesta, temos a entrada de dados, representada por: imagens, elementos cartográficos e dados estatísticos; o processamento de dados por meio dos vários módulos que compõem os sistemas; o armazenamento em banco de dados espaciais e em um banco de dados de atributos; e a saída do sistema, que pode ser por meio de relatórios, dados estatísticos e mapas.



Figura 4 - Características da utilização de um SIG.

Fonte: Rocha (2000), in: Gondim (2004, p. 19) – com adaptações.

2.2.1 Representações geométricas em SIG

Dentre as representações geométricas possíveis de se implementar em um SIG, destacaremos aquelas utilizadas nesta pesquisa.³

- **Amostras:** consiste em um conjunto de pares ordenados (x,y,z) nos quais os pares (x,y) indicam a localização geográfica $\{u=(x,y)\}$ e (z) indica o valor observado, naquela localização, do fenômeno em estudo. Habitualmente, estão associadas a levantamentos de campo, mas podem ser geradas a partir de centróides de polígonos, situação na qual a localização geográfica $\{u=(x,y)\}$ é informada pelo centro geométrico do polígono (centróide) e o valor (z) é indicado mediante a escolha de um dos seus atributos. Estão relacionadas às “superfícies contínuas” (ver Figura 5, p. 29).⁴

³ Para consultar de forma completa as representações geométricas, sugerimos a leitura de Druck et al.(2004).

⁴ As amostras do exemplo foram geradas a partir do centróide dos polígonos que representam os setores censitários do IBGE (Censo de 2000). Contêm informação agregada da renda média mensal dos chefes de família.

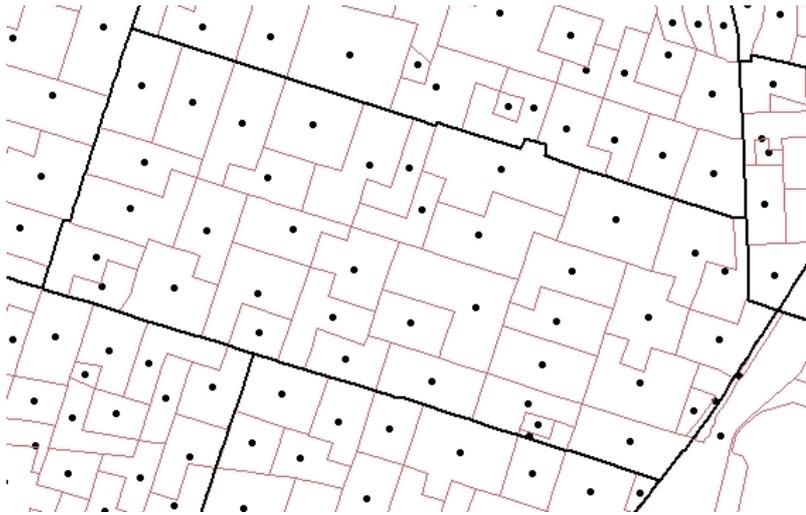


Figura 5 - Amostras (pontos pretos) obtidas por meio dos centróides dos polígonos (setores censitários - em vermelho) do bairro Aldeota (linha preta).

- **Grade regular:** é uma matriz (conjunto de pontos dispostos regularmente) em que cada elemento está associado a um valor numérico, possui espaçamentos regulares entre os pontos, tanto na direção horizontal quanto na vertical. Desta forma, não possuem pares ordenados de localização geográfica. Podem ser elaboradas a partir de geometrias do tipo “amostras” utilizando-se técnicas de interpolação com propriedades espaciais. Estão diretamente relacionadas às “superfícies contínuas” (ver Figura 6, p. 29).

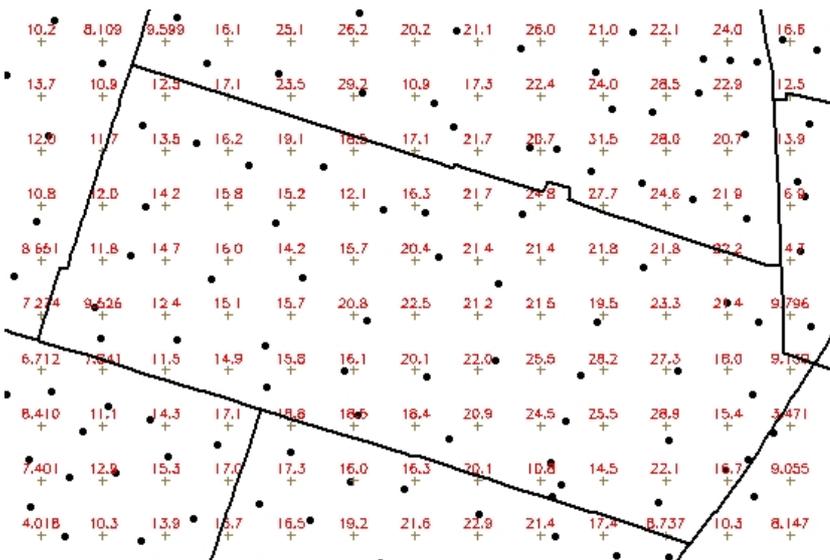


Figura 6 - Grade regular, gerada a partir das amostras da Figura 5 (com informações sobre a renda média mensal dos chefes de família). Os pontos pretos são as amostras e os sinais em forma de cruz representam os valores da grade regular após a interpolação.

- **Imagem:** pode ser considerada um caso particular de uma “grade regular”, onde cada elemento conhecido como “pixel” está associado a um valor numérico, usualmente utilizada para mostrar imagens em uma composição colorida. Pode ser utilizada, no entanto, para apresentação e visualização gráfica de uma grade regular (representada através de tons de cinza), onde os valores numéricos da grade são escalonados, de forma que os maiores valores serão mostrados em tons de cinza mais claros (tendendo ao branco), enquanto os menores valores serão exibidos em tons de cinza mais escuros (tendendo ao preto). Também está relacionada às “superfícies contínuas” (ver Figura 7, p. 30).

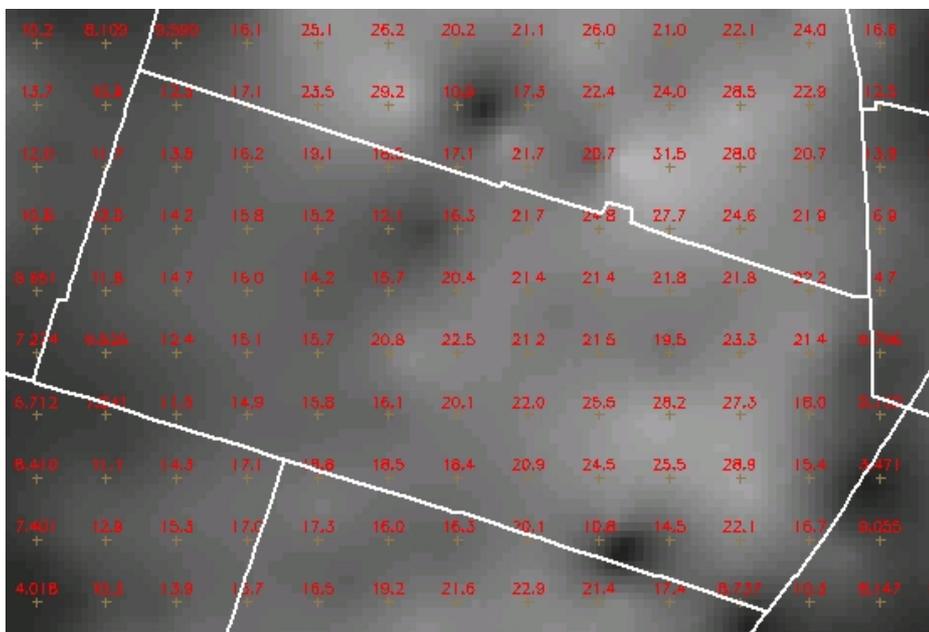


Figura 7 - Imagem gerada a partir da grade regular da Figura 6.

- **Polígonos:** são conjuntos de pares ordenados $\{(x_1, y_1); (x_2, y_2); \dots; (x_n, y_n)\}$ de coordenadas geográficas, de tal forma que o último ponto seja igual ao primeiro, formando uma poligonal fechada no plano. Na situação mais simples, cada polígono define um objeto individual; em casos mais complexos, uma determinada região pode ser formada pelo agrupamento de vários polígonos. Apesar de tratar elementos bem definidos territorialmente, é possível transformar os atributos vinculados aos polígonos em amostras e utilizá-las para se trabalhar com “superfícies contínuas”. Estão relacionados às “áreas com valores agregados” (ver Figura 8, p. 31).



Figura 8 - Representação geométrica do tipo polígono: em vermelho, setores censitários (IBGE); em preto, limite de bairro (PMF).

2.3 Procedimentos em análise espacial

O conjunto de procedimentos utilizados em análises espaciais de dados geográficos tem por objetivo evidenciar os aspectos e relacionamentos espaciais presentes no fenômeno.

Druck et al. (2004, p. 36-37) ressaltam que os procedimentos iniciais devem incluir métodos e técnicas de análise exploratória e de visualização dos dados, em geral, mediados por tabelas, gráficos e mapas. Enfatizam que estes elementos permitem descrever os aspectos estatísticos e a distribuição espacial das variáveis, identificar características atípicas e verificar a existência de padrões na distribuição espacial. “Por meio desses procedimentos é possível estabelecer hipóteses sobre as observações, de forma a selecionar o modelo inferencial mais bem suportado pelos dados” (DRUCK et al., 2004, p. 37).

Considerando que os procedimentos adotados em análise espacial dependem da representação geométrica, destacaremos apenas aqueles utilizados nesta pesquisa.

2.3.1 Análise espacial de “superfícies contínuas”

Amplamente utilizada nesta dissertação, as técnicas e métodos de análise espacial por superfícies contínuas são tratadas detalhadamente, na

intenção de abordar o assunto por completo e exaurir todos os prováveis questionamentos.⁵

Ressaltando as características expressas anteriormente, os dados disponíveis para análise espacial de superfícies são, normalmente, obtidos por levantamento de campo, que apresentam consistência de metodologia e unidade; no entanto, de um modo mais abrangente, podem ter origem em: (i) amostras observadas em eventos e que contenham informações específicas acerca do fenômeno em estudo; (ii) levantamentos de campo, que podem estar representados por amostras dispostas regular ou irregularmente; e (iii) áreas com valores agregados⁶, onde os dados, inicialmente, agrupados em unidades de informação (polígonos fechados), são transformados em amostras.

Para que se possa efetivamente utilizar as técnicas de análise espacial de superfícies em sistemas de informação geográfica, é necessário se trabalhar com procedimentos de interpolação com propriedades espaciais, para, então, gerar uma representação na forma de grade regular, sendo assim possível visualizar sua distribuição espacial. No exemplo utilizado da Figura 9 (p. 33), a representação gráfica do mapa de superfície foi obtido mediante uma seqüência de etapas, a saber: (i) pontos amostrais, obtidos a partir dos polígonos; (ii) grade regular, empregando interpolação com propriedades espaciais; e (iii) mapa de superfície, a partir da grade regular utilizando técnica de fatiamento.

Nesta figura, temos as linhas brancas representando a divisão territorial dos bairros; as linhas em vermelho são os setores censitários do IBGE (polígono origem das amostras); os pontos brancos são as amostras (centróides dos setores censitários); e as áreas coloridas são as superfícies que representam as faixas da renda média mensal dos chefes de família (atributo utilizado na análise).

⁵ Foi utilizado o capítulo: “análise espacial de superfícies”, do livro: “Análise espacial de dados geográficos” de Suzana Druck (DRUCK et al., 2004) como base para construção das explicações.

⁶ Normalmente relacionadas com levantamentos populacionais e pesquisas que não se pretende identificar os indivíduos.

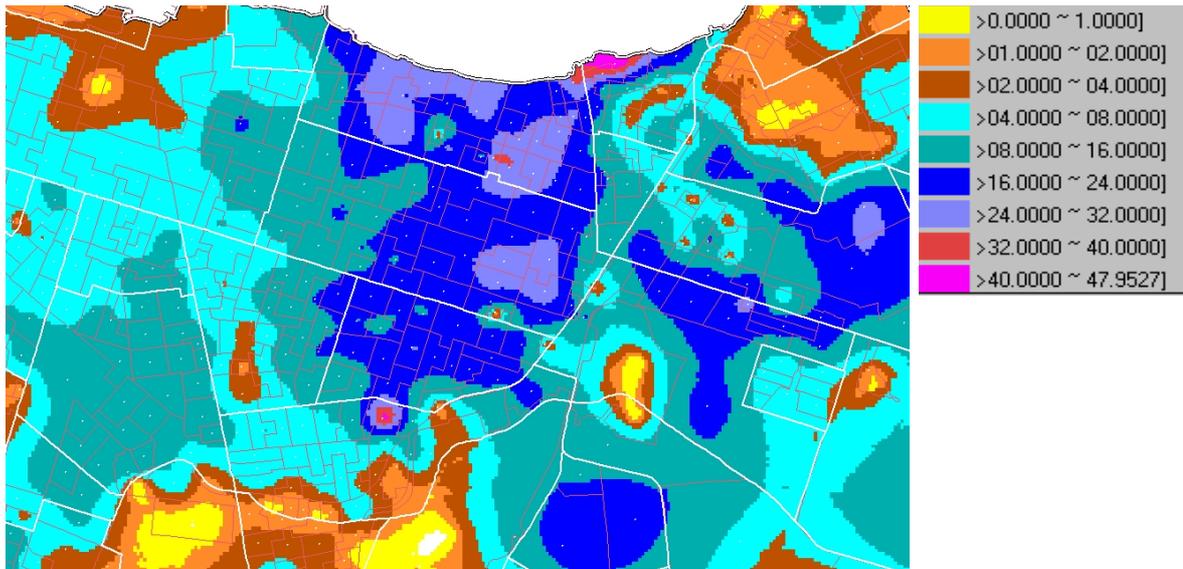


Figura 9 - Mapa de superfície, representando o atributo da renda média mensal dos chefes de família (valores em salário mínimo - IBGE Censo 2000).

Para gerar superfícies que aproximem o fenômeno estudado de forma realista, é necessário modelar sua variabilidade espacial. Os modelos que objetivam criar superfícies com base em procedimentos de interpolação, de forma geral, representam a variável em estudo como uma combinação da variabilidade em larga e pequena escala (DRUCK et al., 2004, p. 79).

Neste sentido podem ser considerados três grandes abordagens, conforme delineado na seqüência:

- **Modelos espaciais determinísticos de efeitos locais:** cada ponto interpolado da superfície é estimado, considerando-se apenas a interpolação dos valores das amostras mais próximas, desprezando-se qualquer hipótese de variabilidade espacial mais ampla. Utilizam-se funções como o inverso do quadrado da distância, condições em que se pressupõem o predomínio das características espaciais com efeitos somente locais.
- **Modelos espaciais determinísticos de efeitos globais:** pressupõem-se que, nessa classe de interpoladores, ocorre o predomínio da variação dos efeitos espaciais em larga escala, considerando-se desprezíveis as características locais. Trabalham inversamente aos modelos espaciais de efeitos locais.

- **Modelos de efeitos globais e locais (*krigeagem*):** prevêm a utilização de procedimentos em que as variabilidades locais e globais sejam modeladas para a realização da interpolação dos pontos na superfície. Os estimadores de *krigeagem*, segundo Druck et al. (2004), apresentam propriedades de não serem tendenciosos e aumentam as possibilidades de uma representação mais fidedigna do fenômeno.

Neste momento, enfatizaremos o uso da estatística espacial com efeitos global e local (*krigeagem*) em razão de sua importância na modelagem espacial de fenômenos socioeconômicos e sua larga utilização neste documento.⁷

O procedimento de interpolação geoestatístico é também chamado de *krigeagem*, em homenagem a Daniel Krige, pioneiro em introduzir o uso de médias móveis [...]. O que diferencia a *krigeagem* de outros métodos de interpolação é a estimação de uma matriz de co-variância espacial que determina: os pesos atribuídos às diferentes amostras, o tratamento da redundância dos dados, a vizinhança a ser considerada no procedimento inferencial e o erro associado ao valor estimado (DRUCK et al., 2004, p. 91).

Ainda segundo Druck et al. (2004), a *krigeagem* prioriza a estimação da estrutura de dependência espacial e requer que a hipótese de “estacionariedade”⁸ seja assumida para que essa estrutura possa ser estimada por meio da (i) co-variância ou pelo (ii) semivariograma espacial.

As etapas que devem compor estudos utilizando técnicas de geoestatística do tipo *krigeagem*, são:

- **Análise exploratória de dados:** realizada, nesta etapa, uma análise das amostras considerando aspectos estatísticos da distribuição dos valores observados. Podem ser investigadas, inicialmente, estatísticas do conjunto de amostras (ver Figura 10, p. 35), por exemplo: número de observações, valor mínimo, valor máximo, média, mediana, desvio-padrão, variância, coeficiente de variação, coeficiente de assimetria, coeficiente de curtose, quartil inferior, mediana, quartil superior. No segundo momento, pode-se

⁷ Para consultar mais detalhes sobre os três modelos espaciais sugerimos a leitura de Eduardo Camargo, Suzana Druck e Gilberto Câmara, capítulo de “Análise espacial de superfícies”, do livro “Análise espacial de dados geográficos” de Suzana Druck (DRUCK et al., 2004) e de um artigo detalhado sobre geoestatística de Journel (1988).

⁸ Hipótese de “estacionariedade”: é considerado quando o valor esperado (média) for constante no espaço e se a co-variância depende do vetor distância relativa (h) entre todos os pares de pontos em toda a região estudada.

verificar, por meio de um gráfico de histograma de freqüência (ver Figura 11, p. 35), como é a distribuição da variável ao longo dos valores observados das amostras.

Descrição	Valor
Número de Itens	114
Número de nulos	0
Número de Objetos	114
Mínimo	1.494307000
Máximo	27.697183000
Média	5.520101772
Desvio Padrão	4.920959091
Mediana	3.665041000
Soma	629.291602000
Variância	24.215838373
Coefficiente de Variância	0.891461660
Quantil Inferior	2.387023000
Quantil Superior	6.521319000
Skewness	2.270485907

Figura 10 - Análise exploratória dos dados - estatísticas das amostras.

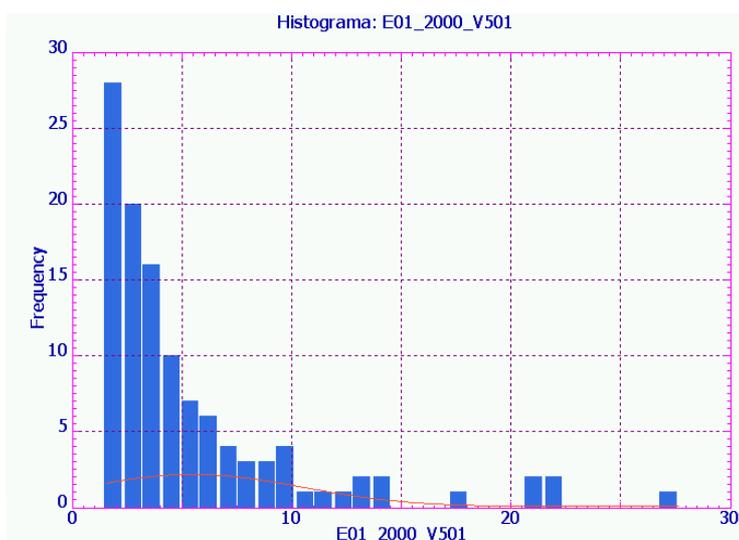


Figura 11 - Análise exploratória dos dados - gráfico de histograma de freqüência.

- **Análise estrutural** (determinação experimental do semivariograma): é uma ferramenta básica e precede à *krigeagem*, pois permite quantificar a variação de um fenômeno no espaço, tanto sua intensidade, quanto a direção predominante. O gráfico de semivariograma é construído utilizando-se a localização das amostras $\{(x_1, y_1); (x_2, y_2); \dots; (x_n, y_n)\}$ e os vetores de distância (h) que separam os pontos (ver Figura 12, p. 36 e Figura 13, p. 36). Os modelos teóricos mais

utilizados para ajuste sobre o semivariograma experimental são: esférico, exponencial, gaussiano e potência.⁹

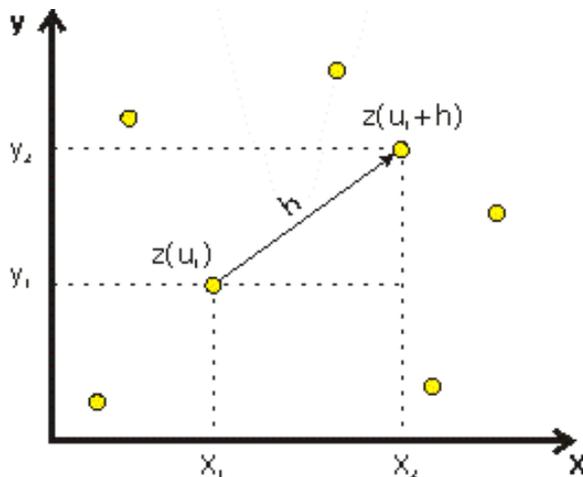


Figura 12 - Esquema gráfico do semivariograma.

Fonte: Druck (2004, p. 94).

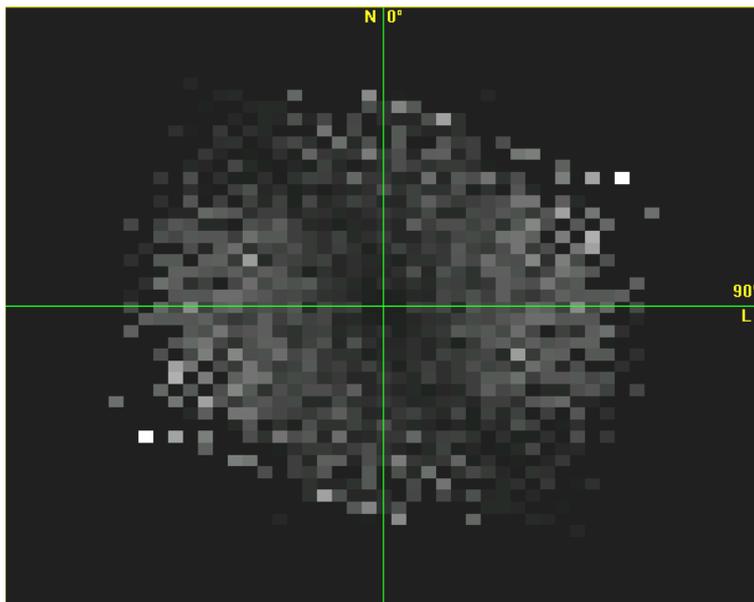


Figura 13 - Gráfico do semivariograma experimental para um determinado conjunto de amostras.

- **Interpolação estatística da superfície (*krigeagem*):** é utilizada com o intuito de interpolar valores a partir de pontos amostrais, considerando aspectos da distribuição espacial (isotropia - anisotropia). O procedimento é semelhante ao da média móvel ponderada (modelos espaciais determinísticos de efeitos locais), no entanto, os pesos das

⁹ Para consultar mais informações sobre método de cálculo do semivariograma, de sua representação gráfica, da determinação da isotropia/anisotropia e dos modelos mais utilizados para o ajuste do semivariograma, ver Journel (1988).

amostras são determinados com base no semivariograma experimental (gráfico da Figura 13). Dentre os tipos disponíveis de interpolação (simples, ordinária, universal, *co-krigeagem* etc.), é largamente utilizada a *krigeagem* ordinária, por apresentar estimativas não tendenciosas¹⁰, e variância mínima¹¹, pois permite que os valores interpolados venham a coincidir com os valores observados nos pontos amostrais.

2.3.2 Análise espacial de “áreas com valores agregados”

Refere-se à análise espacial de dados cujos atributos estejam associados a geometrias do tipo polígono. É comum encontrar dados agregados a uma divisão territorial (político-administrativa) composta por municípios, distritos, bairros, setores censitários, onde não dispomos da localização exata do evento, mas sim de um valor por área. Como exemplo, temos a base de informações por setor censitário disponibilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), com informações agregadas por bairro, das pesquisas realizadas periodicamente da RAIS¹² e CAGED¹³.

O modo mais comum de apresentação desse tipo de geometria são os mapas coloridos do tipo *coropléticos*¹⁴, onde os polígonos são totalmente preenchidos de acordo com o valor dos atributos e dispostos em classes específicas (ver Figura 14, p. 38). Ressaltamos que, mesmo sabendo das limitações e distorções apresentadas pela utilização de mapas *coropléticos* (polígonos coloridos), sua utilização é viável no sentido de obter uma resposta do SIG mais rápida, como uma versão preliminar da espacialização de determinado fenômeno (GONDIM, 2004, p. 28).

¹⁰ Estimativa não tendenciosa: significa que, em média, a diferença entre valores estimados e observados para o mesmo ponto deve ser nula (DRUCK et al., 2004, p. 103).

¹¹ Variação mínima: significa a menor variância entre todos os estimadores não tendenciosos (DRUCK et al., 2004, p. 103).

¹² Relação Anual de Informações Sociais.

¹³ Cadastro Geral de Empregados e Desempregados.

¹⁴ A gramática da língua portuguesa não traz menção ao vocábulo *coroplético*; mesmo assim, optamos por utilizá-lo tendo em vista que está presente em diversos trabalhos científicos (acadêmicos e livros) que tratam do assunto.

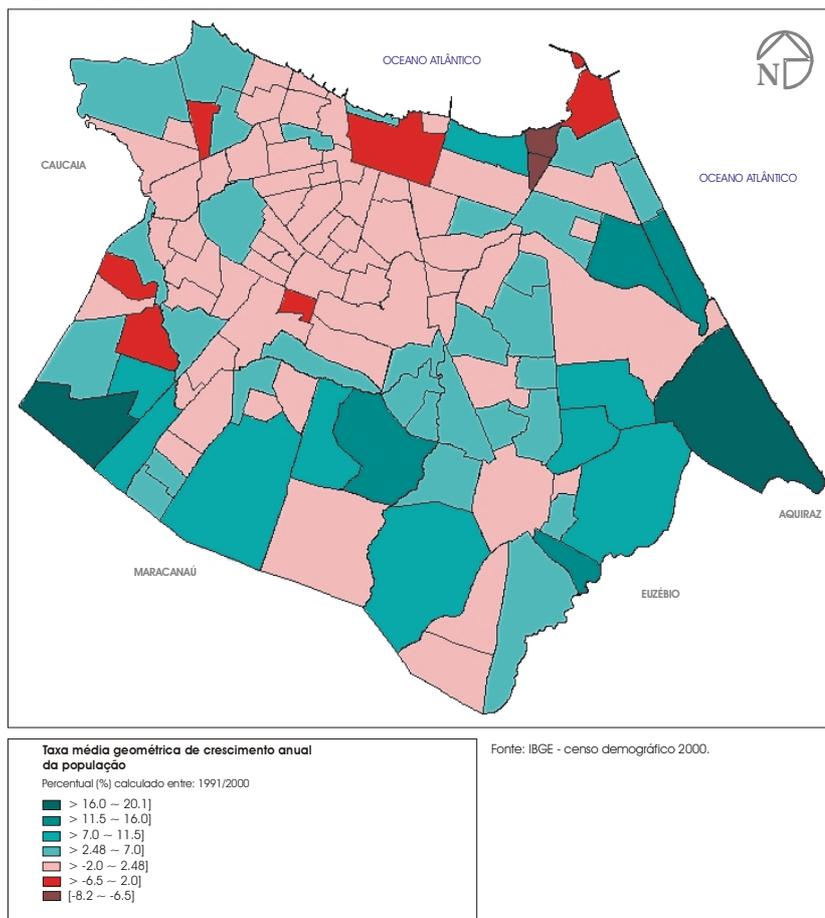


Figura 14 - Mapa coroplético (polígono colorido). Taxa média geométrica de crescimento anual populacional (1991-2000).

Fonte: Gondim (2004, p. 81).

Druck et al. (2004) também analisam a agregação das informações em áreas, pois a definição das fronteiras dos polígonos afeta o resultado a ser obtido: as estimativas obtidas dentro de um sistema de unidades de áreas são funções das diversas maneiras que essas unidades podem ser agrupadas (DRUCK et al., 2004, p. 160). Na prática, o nível de agregação dos dados interfere diretamente nos resultados finais, pois podemos ter, como exemplo, uma área (do tipo bairro) aparentemente homogênea e acreditarmos que seja verídico e na verdade pode ser, para aquele nível de agregação (ver Figura 15, p. 39); no entanto, analisando a mesma área através com o mesmo atributo, porém com unidades territoriais menores (do tipo setor censitário), perceberemos que não é tão homogênea quanto se apresentava inicialmente (ver Figura 16, p. 39). Na verdade, ambas são representações legítimas, mas o que se precisa saber é quando utilizarmos uma ou outra e quais as suas potencialidades e limitações.

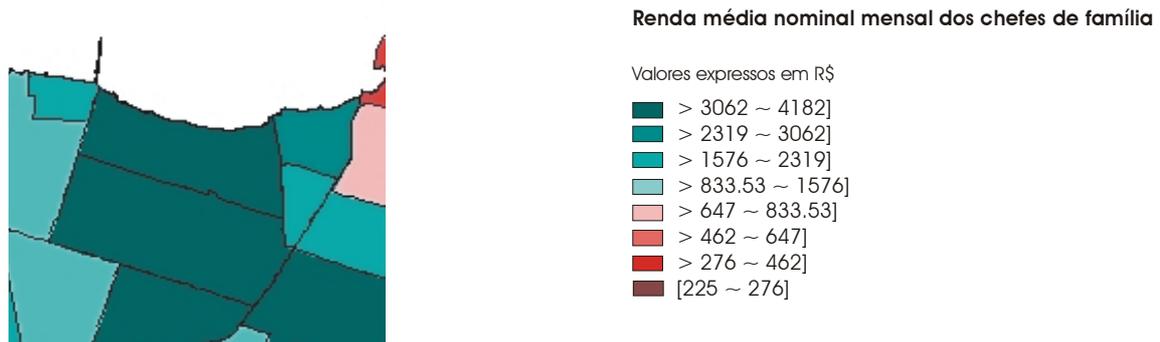


Figura 15 - Mapa coroplético com informações agregadas por bairro. Atributo: renda média mensal dos chefes de família (IBGE, Censo 2000).

Fonte: Gondim (2004, p. 68).



Figura 16 - Mapa coroplético com informações agregadas por setor censitário. Atributo: renda média mensal dos chefes de família (IBGE, Censo 2000).

Fonte: Geoprocessamento – SEINF – PMF.

Então, qual seria o tamanho correto das unidades de informação para se trabalhar com informações socioeconômicas? Temos vários fatores que irão contribuir na seleção mais adequada das unidades de informação, não podendo julgá-las como corretas ou incorretas; teremos, na verdade, situações mais adequadas para a representação por bairro, enquanto, para outras situações, seria mais adequada a representação por meio dos setores censitários. Dentre os fatores que poderão influenciar ou até mesmo direcionar a escolha mais adequada, podemos destacar: (i) disponibilidade dos dados, (ii) escala com a qual se pretende trabalhar e (iii) possibilidade de estabelecer relacionamentos entre os dados.

De acordo com Martin (1995, apud RAMOS, 2002, p. 39), todavia,

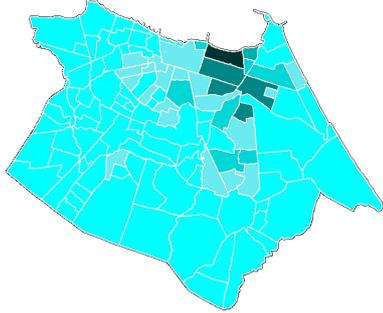
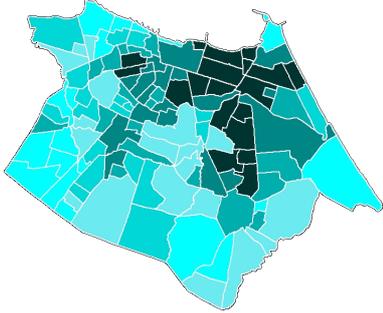
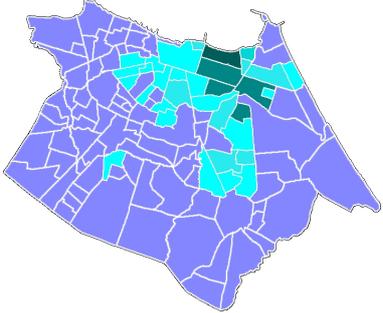
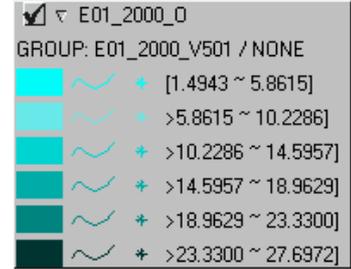
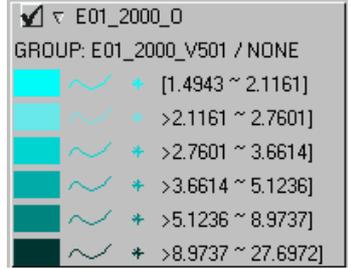
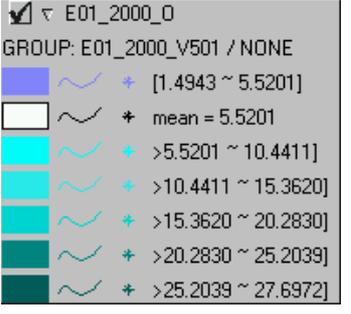
a excessiva fragmentação do território no modelo de polígonos impõem limitações na percepção da totalidade do fenômeno. Assim, a compreensão do território não pode estar restrita a este tipo de representação, deve-se complementar esta visão com representações do espaço intra-urbano através de *imagens* e *superfícies*.

Neste sentido, para compreendermos a estrutura do espaço intra-urbano a partir da análise espacial de áreas, é necessário (i) avançar nos métodos de representação do fenômeno, não se limitar simplesmente à visualização em um mapa do tipo polígonos coloridos, (ii) escolher qual o nível de agregação das unidades territoriais mais adequado para o estudo que se pretende realizar e (iii) complementar os estudos por intermédio das análises da representação do espaço intra-urbano por *imagens* e *superfícies*.¹⁵

De modo geral, as etapas que devem compor estudos utilizando técnicas de *análise espacial de áreas* são:

- **Análise exploratória:** semelhante à análise exploratória da *análise espacial de superfícies*, possui os mesmos objetivos, inclusive podem ser utilizados os mesmos métodos e técnicas, inicialmente, estatística dos valores dos atributos (valor mínimo, valor máximo, média, mediana, desvio-padrão, dentre outros). No segundo momento, pode-se verificar por um gráfico de histograma de frequência como é a distribuição da variável.
- **Visualização dos dados:** é a maneira mais intuitiva de espacialização de um determinado fenômeno. Compõe-se, basicamente, da elaboração de mapas, mediante cortes diferentes, pode induzir a visualização sob diferentes aspectos. Normalmente, utilizam-se quatro métodos de corte: intervalos iguais, percentis e desvio-padrão (ver Quadro 1, p. 41), além, é claro, de cortes específicos determinados pelo usuário.

¹⁵ Druck et al. (2004) destacam que grande parte dos usuários se limita a utilizar apenas as funções de visualização dos SIG, deixando de lado as potencialidades e a diversidade das análises que podem ser realizadas.

<i>Passo igual</i>	<i>Quantil</i>	<i>Desvio padrão (estatístico)</i>
		
 <p> <input checked="" type="checkbox"/> E01_2000_0 GROUP: E01_2000_V501 / NONE [1.4943 ~ 5.8615] >5.8615 ~ 10.2286] >10.2286 ~ 14.5957] >14.5957 ~ 18.9629] >18.9629 ~ 23.3300] >23.3300 ~ 27.6972] </p>	 <p> <input checked="" type="checkbox"/> E01_2000_0 GROUP: E01_2000_V501 / NONE [1.4943 ~ 2.1161] >2.1161 ~ 2.7601] >2.7601 ~ 3.6614] >3.6614 ~ 5.1236] >5.1236 ~ 8.9737] >8.9737 ~ 27.6972] </p>	 <p> <input checked="" type="checkbox"/> E01_2000_0 GROUP: E01_2000_V501 / NONE mean = 5.5201 [1.4943 ~ 5.5201] >5.5201 ~ 10.4411] >10.4411 ~ 15.3620] >15.3620 ~ 20.2830] >20.2830 ~ 25.2039] >25.2039 ~ 27.6972] </p>
<p>O principal elemento é a distribuição uniforme dos valores dos atributos por meio das classes; ou seja, todas as classes possuem a mesma variação dos valores dos atributos, independentemente da quantidade de polígonos representados em cada classe.</p>	<p>O principal elemento é a quantidade de polígonos em cada classe; ou seja, as classes são calculadas para que possuam a mesma quantidade de polígonos, independentemente dos valores dos atributos a serem representados em cada classe.</p>	<p>O principal elemento é caracterizar as classes, tendo como parâmetro a média dos valores observados dos atributos; ou seja, teremos polígonos representados por classes abaixo e acima da média.</p>

Quadro 1 - Visualização de mapas coropléticos de uma mesma variável, utilizando técnicas distintas: passo igual, quantil e estatístico.

- **Indicadores globais de autocorrelação espacial:** o foco da análise, nesta etapa, é observar o comportamento da associação espacial das informações geográficas, pois interessa saber como se distribuem espacialmente, e identificar/caracterizar como os valores dos atributos estão correlacionados no espaço. Desta forma, utiliza-se a autocorrelação espacial para identificar o quanto o valor observado de um atributo em uma determinada região é dependente dos valores dessa mesma variável nas localizações vizinhas. Um dos indicadores globais de autocorrelação espacial mais utilizados é o índice global de Moran¹⁶, que mede a intensidade da autocorrelação espacial, considerando a área em análise e os seus vizinhos adjacentes. São utilizados para seu cálculo o valor apresentado do indicador para cada área (polígono) e o valor médio deste mesmo indicador para as áreas vizinhas (polígonos vizinhos). De modo

¹⁶ A equação que determina o índice de Moran é expressa por:

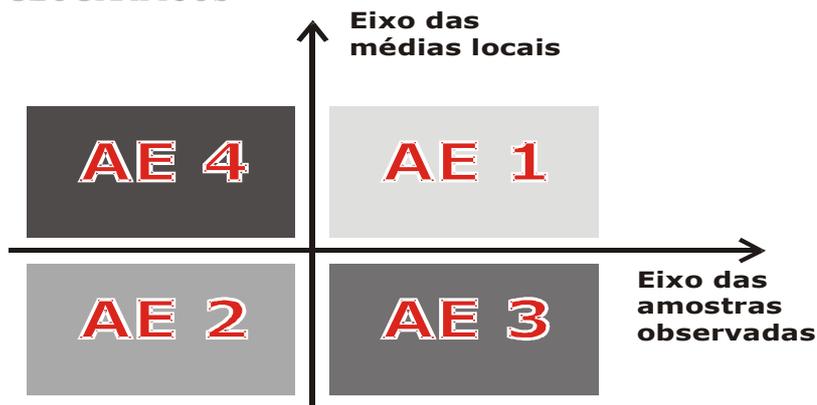
geral, o índice de Moran utiliza a hipótese de que sempre haverá dependência espacial e sua utilização determinará quais indicadores apresentarão maior ou menor correlação espacial. Especificamente, podemos dizer que “valores positivos ($0 < \text{índice} \leq +1$) indicam uma correlação direta e valores negativos ($-1 \leq \text{índice} < 0$), correlação inversa” (DRUCK et al., 2004, p. 173), estando com baixo índice de associação os valores mais próximos de zero e com alto índice de associação os valores mais próximos a 1 e -1.

- **Diagrama de espalhamento de Moran:** “é uma maneira adicional de visualizar a dependência espacial. O objetivo de sua utilização é comparar os valores normalizados do atributo numa área com a média dos seus vizinhos, construindo um gráfico bidimensional de Z (valores normalizados dos atributos) por WZ (média dos vizinhos)” (DRUCK et al., 2004, p. 179). Segundo Anselin (1992), o diagrama de espalhamento de Moran (ver Figura 17, p. 43) apresenta no eixo das abcissas o valor normalizado dos atributos e no eixo das ordenadas a média dos vizinhos; é dividido em quatro quadrantes: AE1 possui valores positivos (atributo normalizado) e médias positivas (média dos vizinhos); AE2 possui valores negativos e médias negativas; AE3 possui valores positivos e médias negativas; e AE4 valores negativos e médias positivas. O gráfico resultante da utilização do diagrama de espalhamento de Moran demonstra a qual quadrante pertencem os polígonos em análise, bem como a dispersão dos pontos (ver Figura 18, p. 43). O diagrama também pode ser apresentado na forma de um mapa *coroplético* (ver Figura 19, p. 43), indicando a qual quadrante os polígonos estão relacionados, bem como o padrão de associação espacial (correlação espacial) dos polígonos.

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (z_i - \bar{z})(z_j - \bar{z})}{\sum_{i=1}^n (z_i - \bar{z})^2}$$

Fonte: Druck et al., 2004, p. 172. Na equação apresentada, n é o número

de bairros a serem analisados, z_i é o valor do indicador no bairro i , \bar{z} é o valor médio deste mesmo indicador para os bairros vizinhos ao bairro i e w_{ij} são os elementos normalizados de proximidade espacial.



- AE 1** Alto valor da amostra observada
Alto valor da média local
- AE 2** Baixo valor da amostra observada
Baixo valor da média local
- AE 3** Alto valor da amostra observada
Baixo valor da média local
- AE 4** Baixo valor da amostra observada
Alto valor da média local

Figura 17 - Diagrama de espalhamento do índice de Moran - esquema conceitual.

Fonte: Gondim (2005).

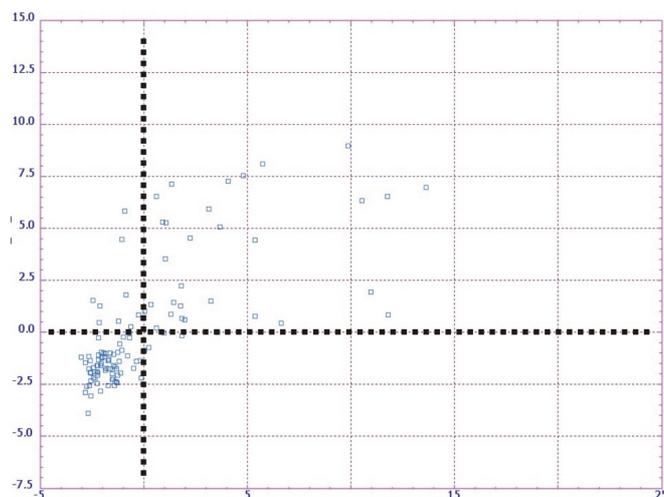


Figura 18 - Gráfico de espalhamento do índice de Moran para uma determinada variável.

Fonte: Gondim (2005).

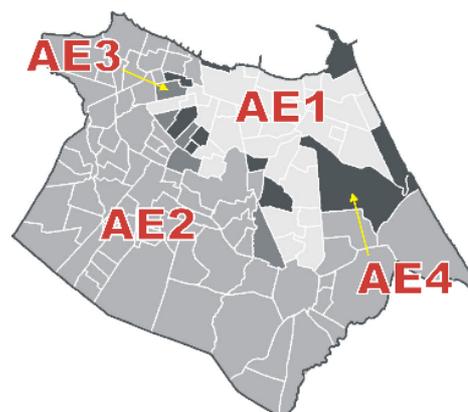


Figura 19 - Mapa de espalhamento do índice de Moran para uma determinada variável.

Fonte: Gondim (2005) – com modificações.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Produtos cartográficos e base de dados

PRODUTOS CARTOGRÁFICOS				
Tipo	Escala	Projeção	Formato	Origem
Mapa das unidades de informação ¹⁷ : setores censitários, bairros e limite municipal.	1:2.000	UTM (SAD 69)	Digital	SEINF - PMF

BASE DE DADOS				
Tipo	Período	Formato	Origem	Observação
Censo demográfico	1991 e 2000	Digital	IBGE	1991 – bairro 2000 – bairro e setor censitário
Indicadores de desenvolvimento sustentável	2004	Digital	UECE	Trabalho final do curso de especialização em geoprocessamento.
SIDRA	-	Digital	IBGE	Acesso on-line http://www.sidra.ibge.gov.br/
RAIS – CAGED	2003	Digital	MTE	-

3.2 Equipamentos e programas

Ao iniciarmos os trabalhos, alguns questionamentos surgiram, no sentido de orientar e determinar qual o caminho que seria adotado para o desenvolvimento da pesquisa. Estávamos consciente, por tratar-se de uma pesquisa acadêmica, de que tínhamos o compromisso de buscar soluções que permitissem (i) o menor custo possível e que (ii) fossem as mais acessíveis à comunidade acadêmica de maneira geral.

O primeiro questionamento diz respeito à escolha dos programas a serem utilizados, desde o sistema operacional (base indispensável para os outros programas), passando pelo programa a ser utilizado na elaboração da análise espacial, quanto para a formatação do documento, tabelas, gráficos e figuras. Optamos por utilizar programas de domínio público, na intenção de (i) tornar o acesso irrestrito às pessoas interessadas em realizar estudos semelhantes (haja vista que estes programas não necessitam de pagamento de licença para sua utilização); (ii) democratizar e difundir a utilização destes programas; e (iii) demonstrar suas potencialidades.

O segundo trata da escolha do equipamento a ser utilizado e, mesmo sabendo que o desempenho da máquina (configuração) poderia interferir diretamente no desempenho da realização das atividades, ainda assim, optamos

¹⁷ Termo utilizado em planejamento para agregar informações geográficas.

por aproveitar um equipamento do tipo “desktop” (computador pessoal) de baixo custo, em vez de sofisticadas estações de trabalho.¹⁸

3.2.1 Programas

3.2.1.1 *Poseidon Linux*

POSEIDON LINUX (GNU/LINUX) é um sistema operacional baseado no Kurumin Linux, mas que incorpora ferramentas baseadas em *software* livre direcionadas para a comunidade acadêmica científica. É um sistema operacional de domínio público desenvolvido para arquitetura PC-Intel (386-486-Pentium), que possibilita melhor rendimento do *hardware* mediante ótimo gerenciamento de memória.

Versão utilizada: Poseidon Linux 2.0

Disponível em: <<http://poseidon.furg.br/index.php>>

Nome do arquivo: poseidon2.0.iso

3.2.1.2 *Spring*

SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas) é um sistema de informação geográfica de segunda geração, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) para ser utilizado tanto em estações de trabalho, quanto em computadores pessoais. Tem por objetivo criar e gerenciar bancos de dados geográficos (pequeno, médio e grande porte), aprimorar a integração de dados, possibilitar atividades de análise espacial (estatística espacial e geoestatística), realizar o tratamento de imagens de sensores orbitais e de aerofotogrametria, dentre outras.

Versão utilizada: Spring-4.1

Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/download>>

Nome do arquivo: Spring-4.1-Port.tar.gz

¹⁸ Esta escolha viabiliza a utilização de equipamentos que, em sua maioria, são destinados a atividades simples; isso, quando não são abandonados, julgados incapazes de realizar tarefas complexas, se comparados a computadores de última geração.

3.2.1.3 *Broffice*

O BROFFICE é um pacote completo de ferramentas de escritório, desenvolvido e aperfeiçoado no intuito de disponibilizar uma ferramenta capaz de realizar as tarefas mais comuns em um escritório. É composto por módulos, a saber: *Writer*, editor de textos; *Calc*, planilha eletrônica; *Impress*, cria apresentações; *Draw*, produz ilustrações, diagramas e desenhos; *Math*, editor de fórmulas e equações; e *Base*, cria e manipula banco de dados.

Versão utilizada: BrOffice.org 2.0.1

Disponível em: <<http://www.openoffice.org.br/download>>

Nome do arquivo: broffice.org.2.0.1.deb.tar.bz2

3.2.1.4 *Gimp*

GIMP (GNU Image Manipulation Program) é um editor de imagens de livre distribuição, bastante utilizado, pois possui todas as ferramentas básicas de criação, edição, ajustes e efeitos de imagens.

Versão utilizada: GIMP 2.2

Disponível em: <<http://www.gimp.org/unix/>>

Nome do arquivo: gimp_2.2.10-2_i386.deb

3.2.1.5 *Inkscape*

Inkscape é um editor vetorial de livre distribuição, bastante utilizado, pois possui todas as ferramentas básicas de criação, composição e edição de desenhos vetoriais.

Versão utilizada: Inkscape .41

Disponível em: <<http://www.inkscape.org/download.php>>

Nome do arquivo: inkscape-0.41.x86.package

3.2.2 Equipamentos e configuração

O computador pessoal utilizado possui as seguintes características: processador *Pentium II* 450 Mhz, 265 Mb de memória *RAM*, 10 Gb de disco rígido (sistema operacional e programas), 20 Gb de disco rígido (diretório *home* – arquivos de trabalho), unidade CD-RW de leitura e gravação de CD, monitor SVGA de 15”, adaptador de rede padrão 10/100, adaptador de vídeo padrão com 6 Mb de memória, teclado e mouse.

Outros equipamentos utilizados: impressora a jato de tinta, com resolução de 300 pontos/polegada; *scanner* de mesa, formato A4, com resolução de 600 pontos/polegada; disco removível (*pen drive*) de 256 Mb.

3.3 Procedimentos

O desenvolvimento das diversas etapas que compõem o método são complementares e sucedem uma lógica determinada pelas técnicas e procedimentos adotados.

O método utilizado pretende, de maneira geral, estabelecer uma leitura da estrutura intra-urbana do Município de Fortaleza. Realiza, para tanto, uma aproximação entre os aspectos incisivos e contundentes de uma análise crítica, com a precisão e objetividade de uma análise quantitativa, pois entendemos que ambos os elementos são de fundamental importância no processo de pesquisa em Geografia.

Propomos, inclusive por uma formalidade científica, três etapas bem distintas, mas que se completam e formam apenas uma unidade, para nos possibilitar a representação da realidade e, desta forma, traduzir a essência da estrutura intra-urbana do Município.

O campo instrumental¹⁹ compreende a tradução dos dados obtidos do mundo real para o universo conceitual do banco de dados geográficos. Os procedimentos utilizados nesta etapa permitem solucionar problemas

¹⁹ Etapa “procedimentos” do fluxograma da Figura 20 (p. 48).

relacionados ao armazenamento, recuperação e integração dos dados de fontes, formatos e períodos diferentes.

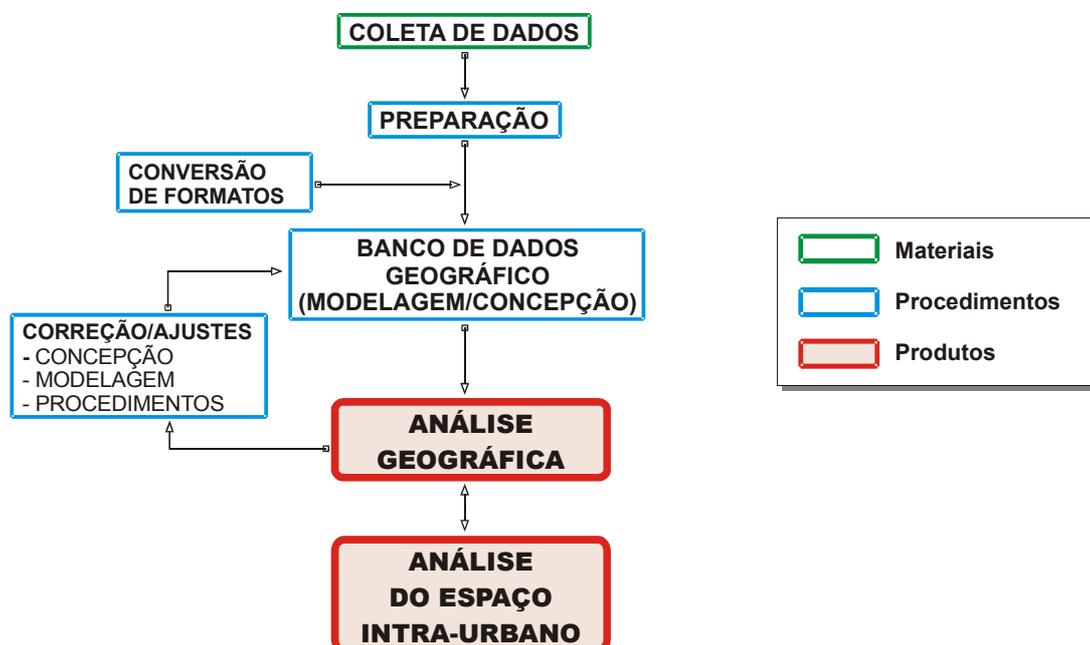


Figura 20 - Fluxograma: etapas do método de análise do espaço intra-urbano.

No campo da representação²⁰, encontram-se os produtos que podem ser gerados a partir do banco de dados geográficos e que deverão fornecer subsídios empíricos para se atingir a representação da realidade. Esta etapa representa a possibilidade de se realizar uma análise geográfica sobre o objeto de estudo. Refere-se à utilização de funções de recuperação, consulta e análise dos dados alfanuméricos e espaciais. Temos isto por meio das diversas possibilidades de apresentação dos resultados: mapas temáticos *coropléticos*, mapas temáticos de superfície, grade regular e respectiva imagem, bem como gráficos e tabelas.

No campo conceitual²¹, não se utiliza somente variáveis elementares, mas recorre-se a uma combinação destas com o pensamento geográfico em busca da explicação da realidade. Estabelecemos, nesta etapa, a conexão entre (i) o objeto de pesquisa, (ii) o material produzido na etapa de análise geográfica e (iii) o universo teórico-conceitual. Com a utilização dos resultados produzidos (mapas, gráficos e tabelas) na etapa de análise geográfica e, evidentemente, por meio do referencial teórico adotado, é possível chegarmos à análise do espaço intra-urbano em toda sua complexidade.

²⁰ Etapa “produtos – análise geográfica” do fluxograma da Figura 20(p. 48).

²¹ Etapa “produtos – análise do espaço intra-urbano” do fluxograma da Figura 20 (p. 48).

3.3.1 Banco de dados geográficos

A proposta, desta pesquisa, de análise do espaço intra-urbano, não se finda por si, uma vez que propomos um método de investigação, o qual, antes de ser certo ou errado, melhor ou pior, possa ser continuamente aprimorado.

Neste contexto, o banco de dados geográficos (BDG) deve (i) estar preparado para a inclusão de qualquer tipo de dado que se queira anexar às análises, (ii) ser suficientemente flexível para permitir a elaboração de uma série histórica e (iii) permitir a análise espacial conjunta e integrada dos diversos tipos de dados e informações.

Todos os dados coletados devem ser cuidadosamente preparados, tornando-se indispensável sua manipulação em meio digital, sendo necessário realizar, desde uma simples conversão de formato de arquivo, até a “digitalização” de algumas informações geográficas. O cuidado, nesta etapa, é extremamente importante para que os resultados venham a ser legítimos.

3.3.1.1 Estrutura do BDG

O universo conceitual do BDG utilizado (ver Figura 21, p. 49) permite que o universo real seja representado por quatro categorias, a saber: temático (grade regular ou polígono), imagem (grade regular), cadastral (polígono) e modelo numérico de terreno – MNT (amostra, centróide ou grade regular).

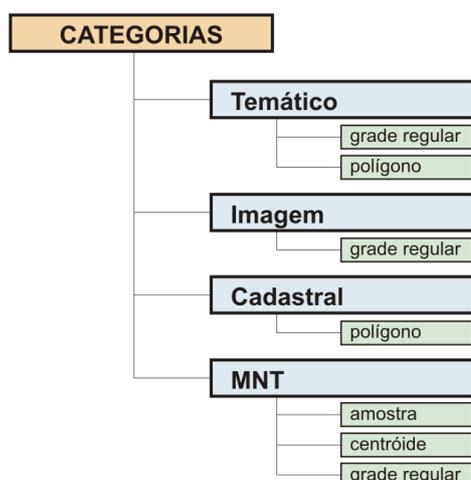


Figura 21 - Organograma: banco de dados geográficos, categorias e planos de informação utilizados.

Para cada tipo de categoria, teremos vários planos de informação, que são os locais onde serão armazenados os dados e informações dentro do BDG (ver Figura 22, p. 50). Os planos de informação devem ser separados de acordo como os períodos a que correspondem e agrupados consoante o tipo de informações que representam.²²

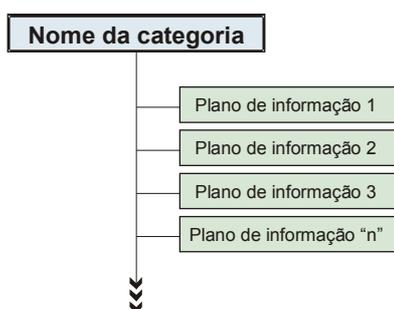


Figura 22 - Organograma: categoria e planos de informação.

3.3.1.2 Relacionamentos

A representação do universo do mundo real dentro de um BDG ocorrerá, exatamente, a partir da diversidade dos relacionamentos traçados entre os planos de informação do universo conceitual. Desta forma, é comum a formulação de novos planos de informação a partir de outros.

A possibilidade de representação do mundo real reside, então, na capacidade de se estabelecer os relacionamentos entre os elementos que se apresentam de imediato à nossa consciência (podendo ser transformados em planos de informação) com as mensagens que poderemos obter deles, normalmente traduzidas por mapas temáticos. Esta possibilidade de originar várias representações do mundo real a partir de uma variável inicial permite diversificar as possibilidades da análise espacial, melhorando a qualidade das mensagens que podemos obter. É, portanto, uma característica essencial e necessária na análise espacial de dados geográficos.²³

3.3.2 Etapas de análise

Dois pontos-chave na análise das informações obtidas do BDG estão estreitamente correlacionados, (i) o primeiro refere-se à análise espacial dos

²² Para consultar todas as categorias utilizadas e os respectivos planos de informação, ver Quadro 9, Apêndice 02, pág. 115.

²³ Para consultar os diagramas, identificando os relacionamentos utilizados, ver Figura 62, Apêndice 03, pág. 118.

indicadores intra-urbanos, que, mediante o universo conceitual, é composto por (gráficos, mapas e tabelas); (ii) o segundo refere-se ao pensamento e ao conhecimento intelectual-científico (referencial teórico), que se propõe a ampliar a capacidade de percepção sobre o tema pesquisado.

Como pressuposto e condição para realizar esta etapa, propomos a utilização de indicadores intra-urbanos por nós desenvolvidos (GONDIM, 2004) como procedimento metodológico, inclusive como aprimoramento de um mecanismo de avaliação sistemática do espaço intra-urbano no Município de Fortaleza.

Neste sentido, adotamos quatro agrupamentos de indicadores, relacionados de acordo com a natureza dos dados, divididos em ambientais, econômicos, institucionais e sociais (ver Figura 23, p. 52). Todas as informações adquiridas, respeitando o universo conceitual do BDG, devem ser caracterizadas em um desses grupos.

Uma característica da distribuição espacial das informações a ser observada com bastante cautela é o nível de agregação das unidades de informação²⁴, considerando o fato de que podem alterar o resultado final, como vimos anteriormente (ver item 2.3.2, p. 37). Trabalharemos, com bastante frequência, com as divisões territoriais e administrativas dos setores censitários²⁵ e por bairros²⁶, representando a maioria das análises a serem realizadas nesta investigação.

²⁴ Unidades de informação: representam espacialmente as divisões político-administrativas instituídas oficialmente. De forma resumida temos, para o Município de Fortaleza, os setores censitários, que agrupados, resultam nos bairros, estes, quando juntos resultam nas secretarias executivas regionais (SER), as quais, agrupadas, resultam no limite do Município de Fortaleza.

²⁵ Definida e delimitada pelo IBGE.

²⁶ Definida e delimitada pela PMF.

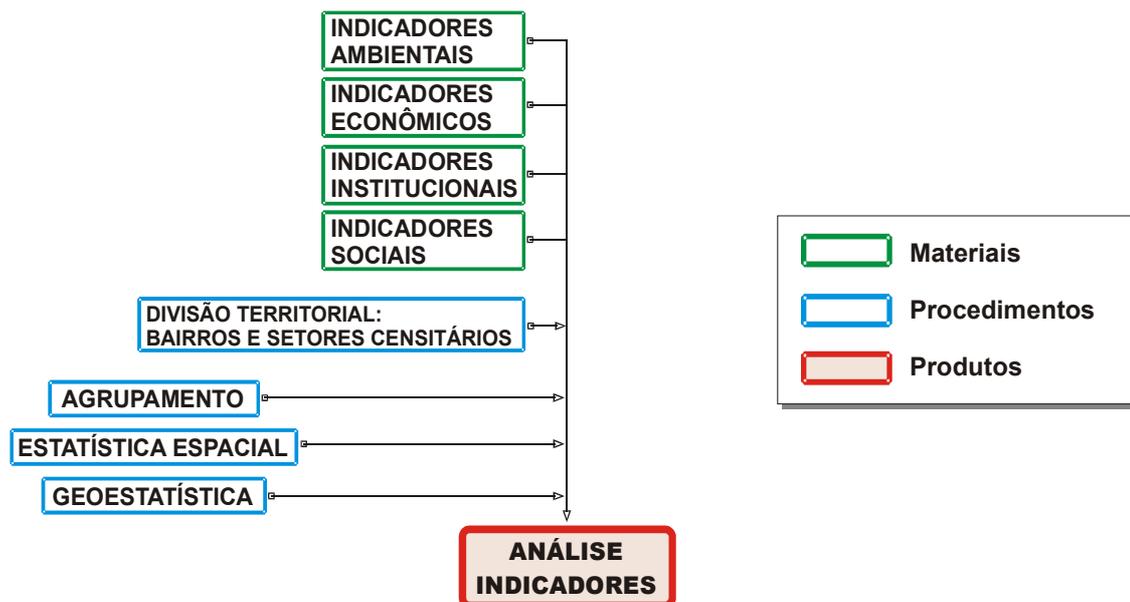


Figura 23 - Fluxograma: procedimentos da etapa de análise geográfica.

A análise dos indicadores precede e constitui a base da etapa de análise geográfica, juntamente com técnicas de agrupamento espacial, estatística espacial e geoestatística configuram a representação espacial dos indicadores na base territorial do Município de Fortaleza, estabelecendo um ambiente favorável à análise integrada (ver Figura 23, p. 52).

Determinamos três etapas a serem seguidas na análise dos indicadores.

(i) A primeira, agrupamento e análise estatística (item “agrupamento” da Figura 23, p. 52), permite observar inicialmente aspectos estatísticos (valores mínimos e máximos, média, mediana, desvio-padrão, gráfico de histograma e gráfico de dispersão), bem como a espacialização do indicador no território por meio da elaboração de mapas temáticos *coropléticos*. Esses, apresentam o bairro como unidade de informação, onde será atribuída uma cor que preencherá toda a superfície delimitada pelo bairro, sendo agrupados de acordo com os valores que representam, ou seja, será um mapa de agrupamento por classes.

(ii) A segunda, agrupamento e correlação espacial (item “estatística espacial” da Figura 23, p. 52), permite observar o comportamento da associação espacial das informações geográficas, pois nos interessa saber como se distribuem espacialmente, se há dependência, concentrações ou tendências de

determinadas características que possam revelar os elementos estruturais do espaço intra-urbano. Serão utilizados indicadores globais de associação espacial (índice global de Moran²⁷ - I) na intenção de identificar e caracterizar como os valores dos indicadores estão correlacionados no espaço.

(iii) A terceira, geração de superfícies (item “geoestatística” da Figura 23, p. 52), permite ampliar a capacidade de compreensão do fenômeno, pois possibilita, de uma maneira fácil e eficiente, a visualização do padrão espacial de forma contínua em todo o território do Município. Serão utilizados interpoladores com características espaciais (ver item 2.3.2, p. 31), largamente aplicados nesta pesquisa, dada a necessidade do desenvolvimento de representações alternativas, ou seja, partir de uma representação de áreas com valores agregados para superfícies contínuas; mas, sobretudo, em razão da diversidade de aplicações das técnicas de análise espacial sobre dados socioeconômicos (MARTIN, 1996, p. 176-184).

3.3.3 Indicadores intra-urbanos

Os indicadores intra-urbanos, bem como a metodologia por nós desenvolvida (GONDIM, 2004), como já dissemos, tornaram-se o ponto de partida para a realização da análise do espaço intra-urbano proposta nesta pesquisa.

No trabalho citado, é elaborada uma proposta para o desenvolvimento de indicadores urbanos, pautados nas discussões e proposições da Agenda 21. Nossa intenção é incorporar os indicadores desenvolvidos e propor outros, analisando as potencialidades e limitações dos indicadores de realizarem análises espaciais e, a partir destas, representarem o universo real.

Tomando em consideração a abrangência exposta pelo tema que pretendemos investigar, o ideal seria utilizarmos a maior quantidade possível de indicadores em nossas análises espaciais; no entanto, o tempo exíguo desta pesquisa não permite que tal situação, mesmo que desejável, seja viabilizada. É nossa intenção, portanto, selecionar, dentre os indicadores apresentados, aqueles que possuem as características de melhor atingir os nossos objetivos.²⁸

²⁷ Para rever detalhes de sua definição, método de cálculo, dentre outras informações, ver item 2.3.2, p. 37.

Evidentemente, poderíamos selecioná-los apenas pela sua afinidade com o tema em estudo; no entanto, além deste caminho, realizamos um cruzamento entre os indicadores para selecionarmos aqueles que estão de alguma forma relacionados. Optamos por utilizar a correlação espacial, pois permite determinar quanto um determinado atributo está vinculado aos demais, tanto na semelhança dos dados, quanto na sua localização espacial. Na verdade, é composto por um gráfico de dispersão, onde se analisa a relação conjunta entre localização geográfica e os atributos dos indicadores. Seu valor pode variar entre 0 (zero) – ausência total de correlação espacial, 1 (um positivo) – correlação espacial direta, e -1 (um negativo) – correlação espacial inversa.

		2000															
		A01	A02	A03	E01	E02	E04	E05	E06	S01	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10
1991	A01	0,62															
	A02		0,75														
	A03			0,58													
	E01				0,94												
	E02					0,78											
	E04						0,79										
	E05							0,99									
	E06								0,82								
	S01									0,90							
	S04										0,93						
	S05											0,96					
	S06												0,35				
	S07													0,78			
	S08														0,90		
S09															0,89		
S10																0,89	

Quadro 2 - Coeficientes de correlação espacial, comparação dos indicadores entre si no período 1991 e 2000.

Neste sentido, ao avaliarmos o grau de interdependência dos indicadores entre os períodos de 1991 e 2000, verificamos que, em sua maioria, os indicadores econômicos e sociais apresentaram forte propensão a permanecerem com características semelhantes (cor em destaque no Quadro 2, p. 54), não ocorrendo grandes variações da tendência dos valores de seus atributos nas respectivas unidades de informação, porquanto os valores dos coeficientes de correlação espacial chegam muito próximos a 1 (um positivo).

Uma comparação entre os diferentes indicadores em cada período revela, na verdade, que poucos são os possuidores de uma forte correlação espacial; com destaque para o indicador E01 (renda média mensal dos chefes de família), pois este apresentou, no período 1991 (ver Quadro 3, p. 55), forte correlação espacial com o indicador S05 (escolaridade dos chefes de família),

²⁸ A relação dos indicadores utilizados, bem como uma breve descrição dos mesmos pode ser consultada no Quadro 8, p. 114 - Apêndice 01.

bem como alguma relação com domicílios do tipo apartamento (indicador S09) e com chefes de família com rendimento médio mensal superior a 20 salários mínimos (indicador E05).

		1991															
		A01	A02	A03	E01	E02	E04	E05	E06	S01	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10
1991	A01		0,78	0,41	0,40	0,33	-0,54	0,29	0,74	0,31	0,81	0,42	-0,07	-0,31	0,40	0,45	-0,43
	A02			0,29	0,32	0,19	-0,44	0,24	0,72	0,48	0,82	0,34	-0,09	-0,34	0,51	0,32	-0,29
	A03				0,46	0,41	-0,34	0,44	0,32	0,05	0,35	0,43	0,01	-0,06	0,06	0,56	-0,55
	E01					0,83	-0,58	0,98	0,62	-0,13	0,48	0,98	0,29	-0,04	0,01	0,77	-0,76
	E02						-0,48	0,82	0,42	-0,20	0,32	0,77	0,20	-0,03	-0,02	0,64	-0,63
	E04							-0,48	-0,66	0,07	-0,60	-0,59	-0,13	0,11	-0,09	-0,52	0,53
	E05								0,50	-0,14	0,36	0,93	0,32	0,02	-0,04	0,73	-0,72
	E06									0,32	0,86	0,65	0,02	-0,41	0,44	0,48	-0,48
	S01										0,30	-0,11	-0,20	-0,36	0,49	-0,02	0,05
	S04											0,52	0,03	-0,43	0,48	0,45	-0,45
	S05												0,24	-0,05	0,03	0,77	-0,76
	S06													0,01	-0,09	0,23	-0,27
	S07														-0,94	-0,16	0,22
	S08															0,13	-0,15
S09																	-0,99
S10																	

Quadro 3 - Coeficientes de correlação espacial, comparação entre indicadores no período 1991.

Em 2000 (ver Quadro 4, p. 55), o mesmo indicador (E01) apresentou aspecto semelhante de correlação espacial, tendo aumentado um pouco a correlação com o indicador E05 e substancialmente com o indicador S09.

		2000															
		A01	A02	A03	E01	E02	E04	E05	E06	S01	S04	S05	S06	S07	S08	S09	S10
2000	A01		0,52	0,28	0,21	0,22	-0,21	0,16	-0,01	0,08	0,41	0,21	-0,31	-0,07	0,23	0,22	-0,18
	A02			0,41	0,22	0,23	-0,45	0,15	-0,26	0,37	0,69	0,22	-0,38	-0,40	0,52	0,24	-0,22
	A03				0,48	0,50	-0,46	0,43	-0,54	0,31	0,56	0,51	-0,03	-0,35	0,47	0,59	-0,58
	E01					1,00	-0,61	0,98	-0,36	-0,18	0,61	0,97	0,09	-0,11	0,20	0,86	-0,84
	E02						-0,61	0,98	-0,36	-0,17	0,62	0,97	0,08	-0,14	0,23	0,88	-0,86
	E04							-0,51	0,40	0,00	-0,83	-0,64	0,02	0,36	-0,49	-0,57	0,56
	E05								-0,33	-0,19	0,50	0,95	0,12	-0,05	0,11	0,83	-0,81
	E06									-0,29	-0,38	-0,39	0,11	0,29	-0,36	-0,40	0,39
	S01										0,10	-0,19	-0,27	-0,21	0,50	-0,13	0,16
	S04											0,64	-0,15	-0,43	0,61	0,60	-0,58
	S05												0,10	-0,14	0,23	0,87	-0,85
	S06													-0,04	-0,14	0,09	-0,14
	S07														-0,76	-0,22	0,25
	S08															0,31	-0,30
S09																	-0,99
S10																	

Quadro 4 - Coeficientes de correlação espacial, comparação entre indicadores no período 2000.

Este panorama demonstra, inicialmente, a forte relação que o indicador E01 (renda média mensal dos chefes de família) possui com outros indicadores; no segundo momento, mas em decorrência desses relacionamentos, possui uma característica de interdependência para com esses indicadores, pois, da mesma forma que condiciona determinados aspectos, é condicionado e determinado por outros.

Outra forma de avaliarmos o grau de correlação espacial dos indicadores é aplicando índices de autocorrelação espacial. Nesta pesquisa, foi empregado o índice global de Moran (ver item "Indicadores globais de

autocorrelação espacial”, p. 41), o qual utiliza a hipótese de que sempre haverá dependência espacial e sua utilização determinará quais indicadores apresentarão maior ou menor correlação espacial.

Para os indicadores utilizados, temos:

Índice Global de Associação Espacial - I MORAN		
Indicador	Períodos	
	1991	2000
A01	0,465213	0,404479
A02	0,415830	0,304816
A03	0,513681	0,647033
E01	0,599712	0,645048
E02	0,343340	0,660238
E04	0,328577	0,226244
E05	0,473531	0,434777
E06	0,496500	0,425136
S01	0,472763	0,587658
S04	0,401106	0,429268
S05	0,581336	0,667980
S06	0,087378	0,006271
S07	0,614149	0,493271
S08	0,625785	0,636615
S09	0,454279	0,515986
S10	0,486662	0,523030

Quadro 5 - Índice global de associação espacial - autocorrelação espacial.

Novamente podemos destacar os indicadores E01 e S05, apresentado, tanto em 1991 quanto em 2000, os maiores valores de autocorrelação espacial (índice global de Moran), o que direciona nossa escolha por particularizar a pesquisa nestes indicadores.

Acreditamos, por fim, que a análise espacial da estrutura intra-urbana do Município de Fortaleza, levando-se em consideração aspectos relacionados ao tema em foco, possa ser viabilizada com a aplicação do indicador E01 – renda média mensal dos chefes de família, e de outros indicadores que possuem alguma correlação espacial com este, destacando-se: S05 – escolaridade dos chefes de família, e S09 – domicílios do tipo apartamento.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Fortaleza, na primeira metade do século XIX, já apresentava sinais de inovações socioespaciais. Os caminhos que se delineavam na economia brasileira para a agricultura e comércio, direcionados primordialmente para o mercado externo, favoreceram na Capital da Província uma série de medidas e obras, principalmente de infra-estrutura, necessárias para dar suporte e prepará-la às novas funções, dentre as quais podemos destacar: expansão das funções político-administrativas, fortalecimento do sistema viário (ferroviário e rodoviário), melhoria das condições do porto marítimo, instalação da alfândega, captação de tributos em benefício da Capital, dentre outras.

A hegemonia econômica e político-administrativa da cidade de Fortaleza sobre as outras cidades da região (principalmente Aracati e Camocim, ver Figura 24, p. 58) “decorreu fundamentalmente da centralização nela de um volume maior da produção para o mercado externo, favorecida, de um lado, pelo próprio desenvolvimento das atividades agrícolas pastoris e, de outro, pela sua condição de capital.” (LEMENHE, 1991, p. 110).

Atualmente, no contexto estadual, o Município de Fortaleza agrega um conjunto de relações socioeconômicas que o transforma em um município centralizador de ações e atenções. Podemos destacar alguns itens (Fortaleza e Ceará): 30% da população, 0,2% da área territorial, 78% da arrecadação de tributos, 51% dos equipamentos industriais, 39% do PIB, 70% dos empregos, 55% da frota de veículos e 45% do consumo de energia.²⁹

²⁹ Percentuais extraídos da Síntese do Plano de Governo do Estado do Ceará – 2003/2006.

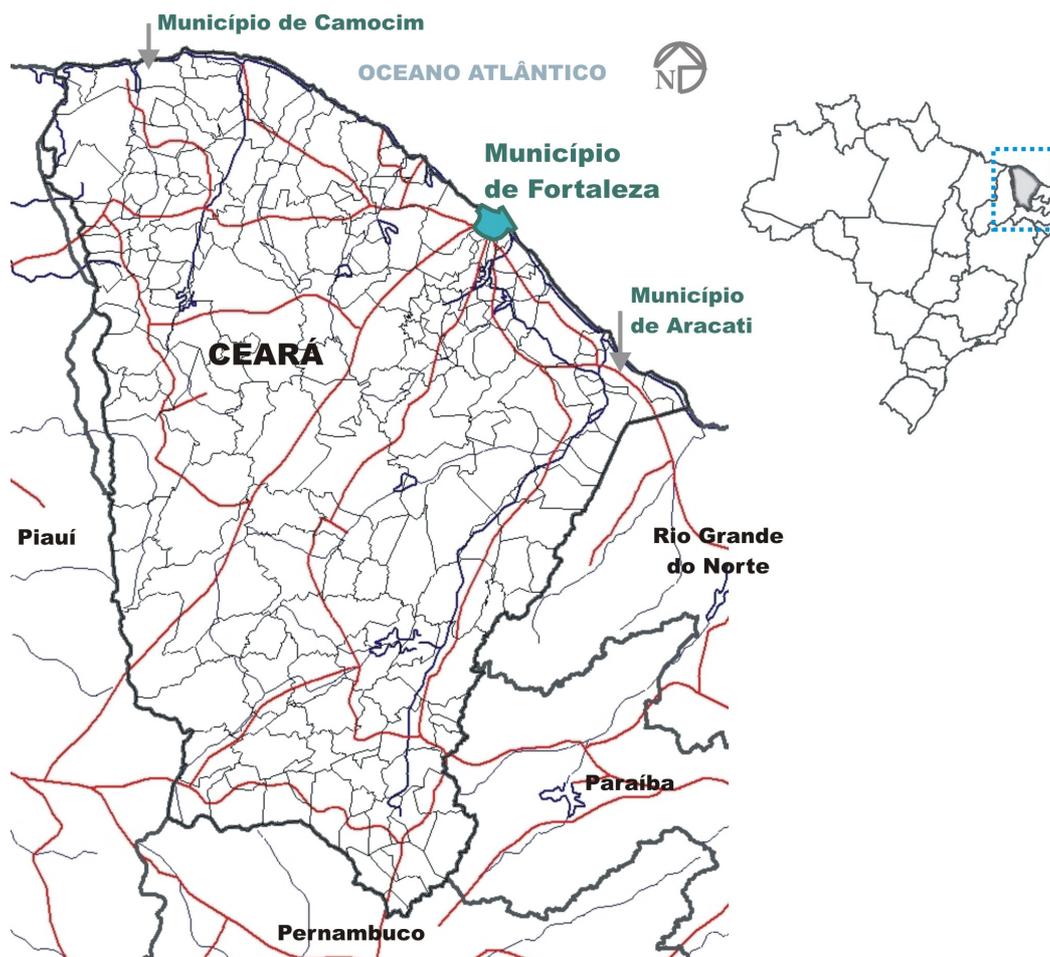


Figura 24 - Mapa de localização geográfica do Município de Fortaleza.

Fonte: Atlas BR (INPE), in Gondim, 2004, p. 35 – com adaptações.

Em razão de sua grande importância no Estado do Ceará, Fortaleza aglutina em torno de si alguns municípios, os quais formam a Região Metropolitana de Fortaleza-RMF. Se compararmos, entre estes municípios, a quantidade de empregos ofertados (ver Tabela 1, p. 59), veremos Fortaleza apresentando índices que reforçam sua condição de centralidade e, certamente, esse é um dos motivos que justificam uma intensa migração para o Município.

Municípios	Indústria		Comércio		Serviços		Construção civil		Pesca e agropecuária	
	Empregos	% do total	Empregos	% do total	Empregos	% do total	Empregos	% do total	Empregos	% do total
Aquiraz	1.869	1,12%	266	0,21%	4.555	0,90%	256	0,61%	3.878	23,85%
Caucaia	4.630	2,77%	2.511	2,00%	13.226	2,62%	985	2,36%	722	4,44%
Chorozinho	1.343	0,80%	83	0,07%	819	0,16%	0	0,00%	65	0,40%
Eusébio	506	0,30%	505	0,40%	9.098	1,81%	187	0,45%	180	1,11%
Fortaleza	122.984	73,60%	116.582	92,96%	443.607	88,03%	38.537	92,31%	5.658	34,80%
Guaiuba	130	0,08%	60	0,05%	1.050	0,21%	0	0,00%	217	1,33%
Horizonte	4.891	2,93%	217	0,17%	3.007	0,60%	106	0,25%	1.722	10,59%
Itaitinga	394	0,24%	204	0,16%	1.219	0,24%	17	0,04%	0	0,00%
Maracanaú	19.785	11,84%	3.542	2,82%	13.850	2,75%	1.188	2,85%	1.448	8,91%
Maranguape	6.251	3,74%	628	0,50%	5.945	1,18%	63	0,15%	1.083	6,66%
Pacajus	2.146	1,28%	460	0,37%	2.510	0,50%	48	0,11%	665	4,09%
Pacatuba	2.000	1,20%	170	0,14%	2.614	0,52%	10	0,02%	504	3,10%
São Gonçalo do Amarante	177	0,11%	181	0,14%	2.448	0,49%	352	0,84%	117	0,72%
Total RMF	167.106	100%	125.409	100%	503.948	100%	41.749	100%	16.259	100%

Tabela 1 - Oferta de empregos na indústria, comércio, serviços, construção civil e agropecuária (RMF-2000).

Fonte: Síntese do Plano de Governo do Estado do Ceará – 2003/2006.

Podemos perceber, a partir da Tabela 2 (p. 59), um crescimento desproporcional da cidade de Fortaleza, uma vez que apresentara em 2003 aproximadamente 70% da população de toda a RMF, tendo o seu território apenas 6,21% da Região, configurando-se como o município de maior densidade populacional desta (aprox. 7.200 hab/km²), apresentando uma densidade populacional três vezes e meio maior que o município de Maracanaú, segunda maior densidade populacional da Região (aprox. 1.900 hab/km²).

Municípios	Área		Habitantes		Densidade hab / km ²
	km ²	% do total	2003	% do total	
Aquiraz	482,80	9,55%	67.530	2,10%	139,87
Caucaia	1.195,60	23,65%	286.577	8,90%	239,69
Chorozinho	308,30	6,10%	21.006	0,65%	68,13
Eusébio	78,00	1,54%	35.148	1,09%	450,62
Fortaleza	313,94	6,21%	2.282.513	70,89%	7.270,54
Guaiuba	271,30	5,37%	22.302	0,69%	82,20
Horizonte	271,30	5,37%	41.872	1,30%	154,34
Itaitinga	155,30	3,07%	31.991	0,99%	205,99
Maracanaú	98,60	1,95%	191.857	5,96%	1.945,81
Maranguape	654,80	12,95%	92.379	2,87%	141,08
Pacajus	241,90	4,78%	49.960	1,55%	206,53
Pacatuba	138,00	2,73%	58.757	1,82%	425,78
São Gonçalo do Amarante	845,80	16,73%	37.710	1,17%	44,59
Total RMF	5.055,64	100%	3.219.602	100%	636,83

Tabela 2 - Municípios integrante da Região Metropolitana de Fortaleza-RMF.

Fonte: Síntese do Plano de Governo do Estado do Ceará – 2003/2006.

Apesar de o Município de Fortaleza ser o que mais se destaca dentro da RMF, certamente não pode ser compreendido apenas pelos índices que totalizam uma informação para todo o seu território. Possui em seu espaço intra-

urbano diferenças e desigualdades tão marcantes quanto as apresentadas anteriormente.

4.1 Medidas intra-urbanas

Para além das medidas consideradas genéricas, as medidas ou indicadores intra-urbanos buscam compreender quais os processos socioespaciais mais significativos que merecem ser alvos de estudos do espaço intra-urbano (KOGA, 2003, p. 104).

É oportuno e necessário, neste momento, qualificarmos o emprego da expressão “espaço intra-urbano” e, neste sentido, coadunamos com a explicação de Villaça (2001), quando este reconhece que a terminologia “espaço intra-urbano” é uma redundância, pois a definição de “espaço urbano” seria suficiente; no entanto, reconhece também que tal denominação se faz oportuna, haja vista que as dicções “espaço urbano”, “estrutura urbana”, dentre outras unidades de idéia, tornam-se cada vez mais freqüentes em estudos regionais.

Neste sentido, essas medidas e indicadores intra-urbanos, quando empregados de forma sistêmica, possibilitam, por intermédio de uma representação da realidade, chegar a ela. Permitem, então, uma “uma leitura das desigualdades internas dos territórios analisados.” (KOGA, 2003, p.104).

Estas desigualdades, no Município de Fortaleza, apresentam-se de várias formas e revestidas de muitas contradições. Nossa intenção, no momento, é criar condições para subsidiar uma análise da desigualdade socioespacial, ou seja, da segregação intra-urbana no Município.

4.1.1 Aspectos demográficos

Os resultados censitários a partir de 1840, demonstram o rápido crescimento da população de Fortaleza. Assim, o Município, de acordo com o recenseamento de 1950, apresentou um acréscimo populacional de 49.9% em relação à década anterior. Nos decênios seguintes, 1950/1960 e 1960/1970, os índices de crescimento foram, respectivamente 90,0% e 66,0%. Fortaleza posiciona-se, dessa forma, entre as capitais do Nordeste que vêm apresentando maiores índices de crescimento. (SOUZA, 1978, p. 65 Apud SILVA, 1992, p. 29).

O fato de saber que, atualmente, o Município de Fortaleza apresenta uma das maiores densidades populacionais do Brasil (mais de 70 hab/ha) não se

mostra como uma informação suficiente para explicar como a população municipal se distribui no território. Certamente esta distribuição não acontece tão uniforme quanto demonstra a informação generalizada para todo o Município. Poderíamos dizer, até intuitivamente, que há mais habitantes em determinados bairros do que em outros. Mas quanto? Onde estão estes bairros?

Analisando os dados estatísticos do indicador S01-densidade média populacional, temos sinais de uma distribuição pouco uniforme (ver Quadro 6, p. 61). Acompanhando o aumento da média dos valores das amostras nas unidades de informação (bairros) no período 2000, podemos dizer que há uma tendência de se aproximar de uma distribuição normal, observada inclusive pela redução do desvio-padrão. No período 2000, no entanto, o valor da mediana é superior ao valor da média, demonstrando que, neste último período, mais da metade dos bairros apresenta densidade populacional superior à média.

itens analisados	S01	
	1991	2000
valor mínimo	0,44	1,91
valor máximo	370,24	334,10
média	92,32	97,93
mediana	91,36	100,55
desvio padrão	70,12	58,57

Quadro 6 - Indicador S01: valores observados.

Este pode ser um indicativo de mudança de cenário, pois podemos observar nos gráficos de histograma³⁰ uma tendência de inversão da distribuição (ver Figura 25, p. 62), passando em 1991 com uma predominância de bairros com baixa densidade, para outra, com a maioria dos bairros apresentando alta densidade média populacional.

³⁰ Os gráficos de histograma apresentados possuem, representada no eixo “X”, a medida do próprio indicador (S01: densidade populacional em habitantes/hectare) e no eixo “Y” a quantidade de bairros (unidades de informação) por classes de medida do indicador.

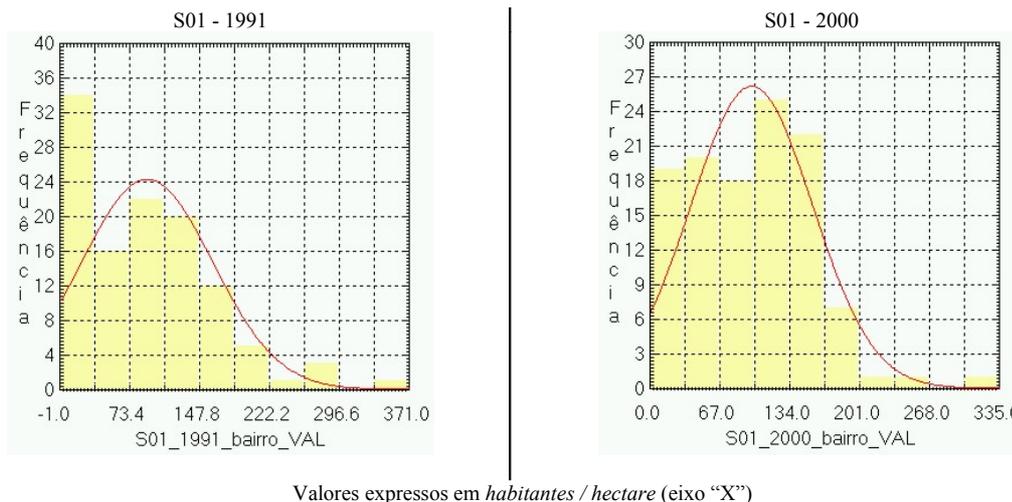


Figura 25 - Gráfico de histograma: indicador S01 (1991_bairro e 2000_bairro).

O indicador S01 apresenta forte correlação espacial entre os períodos de 1991 e 2000 (valor 0,90, ver Quadro 2, p. 54). Mesmo não sendo uma das maiores, podemos verificar a distribuição espacial dos atributos nas unidades de informação tendendo a ser semelhantes. Os mapas apresentados na Figura 26 (p. 63)³¹ nos indicam os bairros com maiores e menores densidades médias populacionais. Neste sentido, podemos constatar a mudança de cenário sugerida há pouco (gráfico de histograma), pois houve realmente uma diminuição considerável de bairros com baixas densidades, ratificando a mudança de padrão da distribuição.³²

³¹ O tipo de mapa e legenda utilizados indicam , como ponto de referência, a média dos valores observados nos indicadores. Desta forma, as cores mais claras indicam proximidade à média, enquanto as mais escuras mostram distanciamento em relação à média.

³² Para consultar o nome dos bairros (unidades de informação) do Município de Fortaleza, consultar Figura 63 - - Divisão territorial dos bairros no Município de Fortaleza (1991-2000)., p. 119.

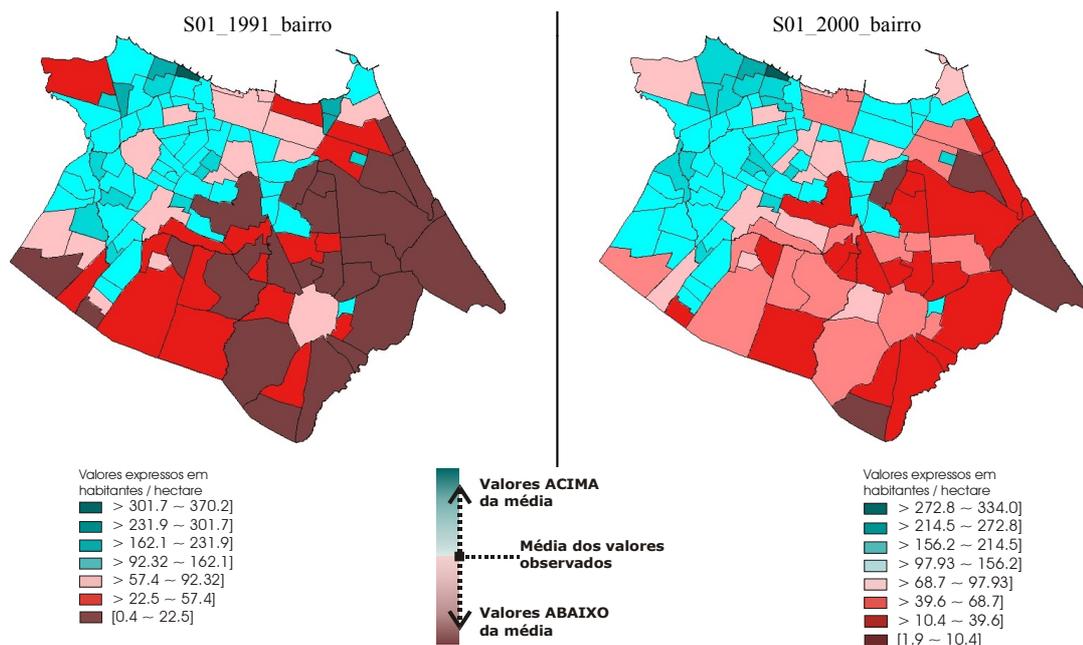


Figura 26 - Mapa temático - estatístico, indicador S01 (1991_bairro e 2000_bairro).

Esta situação pode ser interpretada com preocupação, porquanto teremos mais habitantes residindo em uma mesma área. Este fato desencadeia, pelo menos deveria, uma série de atendimentos aos serviços básicos de infraestrutura, bem como educação e saúde; mas principalmente, pelo fato desses serviços básicos não acompanharem a dinâmica do crescimento populacional e sua ocupação no território municipal, podendo resultar em sérios problemas sociais e ambientais.

Esta constatação pode ser verificada através da baixa correlação espacial, tanto em 1991 (ver Quadro 3, p. 55), quanto em 2000 (ver Quadro 4, p. 55), apresentada entre o indicador S01 com os indicadores que representam aspectos ligados à infraestrutura: A01-acesso a sistema de abastecimento de água, A02-acesso a serviço de coleta de lixo e A03-acesso a esgotamento sanitário.

4.1.2 Aspectos socioeconômicos

Talvez sejam os indicadores relacionados a estes aspectos onde poderemos encontrar mais facilmente subsídios para perceber as desigualdades socioespaciais. Tomando-se as correlações espaciais (coeficiente de correlação e autocorrelação) como apoio, utilizamos os indicadores E01-renda média mensal

dos chefes de família e S05-escolaridade dos chefes de família para realizar esta análise.

itens analisados	E01		S05	
	1991	2000	1991	2000
valor mínimo	0.87	1.49	0.00	0.18
valor máximo	17.56	27.70	51.43	57.07
média	3.89	5.52	9.17	10.47
mediana	2.59	3.67	3.88	4.79
desvio padrão	3.42	4.94	11.67	12.79

Quadro 7 - Indicadores E01 e S05: valores observados.

Pelos dados estatísticos, podemos perceber que ambos os indicadores, tanto em 1991 quanto em 2000, apresentam distribuição bastante irregular. Apesar de uma sensível melhora da média de suas medidas, percebe-se também um aumento do desvio-padrão, indicando não só uma irregularidade, mas, fundamentalmente, um aumento da desigualdade na distribuição espacial por meio das unidades de informação (bairros). Os gráficos de histograma³³ apresentam de forma mais clara esta desigualdade.

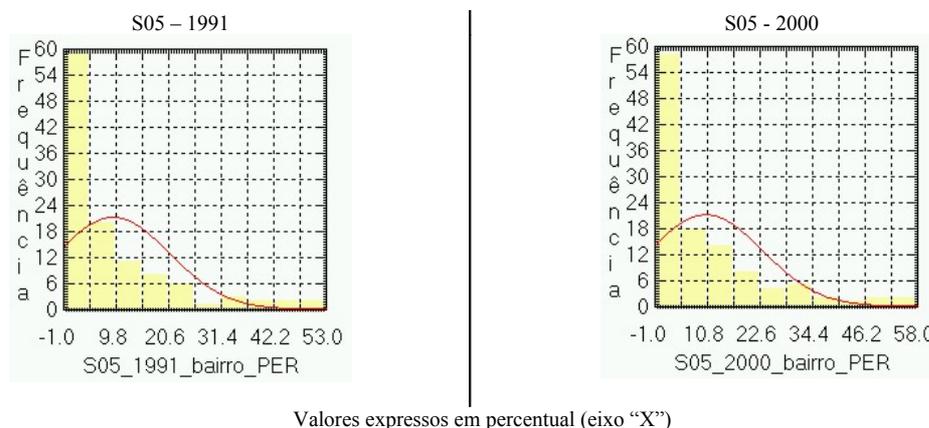


Figura 27 - Gráfico de histograma: Indicador S05 (1991_bairro e 2000_bairro).

Pelo indicador S05, percebemos a desigual distribuição pelos bairros, bem como a permanência deste quadro após dez anos, ou seja, pouquíssimos bairros em uma situação privilegiada, mesmo tendo apresentado um pequeno acréscimo de bairros com percentual próximo de 50% (ver Figura 27, p. 64).

Pelo desvio-padrão, tínhamos apenas a informação de que a distribuição dos valores em 1991 e 2000 seria irregular (sendo ainda mais

³³ Os gráficos de histograma apresentados possuem, representadas no eixo “X” a medida do próprio indicador (S05: percentual de chefes de família com 15 anos ou mais de estudo, e E01: rendimento médio mensal dos chefes de família em salários mínimos); e no eixo “Y” a quantidade de bairros (unidades de informação) por classes de medida do indicador.

irregular em 2000); verificamos, no entanto, que além de irregular, é desigual, pois há muitos bairros em situação não desejável (com baixo percentual de anos de estudo dos chefes de família).

Ocorre de modo semelhante com o indicador E01, pois também podemos verificar nos gráficos de histograma que, em 1991 e 2000 (ver Figura 28, p. 65), houve aumento das desigualdades, pois várias classes apresentaram um acréscimo na quantidade de bairros com baixo rendimento médio mensal dos chefes de família, enquanto pouquíssimos bairros conseguiram ampliar tal rendimento, aumentando ainda mais a “distância” entre os bairros com maiores e menores rendimentos de seus chefes de família.

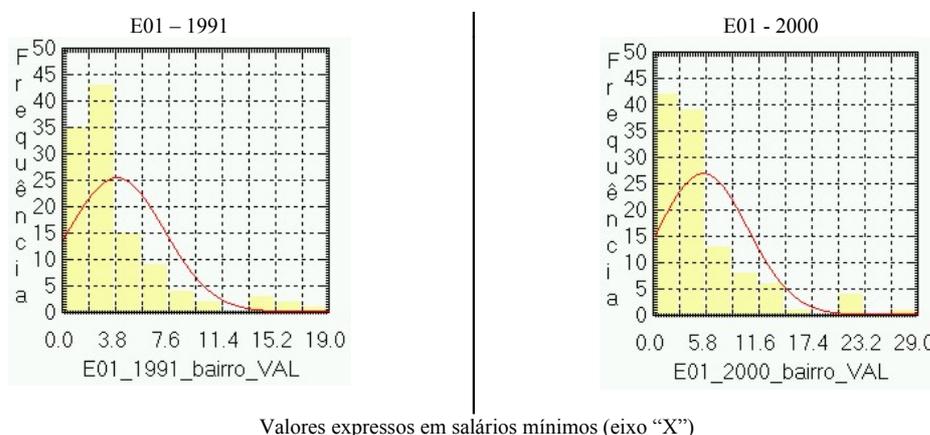


Figura 28 - Gráfico de histograma: indicador E01 (bairro_1991 e bairro_2000).

Já sabemos que os indicadores E01 e S05 se apresentam de forma similar entre si (igualmente desiguais); no entanto, ainda não percebemos como os indicadores se distribuem no espaço por meio das unidades territoriais.

Neste sentido, verificamos que há uma tendência nestes dois indicadores de formarem agrupamentos bem definidos espacialmente. Utilizando-se a média como “divisor de águas”, podemos observar que este agrupamento forma duas áreas bem definidas, onde os bairros que apresentam valores acima e abaixo da média possuem localizações bem demarcadas territorialmente, tanto para o indicador S05 (ver Figura 29, p. 66), quanto para E01 (ver Figura 30, p. 66).

Notamos que, em ambos os indicadores, as transformações, ao longo do período analisado, ficam restritas a algumas poucas áreas na “fronteira”

formada pelas duas grandes áreas (AE1 e AE2), pois, enquanto alguns bairros passaram a apresentar valores acima da média, outros passaram a apresentar valores abaixo.

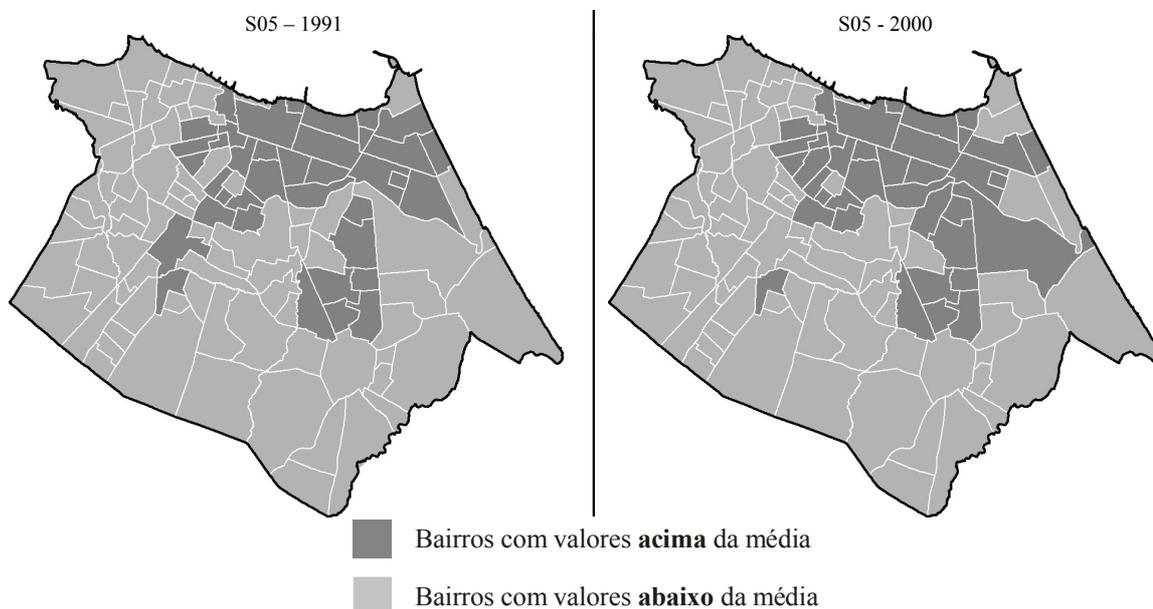


Figura 29 - Mapa de agrupamento espacial, indicador S05 (1991_bairro e 2000_bairro).

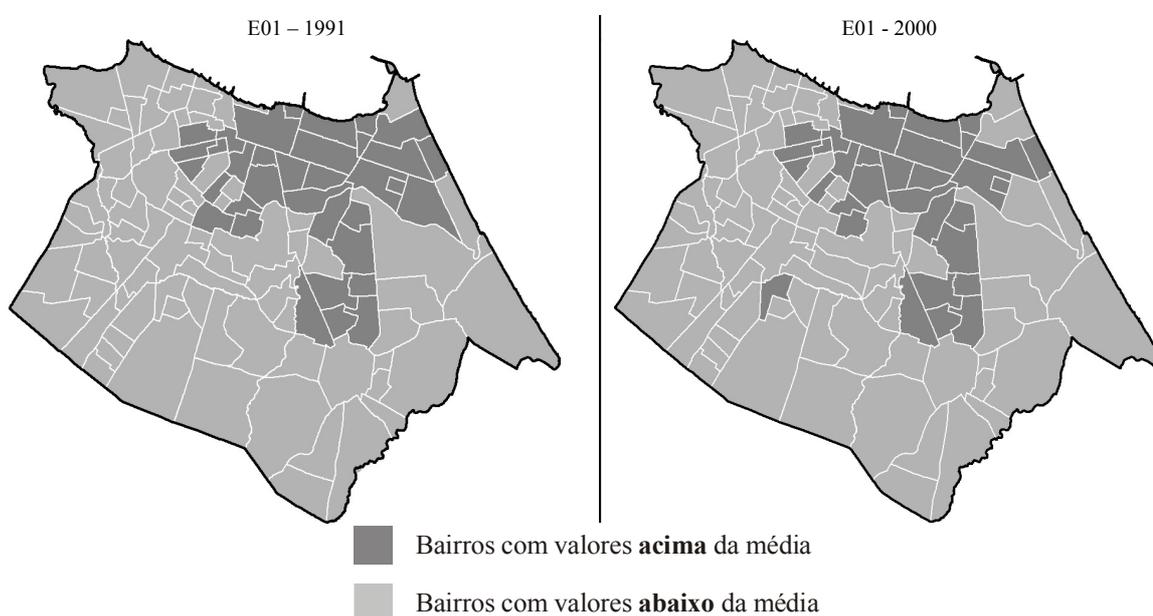


Figura 30 - Mapa de agrupamento espacial, indicador E01 (1991_bairro e 2000_bairro).

Estas duas áreas, entretanto, não se apresentam totalmente homogêneas, haja vista que, analisando os valores dos indicadores agrupados em classes mais específicas, verificamos uma tendência de agrupamento dos bairros ao longo de um anel periférico e de um núcleo contíguo ao bairro Centro (ver Figura 31, p. 67 e Figura 32, p. 67), valores extremos da amostra e extremos opostos no território. Enquanto um grupo de bairros apresenta os valores mais

baixos e se localiza em uma área periférica, o outro grupo de bairros, denota os mais altos e localizam-se em uma área contígua ao Centro.

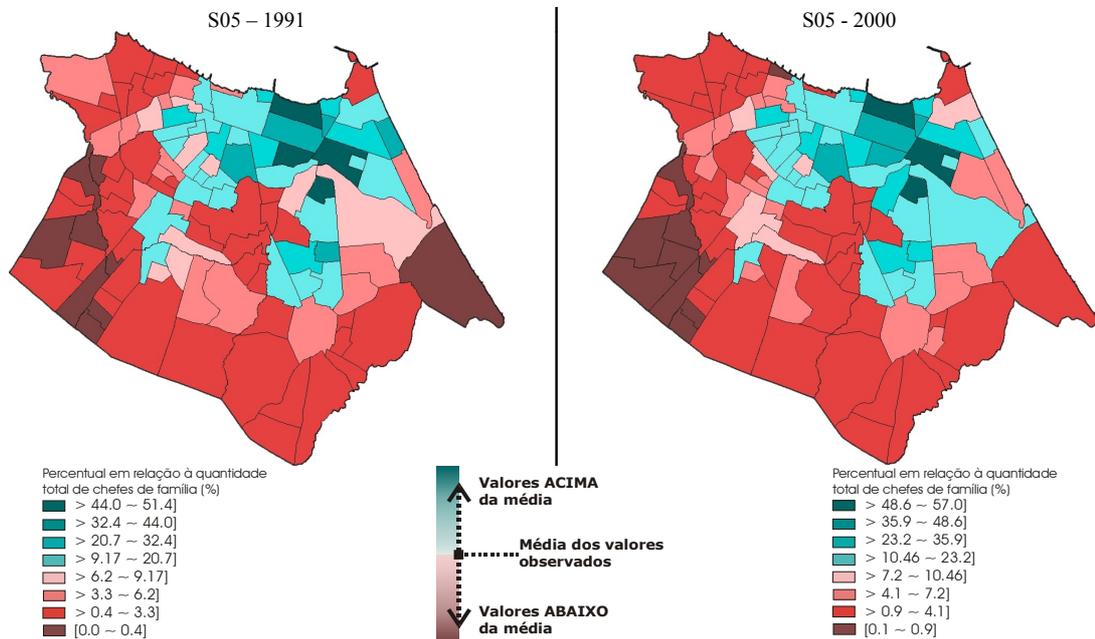


Figura 31 - Mapa temático - estatístico, indicador S05 (1991_bairro e 2000_bairro).

Os tipos de mapa e legenda utilizados indicam, como ponto de referência, a média dos valores observados nos indicadores. Com efeito, as cores mais claras indicam proximidade à média, enquanto as mais escuras apontam distanciamento em relação à média.

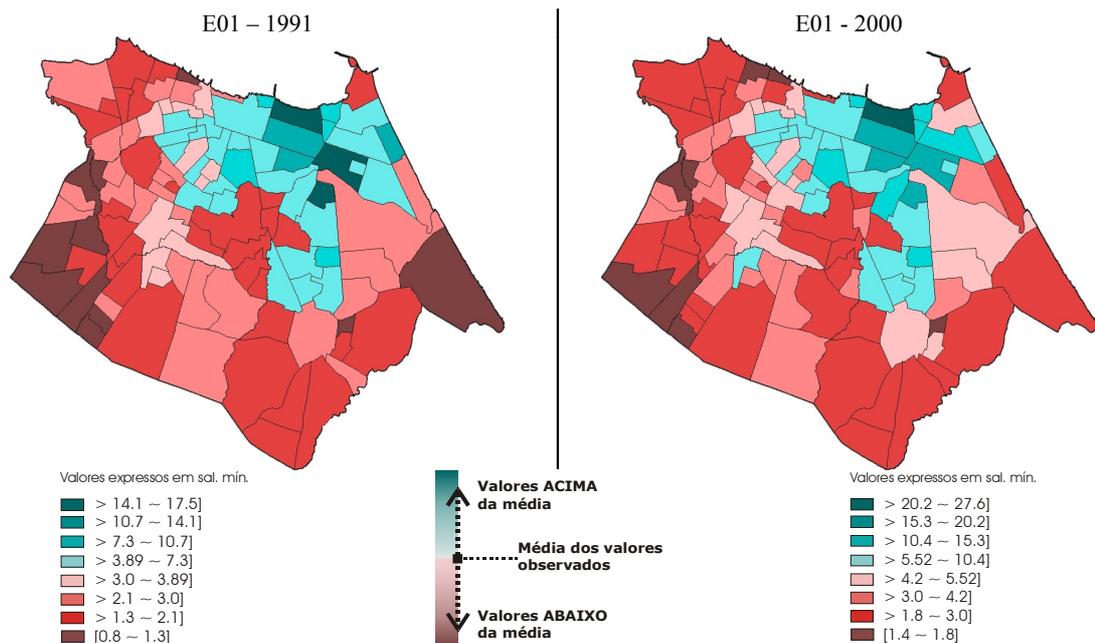


Figura 32 - Mapa temático - estatístico, indicador E01 (1991_bairro e 2000_bairro).

Verificamos que os indicadores E01 e S05 apresentam, tanto entre si, como ao longo do período analisado, semelhanças verificáveis por meio da comparação entre os dados geo-estatísticos, principalmente, dos mapas apresentados. Mais do que um indicativo, essa semelhança demonstra o alto índice de correlação espacial já verificado anteriormente através do coeficiente de correlação espacial (ver Quadro 3, p. 55 e Quadro 4, p. 55).

É possível perceber, até o momento, que os indicadores E01 e S05 são igualmente desiguais e possuem característica de formarem agrupamentos de bairros com valores similares. De forma contundente, estas condições podem ser percebidas mais facilmente com a utilização do índice de Moran (I), mais especificamente, com as técnicas de agrupamento e autocorrelação espacial.

O índice global de associação espacial (autocorrelação) dos indicadores E01 e S05 (ver Quadro 5, p. 56) ratifica os mapas de espacialização destes indicadores apresentados anteriormente, onde já se verificaram indícios de um agrupamento espacial consistente por apresentarem os maiores valores observados.

Ao elaborarmos o diagrama de espalhamento de Moran para os dados observados (ver Figura 33, p. 69 e Figura 34, p. 69), percebemos que os bairros (representados pelos pontos no gráfico de dispersão) pertencentes à AE2 apresentam-se mais homogêneos do que nas outras áreas, enquanto pouquíssimos bairros possuem uma situação privilegiada: apresentando ao mesmo tempo, altos valores da amostra observada no próprio bairro e nos seus vizinhos (média local). Villaça (2001) admite que os bairros mais pobres tendem, de modo geral, a apresentar uma homogeneidade maior do que os mais ricos: “não existe presença exclusiva das camadas em nenhuma região geral de nenhuma metrópole brasileira (embora haja presença exclusiva de camadas de baixa renda em grandes regiões urbanas).” (VILLAÇA, 2001, p. 142).

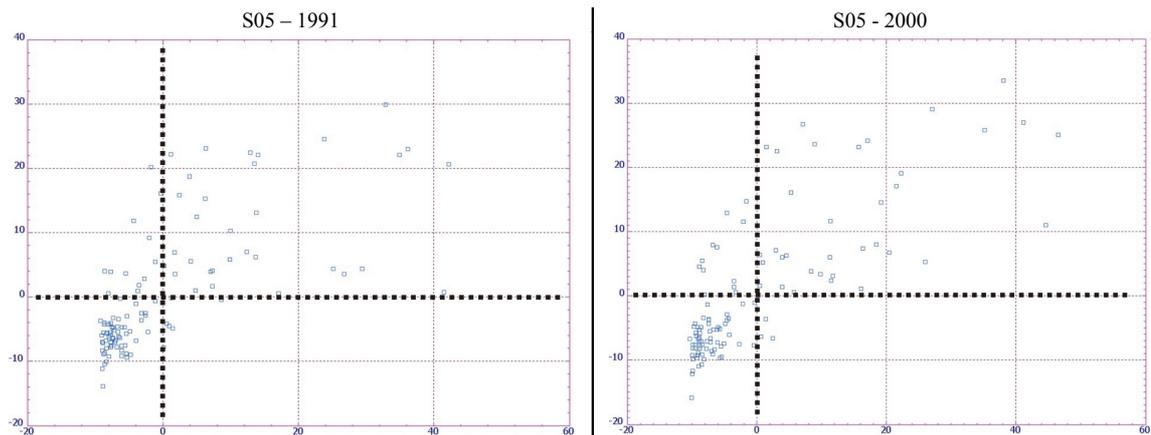


Figura 33 - Gráfico de espalhamento - índice de Moran: indicador S05 (1991_bairro e 2000_bairro).

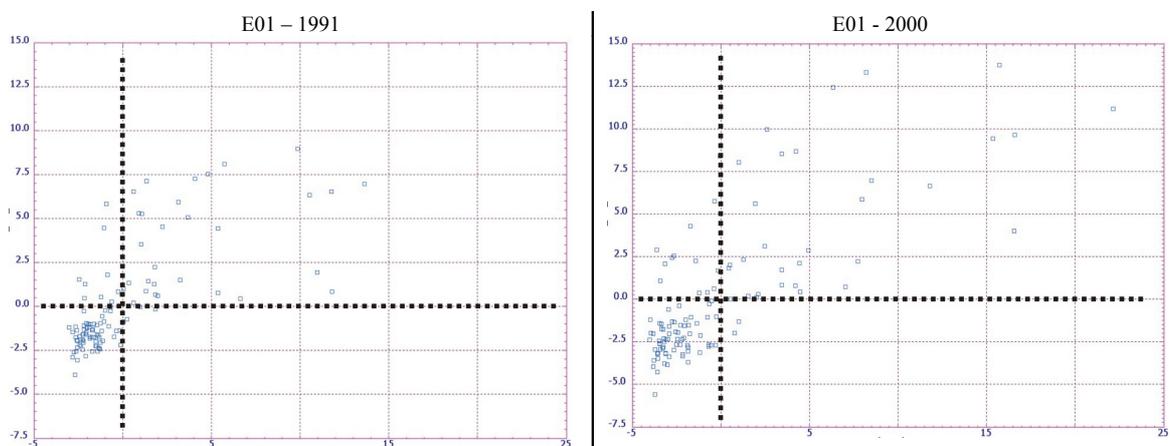


Figura 34 - Gráfico de espalhamento – índice de Moran: indicador E01 (1991_bairro e 2000_bairro).

Os diagramas apresentados corroboram todos os dados apresentados, desde a semelhança nos mapas de espacialização dos indicadores até a relação entre os índices globais de associação espacial.

É por meio da representação espacial destes gráficos, entretanto, que poderemos perceber com maior clareza a influência espacial destes indicadores. O mapa é apresentado nas quatro áreas de espalhamento (de acordo com o item Diagrama de espalhamento de Moran, p. 42), identificando pela cor os bairros que pertencem a cada uma delas.

As áreas AE1 e AE2 dos mapas (ver Figura 35, p. 70), bem como dos gráficos, caracterizam núcleos de agrupamentos espaciais muito bem definidos mediante a semelhança com seus vizinhos e percebemos que, ao longo do período analisado, não aconteceram mudanças relevantes que alterassem substancialmente a espacialização dos indicadores E01 e S05. É notório, porém,

que quase todas as mudanças realizadas aconteceram em uma região de “fronteira” entre AE1 e AE2.

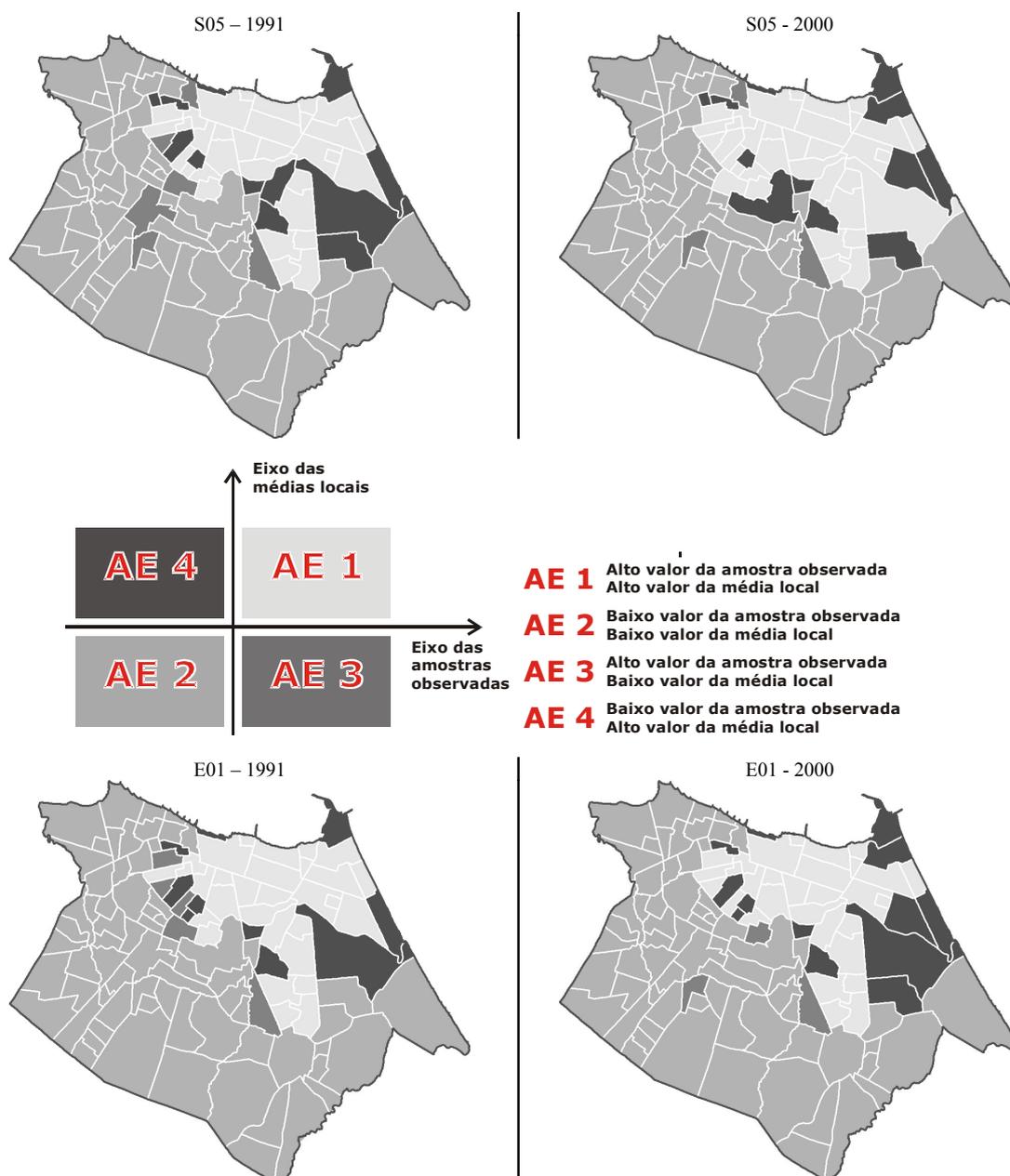


Figura 35 - Mapa de espalhamento de Moran - autocorrelação espacial: indicadores S05 (1991_bairro e 2000_bairro) e E01 (1991_bairro e 2000_bairro).

Desta forma, acreditamos ser coerente caracterizar as áreas AE3 e AE4 como regiões que não seguem o mesmo processo de dependência espacial das demais observadas, configurando áreas com bairros de uma dinâmica socioespacial que não se assemelha à dos seus bairros vizinhos.

4.2 Conclusão

Poderíamos continuar a análise com uma dezena de outras relações estatísticas e agrupamentos espaciais, no entanto, foi possível demonstrar as potencialidades e limitações da investigação exploratória de dados estatísticos e geográficos a partir de indicadores. Constatamos que, em estudos urbanos, quando se complementam as análises da Estatística de teor clássico com aspectos relacionados à informação espacial, passamos a interpretar os dados de maneira mais consistente.

Estamos ciente de que, ao trabalharmos com informações agregadas por bairros, estamos uniformizando todo o seu território por meio, na maioria das vezes, de medidas como a média (por exemplo). Sabemos que os bairros são constituídos por áreas de naturezas diferentes e internamente mostram-se tão heterogêneos quanto menor for a unidade territorial de análise. Teremos que ter, porém, o cuidado indispensável para reconhecer o alcance e as limitações da unidade de informação adotada, sob o risco de generalizar as análises, ou de torná-las por demais fragmentadas. Neste sentido, temos que observar com a cautela específico a escala em que pretende-se realizar a investigação, pois esta tem influência direta na definição das unidades de informação a serem utilizadas.

De modo geral, os instrumentos de análise espacial utilizados, tanto o diagrama quanto o mapa de espalhamento de Moran, propiciam uma análise da estrutura espacial intra-urbana em dois caminhos distintos: vizinhança e tendência.

A tendência permite a detecção daqueles bairros mais suscetíveis às mudanças, aqueles que apresentam uma dinâmica própria e, portanto, estabelecer critérios diferenciados à aplicação de políticas públicas, da elaboração de estudos e direcionamento do planejamento que venham promover o desenvolvimento urbano.

A análise, a partir da vizinhança, permitiu estabelecer o relacionamento entre o atributo de um bairro com os atributos dos seus vizinhos. O resultado foi o agrupamento espacial dos bairros com características de similaridade,

observando os índices de correlação e autocorrelação espacial (índice global de Moran), com destaque para o elevado índice de correlação espacial apresentado entre os indicadores E01 e S05.

Acreditamos que esta semelhança não é casual, e sim, que os dois indicadores realmente estejam vinculados, de tal forma que as mudanças ocorridas em um provocaria alterações no outro, caracterizando um regime de dependência espacial entre os indicadores (ver Figura 36, p. 72).

A correlação existente é do tipo linear direta, ou seja, o agrupamento da nuvem de pontos forma uma linha de tendência que se aproxima de uma reta, e direta, pois ao aumentarmos a renda média mensal (valor no eixo X), aumenta o percentual de chefes de família com 15 anos ou mais de estudo (valor no eixo Y). Podemos afirmar que há uma dependência entre os indicadores, onde a renda do chefe de família está vinculada ao seu grau de instrução, ou vice-versa. (GONDIM, 2004, p. 93).

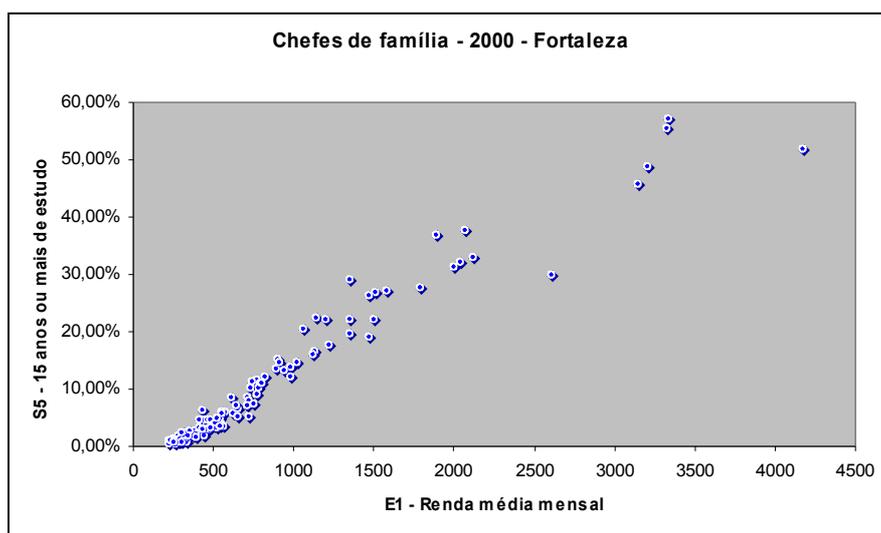


Figura 36 - Gráfico de dispersão: indicadores E01(2000_bairro) e S05(2000_bairro).

Fonte: Gondim, 2004, p. 93.

De forma geral, há uma evidência fortíssima de que os bairros tendem a se agrupar por classes distintas e em regiões distintas das cidades, configurando nítido processo de segregação que promove uma disputa na localização das moradias. Na verdade, pela análise dos indicadores apresentados, poderíamos sugerir na estrutura urbana do Município de Fortaleza a presença de uma macro-segregação, uma área privilegiada com relação à renda e escolaridade dos chefes de família (por exemplo), enquanto outra demonstra aspectos de uma periferia urbana com baixo rendimento e escolaridade dos seus chefes de família. É certo que somente estes dois

indicadores não se apresentam suficientes para explicar tal situação³⁴, mas certamente a presença de uma segregação socioespacial na estrutura urbana do Município de Fortaleza pode ser percebida pela análise dos indicadores intra-urbanos apresentados, mesmo que de forma inicial e em uma escala com poucos detalhes.

³⁴ Teríamos que analisar outros indicadores, por exemplo: infra-estrutura de transporte e sistema viário, infra-estrutura de equipamentos urbanos, acesso à moradia de qualidade, mercado imobiliário, legislação urbana, dentre outros.

5 DESIGUALDADE SOCIOESPACIAL: ANÁLISE A PARTIR DA CONCENTRAÇÃO DE RENDA

Nosso objetivo, neste momento, é perceber a dimensão da desigualdade em que estamos inseridos. Neste caminho, será inevitável a comparação, no sentido de avaliar as condições socioeconômicas, entre nações, estados, até alcançarmos nossa principal unidade de análise intra-urbana, que é o bairro.

É verdade que a pobreza, enquanto ausência ou insuficiência de renda necessária para as famílias satisfazerem suas necessidades básicas, se apresenta como um dos elementos que mais caracteriza a desigualdade.

É verdade, também, o fato de que a determinação da origem da pobreza não deve estar associada prioritariamente à escassez, absoluta ou relativa, de recursos. Vários documentos realizam análises exaustivas sobre o aspecto de determinar a pobreza no país e conclui-se que “o Brasil não pode ser considerado um país pobre e que a origem de nossa pobreza não reside na escassez de recursos, devendo ser investigada prioritariamente a partir da desigualdade da distribuição de renda ou concentração desta.” (BARROS, 2001, p. 4).

5.1 A desigualdade estrutural

A partir do Relatório de Desenvolvimento Humano de 1999 do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), é possível verificarmos que cerca de 64% dos países têm renda *per capita* inferior à brasileira e que esta posição corresponde a aproximadamente 77% da população mundial. O que primeiramente se observa é uma distribuição desigual confirmando-se, em segundo lugar, a impossibilidade de considerar o Brasil um país pobre.

Ao compararmos o Brasil com outros países de renda *per capita* similar, verificamos que o grau de pobreza no Brasil é significativamente superior. O gráfico da Figura 37 (p. 75) nos mostra que, enquanto no Brasil a população

pobre representa cerca de 30% do contingente total, nos países com renda *per capita* semelhante à brasileira, esse valor corresponde a menos de 10%. Analogamente, se compararmos o Brasil com outros países que possuem percentual de pobres em torno de 30%, veremos que possuem uma renda *per capita* bem inferior à apresentada pelo Brasil.

Relação entre nível de pobreza e renda *per capita* para um conjunto selecionado de países

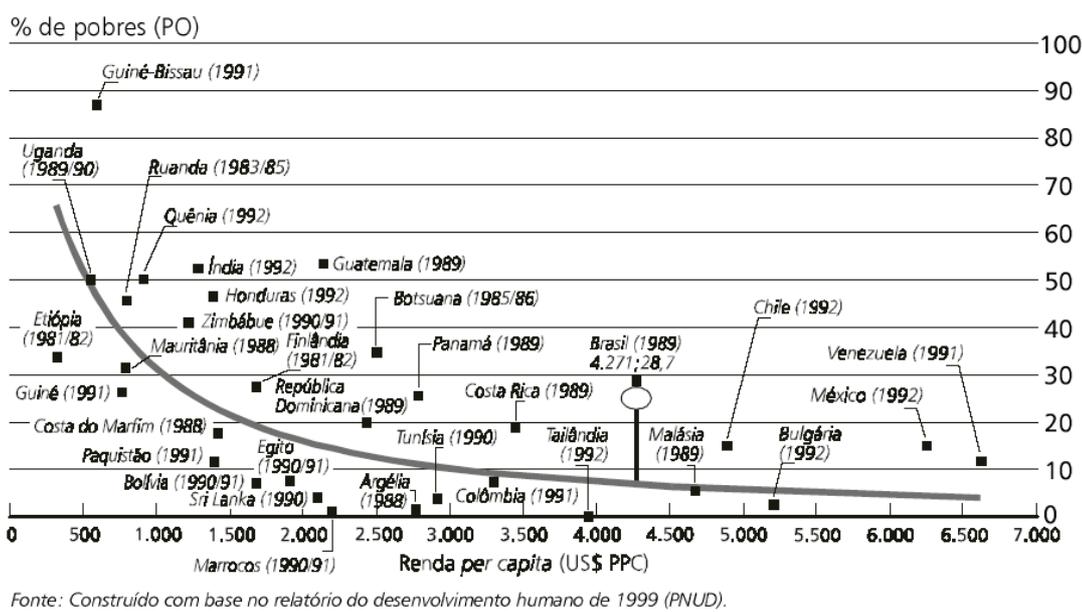


Figura 37 - Relação entre nível de pobreza e renda *per capita* para um conjunto selecionado de países.

Fonte: Relatório de Desenvolvimento Humano de 1991 -PNUD (in BARROS, 2001, p. 7).

Se deslocarmos o foco de análise e observarmos dentro do nosso País, encontraremos uma situação semelhante. Ao compararmos o PIB (2000) entre as unidades federativas, verificamos que o Estado do Ceará não ocupa uma posição privilegiada, mas também não é dos piores, pois há 15 estados com PIB inferior ao Ceará e 11 com PIB superior (ver Figura 38, p. 76), razão pela qual não nos precipitaremos em caracterizá-lo como um Estado pobre.

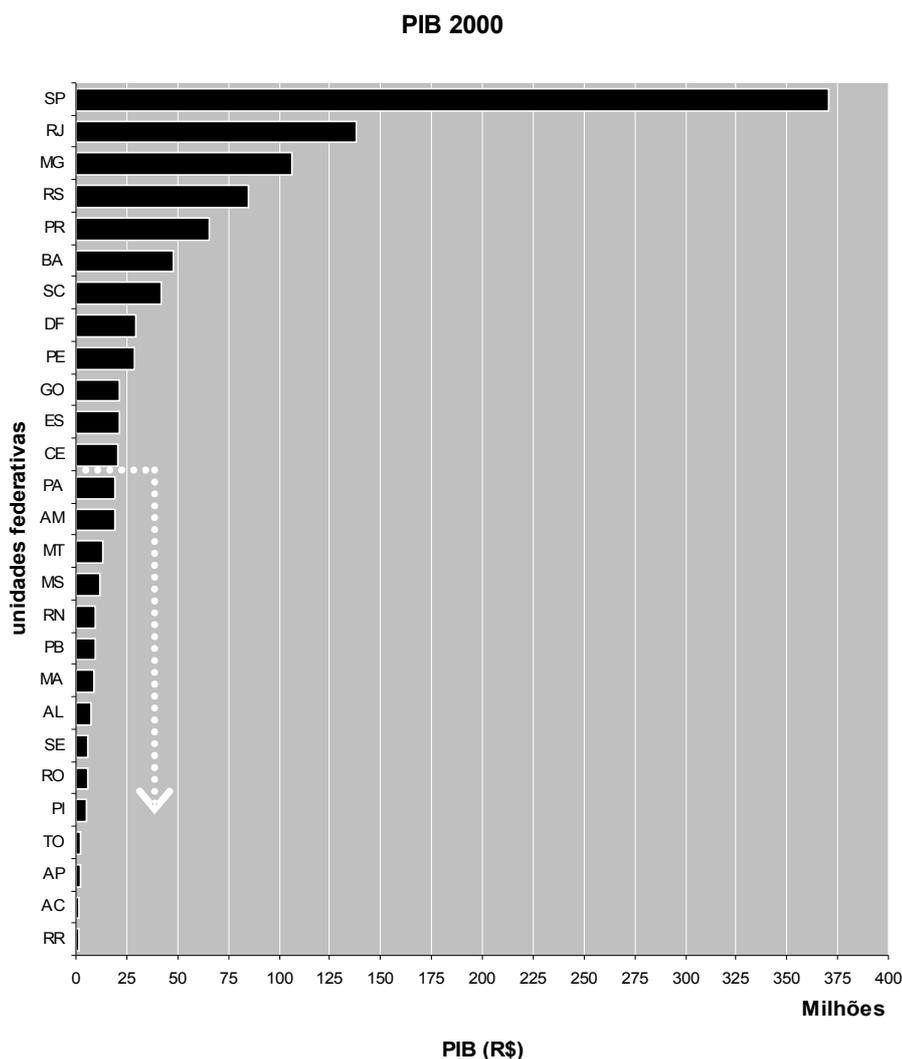


Figura 38 - Gráfico produto interno bruto (PIB - 2000 - R\$) por unidades federativas.

Fonte: IBGE: PIB Municípios. Disponível em: <<ftp://ftp.ibge.gov.br/>>.

Ao compararmos, entretanto, o PIB *per capita* $\left(\frac{PIB}{população_total} \right)$ das unidades federativas com o percentual de pobres (pessoas de 10 anos de idade ou mais com rendimento até 1 salário mínimo), verificamos uma distribuição de renda extremamente desigual para o Estado do Ceará, posicionando-se não somente entre os piores, como dos sete estados que apresentam PIB *per capita* semelhante, seis registram percentual de pobres inferior ao Estado do Ceará e, do total de estados, só não possui situação mais “delicada” do que três: Piauí, Maranhão e Paraíba (ver Figura 39, p. 77).

Somente a relação do PIB *per capita* seria suficiente para “arrastar” o Ceará para uma situação desprivilegiada, fazendo com que somente 5 estados possuam PIB *per capita* inferior; no entanto, por fim, o gráfico da Figura 39 (p. 77) apresenta o Estado do Ceará, como expresso anteriormente, em uma situação “delicada”.

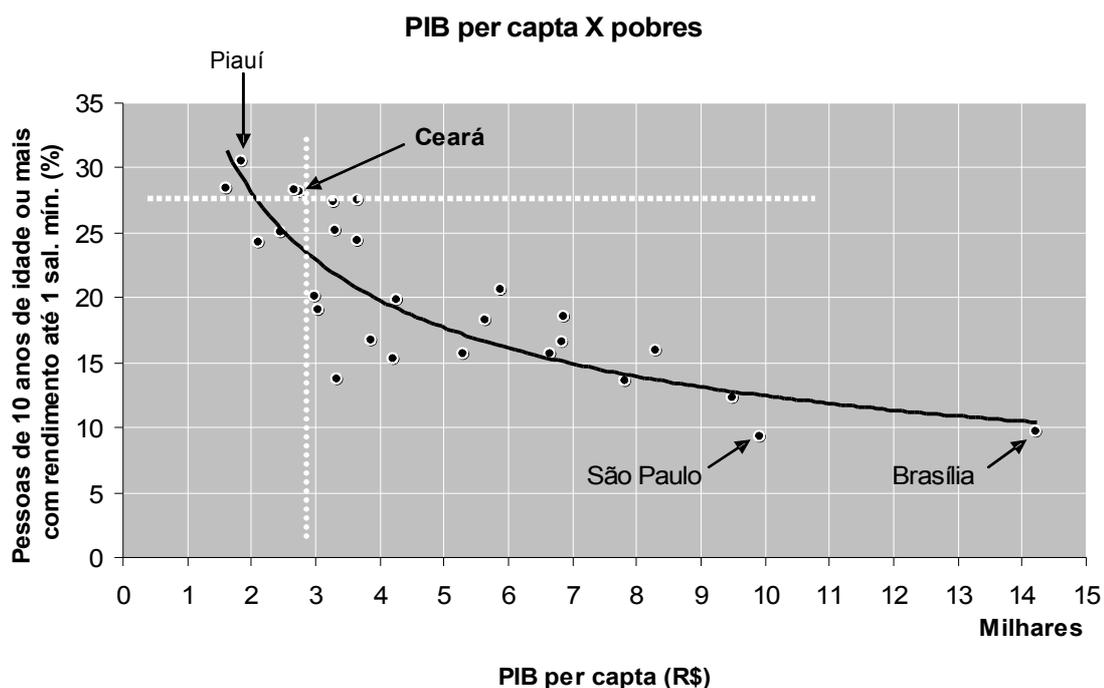


Figura 39 - Gráfico relação entre PIB *per capita* (2000 – R\$) e percentual de pobres por unidades federativas.

Fonte: IBGE: PIB Municípios – disponível em: <<ftp://ftp.ibge.gov.br>>e SIDRA (tabela 2030) – disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>.

5.2 Desigualdade e concentração de renda

A desigualdade, em particular da renda (concentração de renda), se apresenta substancialmente como um dos fatores que mais tem influência sobre os nossos índices de pobreza.

Esta intensa desigualdade, na sociedade brasileira, pode ser percebida tanto interna quanto externamente. Se compararmos o gráfico da Figura 37 (p. 75) com o gráfico da Figura 60 (p. 109 - ver Anexo 01), é possível verificar que vários países, mesmo demonstrando percentual de pobres acima do apresentado pelo Brasil, ainda assim conseguem atingir um grau de desigualdade de renda (coeficiente de Gini) inferior ao do Brasil.

Internamente, analisando a desigualdade intra-urbana da cidade de Fortaleza, por meio da renda média mensal dos chefes de família agrupados por bairros³⁵ e da sua respectiva população, podemos perceber como essa estrutura da desigualdade consegue se “infiltrar” em outros planos (macroescala ↔ microescala).

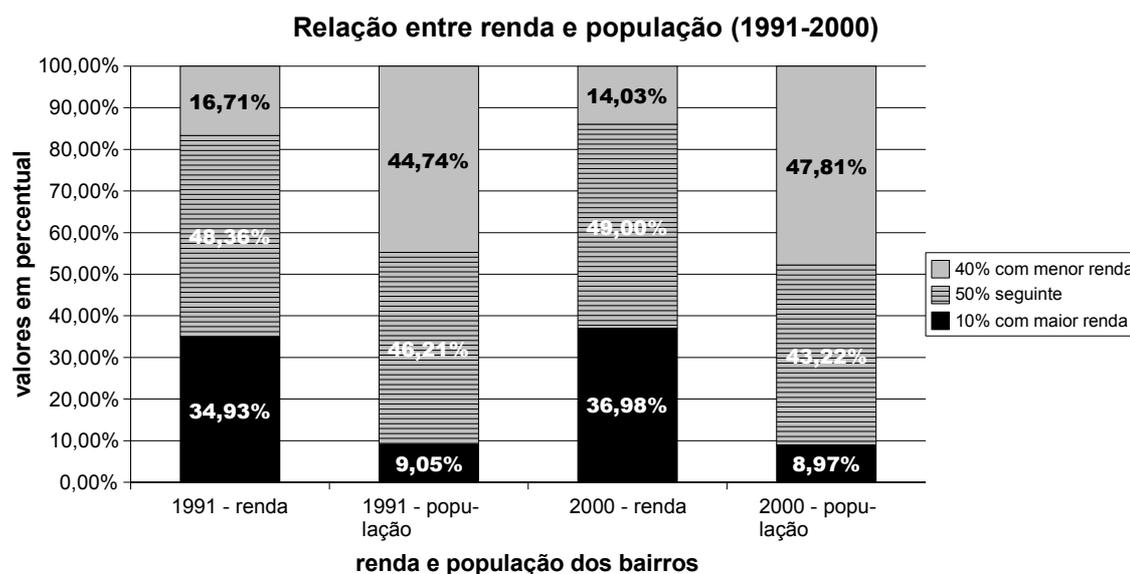


Figura 40 - Gráfico: relação de desigualdade entre renda e população (1991-2000).

Fonte: IBGE: censo demográfico, 1991 e 2000.

Verificamos pelo gráfico da Figura 40 (p. 78), tanto em 1991, quanto em 2000, uma assimetria generalizada da relação renda ↔ população na cidade de Fortaleza. A participação, em 1991, na renda dos chefes de família de apenas **10%** dos bairros mais ricos corresponde a aproximadamente duas vezes a participação dos chefes de família dos **40%** dos bairros mais pobres; sendo a população correspondente aos **10%** dos bairros com maior renda, que representa **34,93%** da renda, de apenas **9,05%** da população total, enquanto os **44,74%** da população dos **40%** dos bairros mais pobres representam apenas **16,71%** da renda média mensal dos chefes de família do Município.

Tal situação se repete no ano de 2000, com uma sutil, mas perceptível diferença: os 10% dos bairros mais ricos estão cada vez mais ricos e os 40% dos bairros mais pobres, mais pobres ainda, não somente pela parcela de

³⁵ Do total de bairros do município de Fortaleza (total = 114, tanto em 1991, quanto em 2000), foi realizado o agrupamento da seguinte forma: 10% dos bairros que apresentaram maior rendimento médio mensal dos chefes de família, posteriormente os 40% dos bairros que mostram menor rendimento e, por fim, os 50% dos bairros que exibiram rendimento intermediário.

contribuição da renda média dos chefes de família, que aumentou ainda mais para os bairros mais ricos (**34,93%** em 1991 para **36,98%** em 2000) e diminuiu ainda mais para os bairros mais pobres (**16,71%** em 1991 para **14,03%** em 2000); mas, essencialmente por causa da população que diminuiu nos 10% dos bairros mais ricos (**9,05%** em 1991 para **8,97%** em 2000) e aumentou nos 40% dos bairros mais pobres (**44,74%** em 1991 para **47,81%** em 2000)³⁶. Este fato confirma o caráter de desigualdade e, conseqüentemente, de exclusão que a concentração de renda assume em nossa sociedade, poque após um intervalo de dez anos, temos menos pessoas com uma renda mais alta e mais pessoas com uma renda mais baixa.

O que inicialmente poderia se apresentar como uma contradição, na verdade, revela a essência da desigualdade socioespacial em nossa sociedade: é exatamente nos bairros que apresentam maior renda média dos chefes de família: Meireles, Cocó, Guararapes, Aldeota, Dionísio Torres (ver Figura 61 - Anexo 02) que poderemos perceber onde ocorre a maior proximidade entre classes sociais distintas, constatando-se que a segregação do espaço intra-urbano constitui-se como a desigualdade social materializada.

5.3 Segregação do espaço intra-urbano

Não é nosso objetivo, neste momento, estabelecer quais os fundamentos sociais, econômicos, políticos ou ideológicos que contribuíram para a formação e manutenção de todo este quadro de desigualdade apresentado.³⁷ Pretendemos investigar, fundamentalmente, como sucede materialização desta desigualdade social no espaço intra-urbano do Município de Fortaleza.

Acreditamos que a estratificação social está intimamente vinculada a estratificação intra-urbana, como exprime Castells: “há uma estratificação urbana correspondente a um sistema de estratificação social”. A segregação do espaço urbano³⁸, doravante identificada apenas por segregação, seria, em uma primeira

³⁶ Em outras palavras: nos bairros mais ricos, mesmo a população tendo diminuído, o percentual da apropriação da renda aumentou; enquanto isso, para os bairros mais pobres, apesar do percentual da população ter aumentado, o percentual sobre a apropriação da renda diminuiu mais ainda.

³⁷ Em virtude do tempo exíguo disponível para a pesquisa e os objetivos propostos, disponibilizamos uma relação de autores que tratam da temática sobre os fundamentos sociais, econômicos, políticos ou ideológicos da desigualdade, segregação e, de uma forma geral, sobre a questão urbana. Consultar a bibliografia.

instância, a tendência à concentração de diferentes classes sociais em regiões distintas.

Enfatizando esta idéia, Villaça (2001, p. 142) entende que a “segregação é um processo segundo o qual diferentes classes ou camadas sociais tendem a se concentrar cada vez mais em diferentes regiões gerais ou conjuntos de bairros da metrópole”. Não descarta, contudo, a presença de classes heterogêneas em uma mesma região ou bairro e que este processo só tende a aumentar o nível de segregação.

Assente, porém, na idéia de que os bairros mais pobres tendem, de um modo geral, a apresentar uma homogeneidade maior do que os bairros mais ricos: “não existe presença exclusiva das camadas em nenhuma região geral de nenhuma metrópole brasileira (embora haja presença exclusiva de camadas de baixa renda em grandes regiões urbanas)” (VILLAÇA, 2001, p. 142).

5.3.1 A relação entre centro ↔ periferia

Na medida em que aumentava o índice de casebres em áreas consideradas “marginais”, mais crescia a preocupação da sociedade civil no controle da ideologia alimentada, segunda a qual era imprescindível afastar a pobreza dos espaços estratégicos disputados na cidade. (JUCÁ, 2003, p. 54).³⁹

O espaço intra-urbano do Município de Fortaleza, infelizmente, se torna cada vez mais segregado, consolidando uma morfologia urbana que evidencia a existência de “espaços reservados” para diferentes grupos sociais.

Essa estratificação socioespacial produz padrões residenciais diferenciados. Neste processo, percebemos intensa correlação espacial entre domicílios do tipo apartamento com regiões de elevada concentração de renda⁴⁰ e

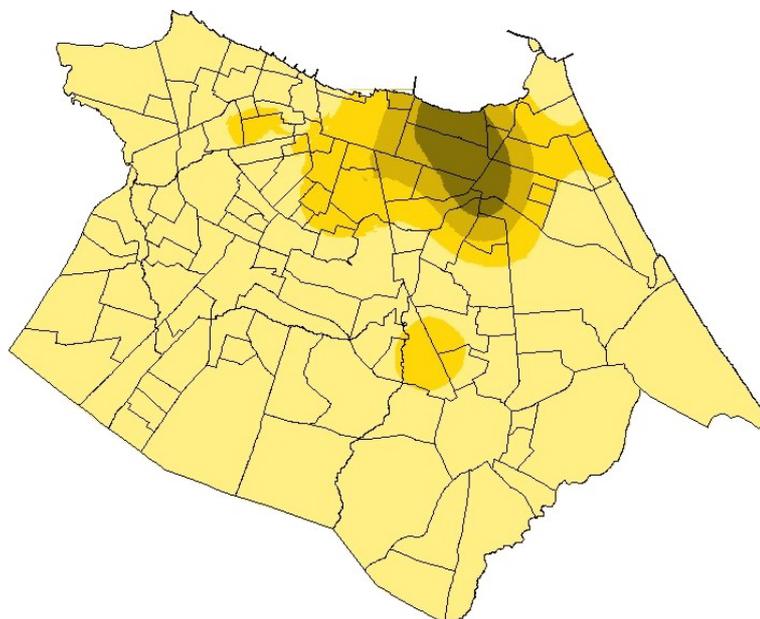
³⁸ Usamos a expressão “segregação do espaço urbano” para identificar a sutil diferença entre “segregação espacial” e “segregação urbana”. Entendemos que “segregação urbana” é diferente pela sua complexidade, pois aborda aspectos ligados a justiça social e direito à cidade, tendo mais afinidade com o conceito de exclusão; enquanto isso, a primeira aborda, em um plano principal, aspectos territoriais, principalmente relacionados com a distribuição espacial das residências. É fato que uma não exclui nem implica necessariamente a existência da outra. Podemos ter regiões ou espaços urbanos explicitamente segregados, mas que têm respeitados seus direitos com relação à justiça social e direito à cidade; contudo, não é comum.

³⁹ A citação trata do processo de expansão urbana do Município de Fortaleza no período de 1950.

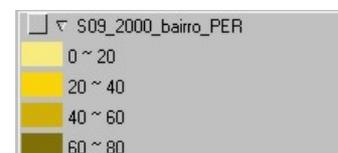
⁴⁰ A correlação espacial verificada entre os indicadores que caracterizam de modo mais consistente a concentração de renda e aspectos relacionados aos domicílios do tipo apartamento não se apresenta, como caracterizamos anteriormente, como “forte correlação espacial”, mas pode ser considerada “relevante correlação espacial”. Desta forma, os indicadores E01 (renda média mensal dos chefes de família) e E05 (chefes de família com rendimento médio mensal superior a 20 salários mínimos) apresentam relevante

sua estreita relação com o padrão de estrutura urbana caracterizado por centro e periferia.⁴¹

S09_2000_bairro



Legenda:



OBS.:

Valores expressos em percentual.

Dados originais do IBGE – censo demográfico 2000.

Informações agregadas por bairro.

Figura 41 - Mapa indicador S09-domicílios tipo apartamento (S09_2000_bairro).

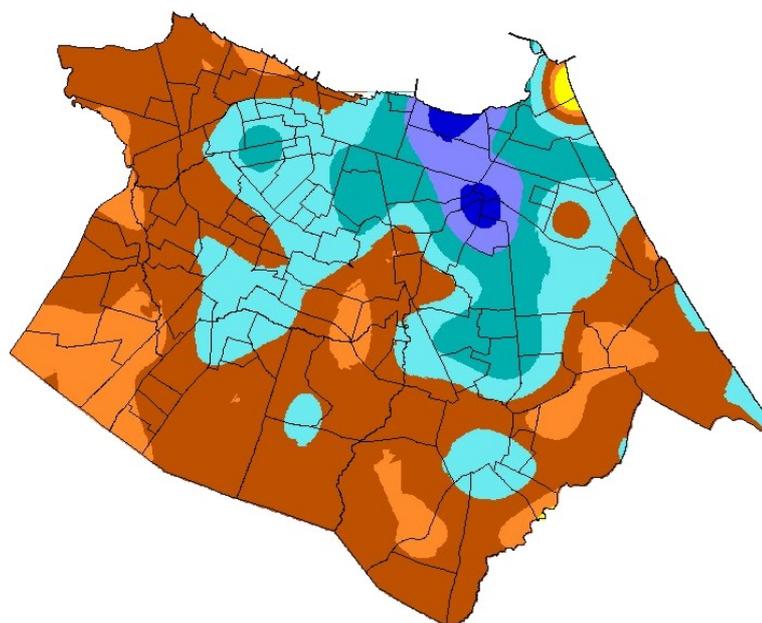
Nossa qualificação de “significativa correlação espacial” para a relação entre E01 e S05 pretende indicar que há semelhanças na espacialização destes indicadores no Município, contudo não se apresentam muito fortes. Observando o mapa da Figura 41 (p. 81), verificamos que são, Aldeota e Meireles (principalmente), os bairros que apresentam os maiores percentuais de domicílios do tipo apartamento, variando entre 60 e 80%; bem como uma tímida expansão deste percentual para outros bairros, principalmente aqueles localizados ao longo de um eixo sudeste destes dois bairros.

Ao compararmos os mapas relativos aos indicadores S09 (Figura 41, p. 81) e E01 (Figura 42, p. 82), veremos que as áreas que apresentam maior percentual de domicílios do tipo apartamento são correlatas àquelas que registram os maiores rendimentos dos chefes de família, principalmente com relação às áreas que apresentam rendimento superior a 16 salários mínimos.

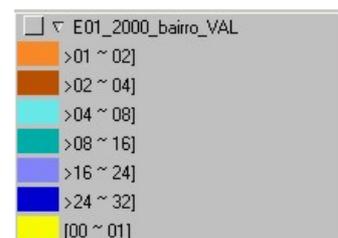
correlação espacial com S09 (domicílios do tipo apartamento) na ordem de 0,77 | 0,73, respectivamente, em 1991 e 0,86 | 0,83, respectivamente, em 2000 - (ver Quadro 3, p. 55 e Quadro 4, p. 55).

⁴¹ Vários fatores poderiam ser analisados para “justificar” tal situação (padrão de residência diferenciado): proximidade aos equipamentos urbanos, segurança, áreas de lazer, dentre outros. Mas não podemos nos afastar do fenômeno materializado e de seu motivo gerador principal: concentração de renda.

E01_2000_bairro



Legenda:



OBS.:

Valores expressos em salário mínimo.

Dados originais do IBGE – censo demográfico 2000.

Informações agregadas por bairro.

Figura 42 - Mapa indicador E01-renda média mensal dos chefes de família (E01_2000_bairro).

Porquanto, vamos examinar o fato “concentração de renda”, pois, como já percebemos, se mostra como um significativo indicador de desigualdade e segregação. A comparação entre o gráfico da Figura 43 (p. 83) com o da Figura 44 (p. 83) nos permite ver que, no período compreendido entre 1991 e 2000, passamos a ter uma quantidade maior de bairros com baixa renda, além de um único bairro ter aumentado a renda média dos seus chefes de família em um fator consideravelmente superior aos dos outros bairros, “distanciando-se” dos demais.

Em Gondim (2005), podemos verificar, pelo agrupamento dos vinte bairros com menor e maior renda média dos chefes de família o distanciamento apresentado pelo bairro Meireles. Tomando-se os vinte bairros com maior rendimento, os três que estão no topo desta distribuição (apresentando maior renda média dos seus chefes de família), tanto em 1991 quanto em 2000, são os mesmos: os bairros Cocó e Guararapes apenas invertem suas posições, o bairro Meireles destaca-se inicialmente por apresentar nos dois períodos a maior renda média de seus chefes de família, mas, principalmente, por ter se “distanciado” significativamente dos demais no período 2000 (ver Tabela 3, p. 111), aumentando ainda mais as desigualdades socioespaciais e acirrando a dicotomia entre centro e periferia.

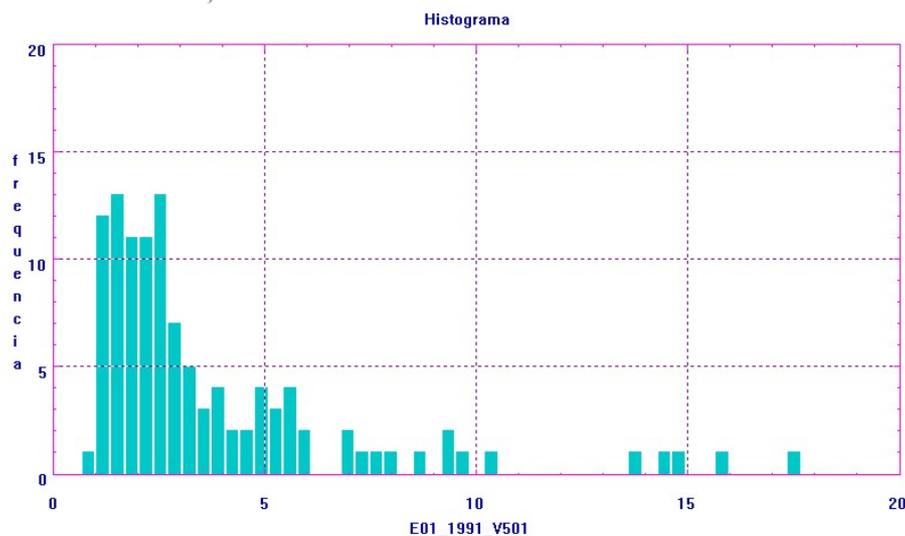


Figura 43 - Gráfico de histograma indicador E01 (1991_bairro).

Fonte: dados originais do IBGE – censo demográfico 1991.

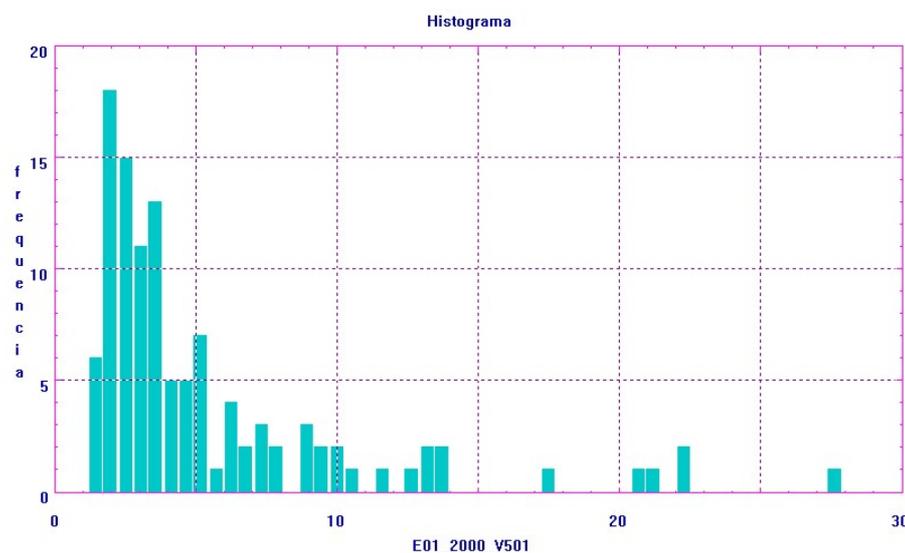


Figura 44 - Gráfico de histograma indicador E01 (2000_bairro).

Fonte: dados originais do IBGE – censo demográfico 2000.

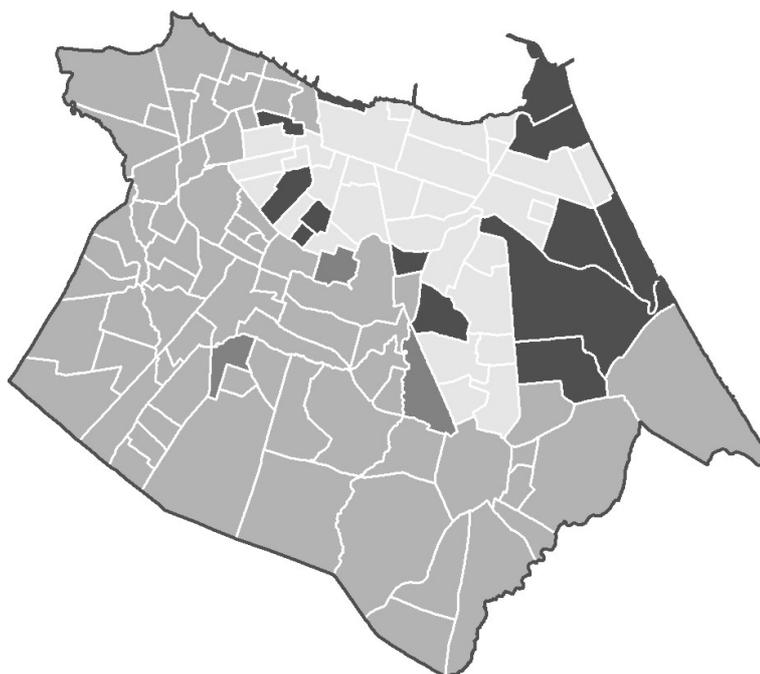
Continuamos, no Município, tendo bairros pobres, porém em maior quantidade e prosseguimos tendo bairros ricos, porém mais ricos ainda.

Este isolamento não é característico somente do bairro Meireles, mas de todos os outros do Município, que possuem uma diferenciação muito grande entre os valores observados.

A segregação pode ser percebida, inicialmente, por intermédio de uma macro-segregação. Utilizamos um indicador de autocorrelação espacial (consultar item 2.3.2 Indicadores globais de autocorrelação espacial, p. 41) que possibilita o

agrupamento entre polígonos mediante o valor da amostra observada e da média local de seus vizinhos. Desta forma, relacionamos a renda média dos chefes de família de cada bairro com a renda média dos chefes de família dos seus bairros vizinhos; o objetivo é associar espacialmente os bairros em quatro situações distintas.

E01_2000_bairro



Legenda:



- AE 1** Alto valor da amostra observada
Alto valor da média local
- AE 2** Baixo valor da amostra observada
Baixo valor da média local
- AE 3** Alto valor da amostra observada
Baixo valor da média local
- AE 4** Baixo valor da amostra observada
Alto valor da média local

OBS.:

Dados originais do IBGE – censo demográfico 2000.

Informações agregadas por bairro.

Figura 45 - Mapa de espalhamento de Moran - autocorrelação espacial: indicador E01 (2000_bairro).

No mapa da Figura 45 (p. 84), temos que os bairros formam duas áreas bem distintas, uma apresentando alto valor da renda média dos seus chefes de família, bem como dos bairros vizinhos (área correspondente a AE1); enquanto isso, outra apresenta baixa renda média dos chefes de família e os seus vizinhos também (área correspondente à AE2).

Esta situação permaneceu, praticamente, inalterada entre os períodos de 1991 e 2000 (ver mapas do indicador E01 na Figura 35, p. 70). Desta forma, poderíamos afirmar que há uma evidência fortíssima de que os bairros tendem a se agrupar por classes distintas e em regiões distintas da Cidade, configurando uma nítida segregação que promove uma disputa na localização das moradias, ressaltando, neste aspecto, uma segregação entre “centro” e “periferia”.

A segregação entre centro e periferia pode ser considerada uma segregação por classes. (VILLAÇA, 2001, p. 148).

O mapa da Figura 45 (p. 84) evidencia nítida separação em duas áreas bem distintas (AE1 e AE2) e outras duas (AE3 e AE4) que podem ser interpretadas enquanto áreas de exceção e/ou de transição, onde apresentam uma dinâmica diferenciada das duas iniciais.

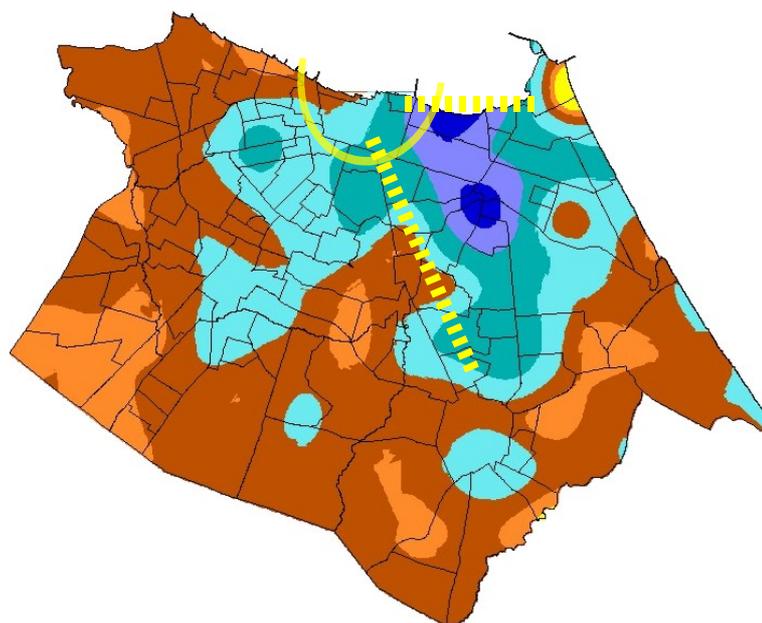
Ao realizarmos um rearranjo espacial, com os mesmos dados do referido mapa, conseguimos ressaltar a relação centro ↔ periferia na estrutura urbana da Cidade: o bairro que apresenta maior renda média dos seus vizinhos é o Centro, no entanto não é o bairro que apresenta maior renda; enquanto o que mostra a menor renda média dos vizinhos é o bairro Parque Presidente Vargas, apresentando ele próprio a menor renda dos chefes de família (ver Figura 46, p. 85). Coincidência, ou não, os bairros localizam-se em extremos opostos do limite municipal .



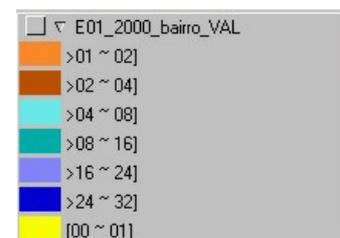
Figura 46 - Mapa relação centro - periferia, elaborado com base no mapa da Figura 45.

O fato de o bairro Centro mostrar maior renda média dos seus vizinhos, mas não apresentar, ele próprio, a maior renda média, pode confirmar a hipótese de que a classe social de maior poder aquisitivo ainda prefere morar próximo (para não dizer contíguo) ao Centro, mas não nele.

E01_2000_bairro



Legenda:



OBS.:

Valores expressos em salário mínimo.

Dados originais do IBGE – censo demográfico 2000.

Informações agregadas por bairro.

Figura 47 - Setor de deslocamento e ocupação predominante das famílias de média e alta renda – construído com base no mapa da Figura 42.

Podemos verificar, ainda, que esta ocupação aconteceu de forma assimétrica, ou seja, não ocorreu uma *expansão* das classes de renda média e alta e sim um *deslocamento* apenas em determinada direção, como demonstra o mapa da Figura 47 (p.86), configurando a instituição de “novos centros” ou centralidades em detrimento do anterior, desenhando o cenário atual e futuro da segregação do espaço urbano no Município.

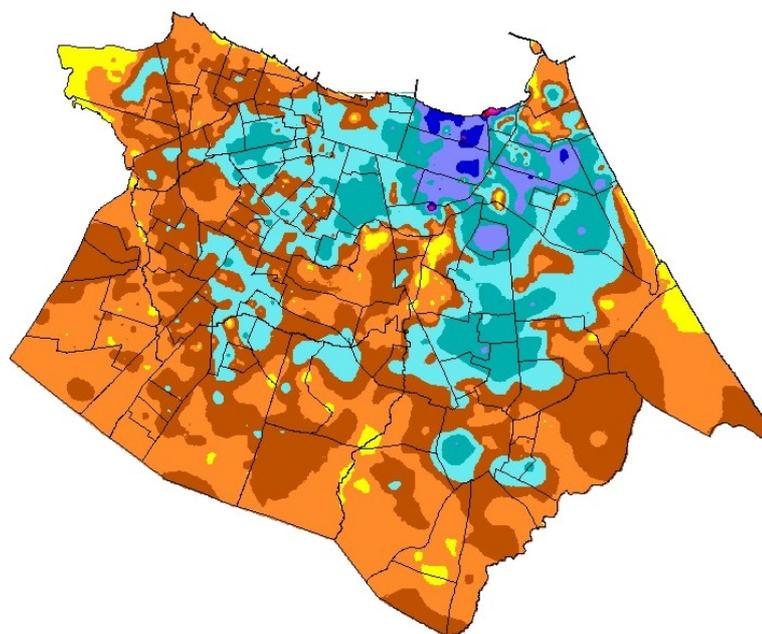
A busca por novos espaços pela burguesia que residia na área central implicou em alterações marcantes na cidade e na super valorização de alguns bairros, como a Aldeota, Meireles, Praia de Iracema, Papicu, Bairro de Fátima e outros. A Aldeota, é sem dúvida, o bairro mais valorizado da cidade por ser o preferido da burguesia e da alta classe média. (SILVA, 1992, p. 50).

Jucá (2003, p. 50-51) aponta, no entanto, que esta ocupação não ocorreu tão espontânea e natural quanto nos parece. Em determinados momentos, a ação do próprio poder público (governo municipal) era utilizada com o objetivo de “limpar” a paisagem, visto que as construções de barro e telha, muitas vezes sem piso, manchavam a paisagem das residências que estavam sendo construídas; em outros momentos, atuava uma pressão “natural” do mercado imobiliário na valorização dos imóveis, fazendo com que várias famílias, principalmente das praias de Iracema, do Meireles, da Volta da Jurema e do Mucuripe, procurassem outro local para habitar e, assim, se deslocaram em sua

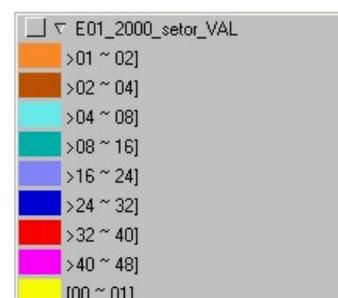
maioria para áreas além do porto do Mucuripe. Nos meados dos anos de 1950, a preocupação maior era a de isolar a pobreza da Cidade, pois esta parecia ser a melhor opção para salvaguardar a ética e os bons costumes da civilização.

Atualmente, mesmo com a criação de “espaços reservados” às famílias de mais alta renda instalarem suas residências, não há no município de Fortaleza bairros totalmente homogêneos. Em uma análise utilizando o indicador E01, com os dados agregados por setor censitário (ver Figura 48 (p.87), verificamos que esta homogeneidade é mais marcante nos bairros que apresentam as menores faixas de renda dos chefes de família, sendo mais comum encontrar áreas ou ilhas com baixos valores em meio àquelas que demonstram média e alta renda.

E01_2000_setor



Legenda:



OBS.:

Valores expressos em salário mínimo.

Dados originais do IBGE – censo demográfico 2000.

Informações agregadas por setor censitário.

Figura 48 - Mapa indicador E01-renda média mensal dos chefes de família (E01_2000_setor).

Em uma análise um pouco mais “aproximada”, nas áreas que registram as maiores rendas (bairros Aldeota, Meireles e adjacências), verificamos claramente como se configura esta fragmentação do território (ver Figura 49, p. 88).

E01_2000_setor

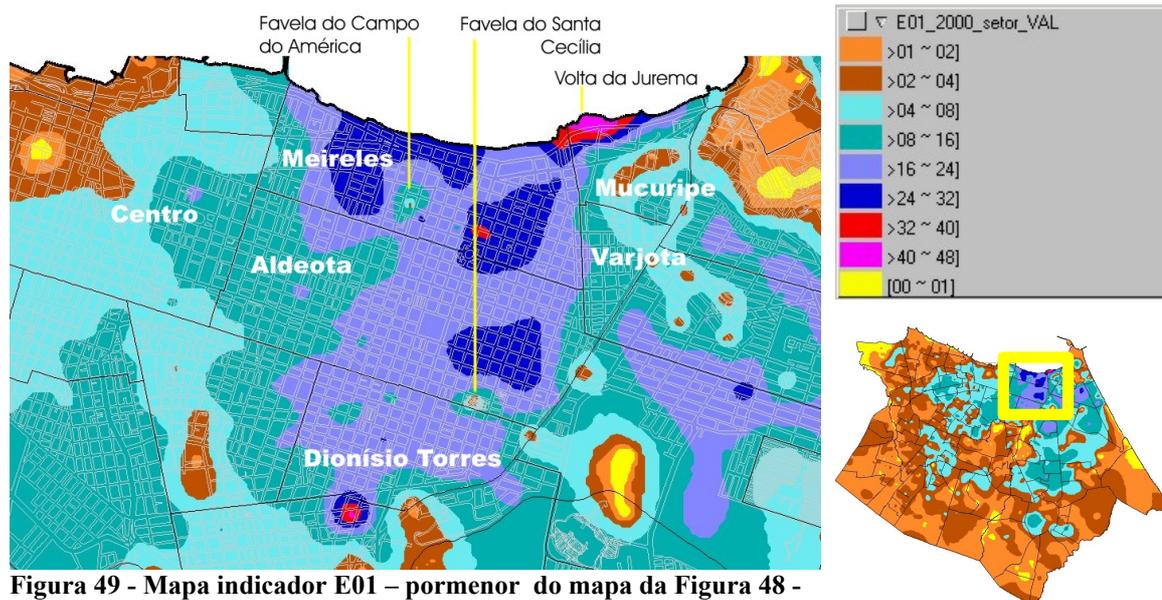


Figura 49 - Mapa indicador E01 – pormenor do mapa da Figura 48 - bairros Aldeota, Meireles e adjacências (E01_2000_setor).

Esta situação pode ser percebida mais facilmente por meio das linhas de perfil traçadas ao longo dos bairros, tendo por objeto relacionar em um mesmo gráfico aspectos da renda média dos chefes de família com a sua localização espacial. As cinco linhas de perfil (ver Figura 50, p. 88) traçadas sobre o mapa do indicador E01 (2000_setor) possibilitam a comparação entre: (i) a renda dos chefes de família, (ii) a sua distância em relação ao centro e (iii) as características peculiares em cada direção.

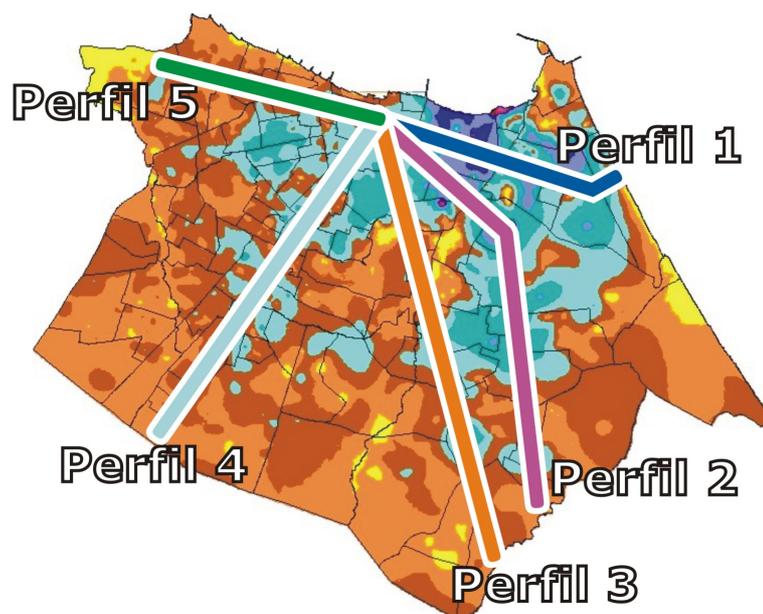


Figura 50 - Perfis de análise espacial - indicador E01 (2000_setor).

Podemos perceber, inicialmente, que nenhuma das linhas de perfil apresenta-se totalmente homogênea (ver gráfico Figura 51, p. 89), no entanto, as que representam áreas de renda mais baixa (perfis 3, 4 e 5) possuem uma variação menor, caracterizando a maior homogeneidade nesta região⁴².

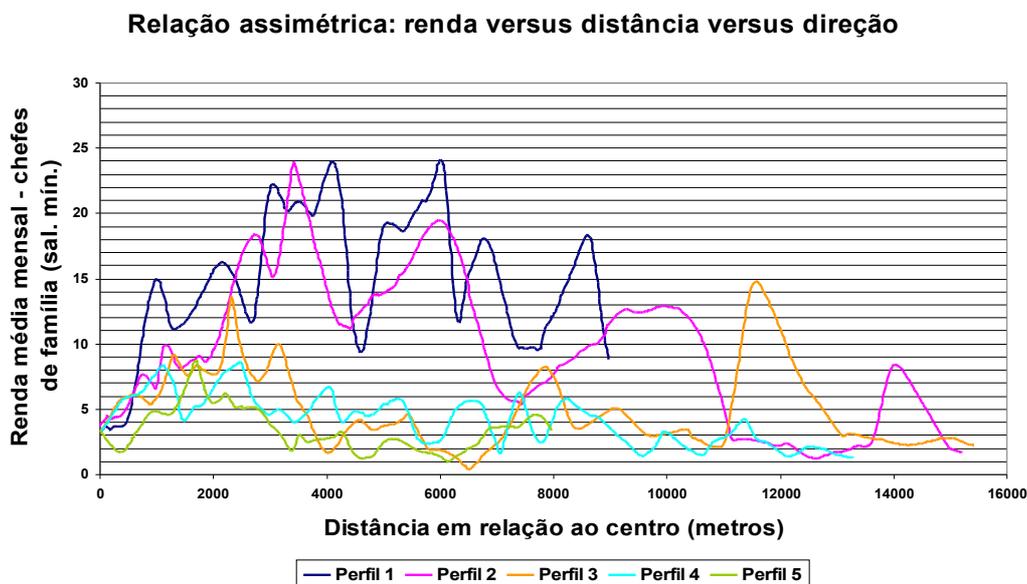


Figura 51 - Gráfico: perfil de análise espacial, indicador E01 (2000_setor): relação assimétrica.

Fonte: IBGE, censo demográfico 2000.

Por demonstrarem características bem peculiares, tratamos isoladamente os perfis 1 e 2 (nítida característica de renda média e alta) e os perfis 3, 4 e 5 (nítida característica de baixa renda). Com isso, verificamos mais facilmente que, nas áreas de baixa renda, as linhas de tendência praticamente formam linhas horizontais (ver gráfico da Figura 52, p. 90), evidenciando que nestas áreas a relação de proximidade com o centro pouco influencia na renda.

⁴² À exceção de uma única área, no perfil 3, à aproximadamente 12.000 metros em relação ao Centro, caracterizado no mapa da Figura 48 (p.87) como sendo um bairro de renda alta, se compararmos com os bairros vizinhos.

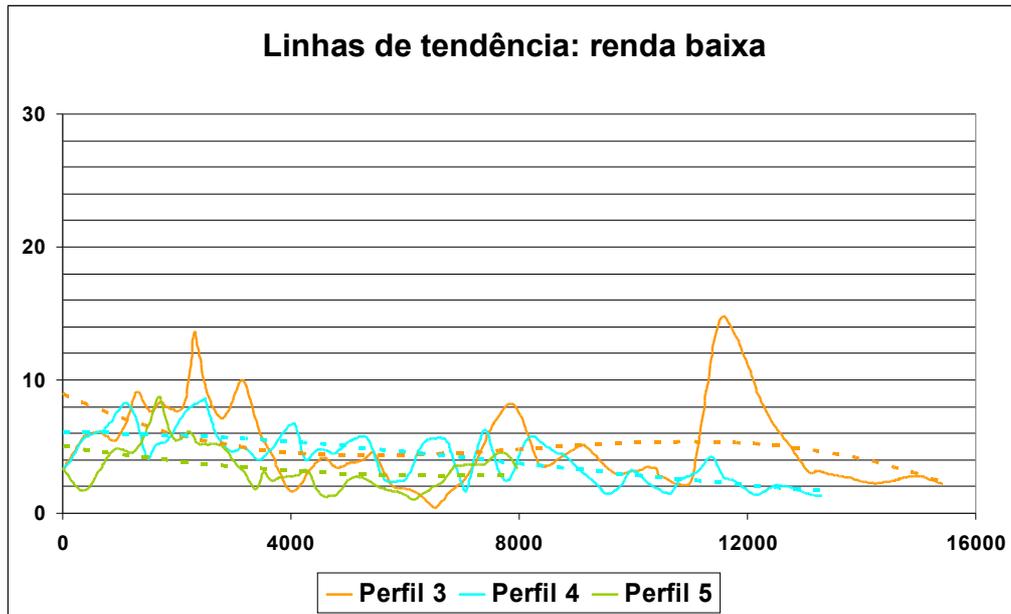


Figura 52 - Gráfico: perfil de análise espacial, indicador E01 (2000_setor): perfis 3, 4 e 5.

Entretanto, nas áreas de renda mais alta (ver gráfico da Figura 53, p.90), ocorre um ponto de inflexão comum aos dois perfis a aproximadamente quatro quilômetros do Centro, o que poderia nos indicar a existência de um “ponto ótimo” escolhido por esta classe social para a instalação de suas residências, sendo neste mesmo local onde ocorre uma das maiores variações entre alta renda e baixa renda.

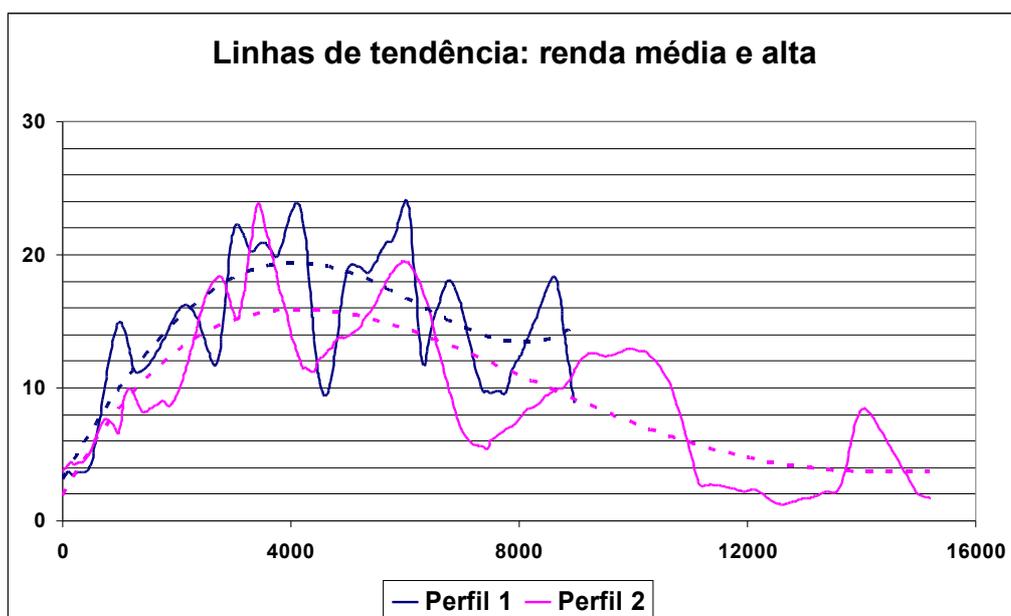


Figura 53 - Gráfico: perfil de análise espacial, indicador E01 (2000_setor): perfis 1 e 2.

5.3.2 A relação de proximidade entre diferentes grupos sociais

Assim surge a Aldeota, que tem suas origens em forma de bairro organizado no mesmo período em que se registra o surgimento das primeiras favelas de Fortaleza, [...]. (SILVA, 1992, p. 50).

A cidade de Fortaleza nos passa uma “imagem”, por meio do processo de segregação, de uma cidade apartada, separada (inclusive ratificada pelo mapa da Figura 45, p. 84). Não podemos esquecer é de que esta situação ocorre em vários níveis de análise, ou seja, em abordagens de escalas diferentes e esta aparente homogeneidade se traduz, na realidade, em uma segregação interna mais perversa/violenta do que a primeira. Queremos dizer que existe uma segregação dentro da segregação e assim sucessivamente até chegarmos à segregação ao nível das relações sociais⁴³.

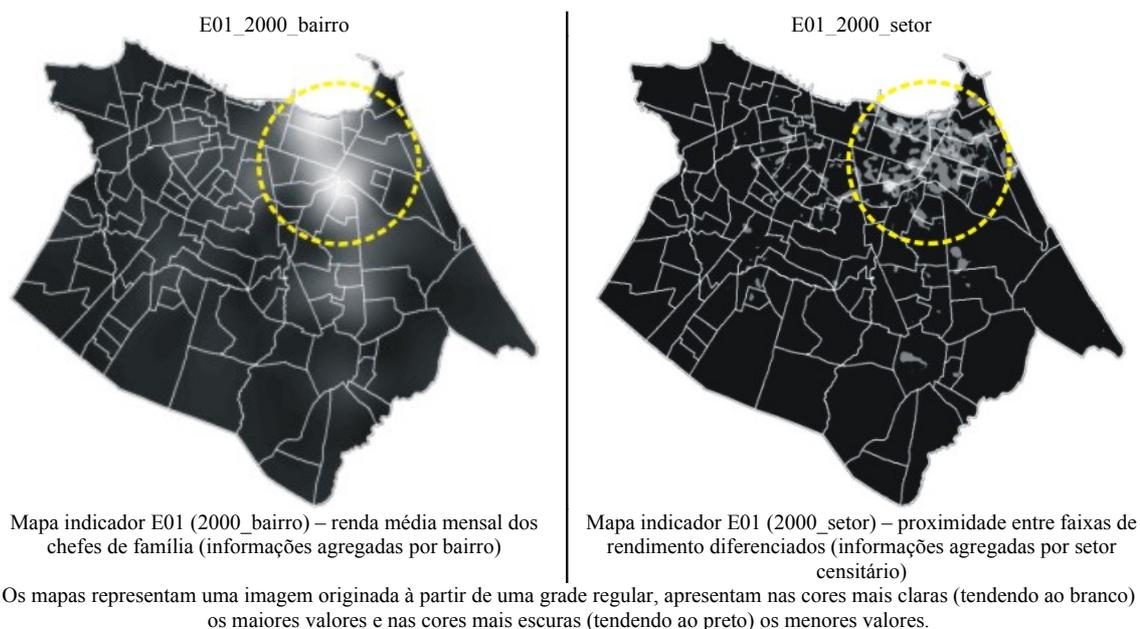


Figura 54 - Mapas: relação de proximidade entre diferentes grupos sociais.

Fonte: IBGE, censo demográfico 2000.

A relação de proximidade entre diferentes classes ou grupos sociais é um fenômeno bastante comum nas capitais brasileiras, no entanto, mais comum nas áreas onde há uma predominância das classes de renda média e alta. Pela comparação entre os mapas da Figura 54 (p. 91), verificamos que a área em destaque (círculo amarelo), da mesma forma que evidencia os bairros que

⁴³ A análise da segregação do espaço ao nível das relações sociais não será abordada em nossa linha de raciocínio, podendo, no entanto, ser consultada no livro de Teresa P. do Rio Caldeira: “Cidade de muros – crimes, segregação e cidadania em São Paulo”.

possuem maior rendimento médio dos chefes de família (mapa à esquerda), também evidencia a proximidade entre chefes de família com alta e baixa renda.

Grosso modo, esta tendência nos permite concluir que o padrão periférico de crescimento (difundido, principalmente, a partir da década de 1970) como alternativa para resolver o problema do déficit habitacional não foi eficaz e vários fatores podem ter contribuído para tal situação: a) elevação do preço da terra; b) precariedade e custo elevado nos sistemas de transportes públicos; e c) grande quantidade de tempo necessário no percurso da casa para o trabalho ou para a escola, dentre outros.

Uma dessas opções foi a criação do Distrito Industrial de Fortaleza, que passou efetivamente a funcionar a partir de 1970. “[...] os estudos técnicos indicaram o vizinho município de Maranguape, na Região Metropolitana de Fortaleza, no distrito de Maracanaú, que dista 15 km do centro de Fortaleza e 22 do porto do Mucuripe” (AMORA, 1978, p. 83), como o local ideal para a instalação do Distrito.

A ausência de infra-estrutura básica, transporte, abastecimento entre outros, freava até certo ponto a fixação da população no seu entorno. [...] A maior concentração industrial, entretanto, ainda está localizada na Zona Oeste da cidade de Fortaleza (área da Av. Francisco Sá), onde se fixou maior percentual da população urbana [...]. (SILVA, 1992, p. 41)

A melhoria do sistema de transporte (ferroviário e rodoviário) entre o Centro da capital de Fortaleza e o Distrito Industrial de Maracanaú, bem como a possibilidade da criação de outro distrito industrial no Município de Caucaia⁴⁴, provocou a localização de vários conjuntos habitacionais ao longo desta ligação (ver Figura 55, p. 93), mas atendiam de forma incipiente às condições mínimas de habitabilidade.

⁴⁴ Município limítrofe oeste com Fortaleza.

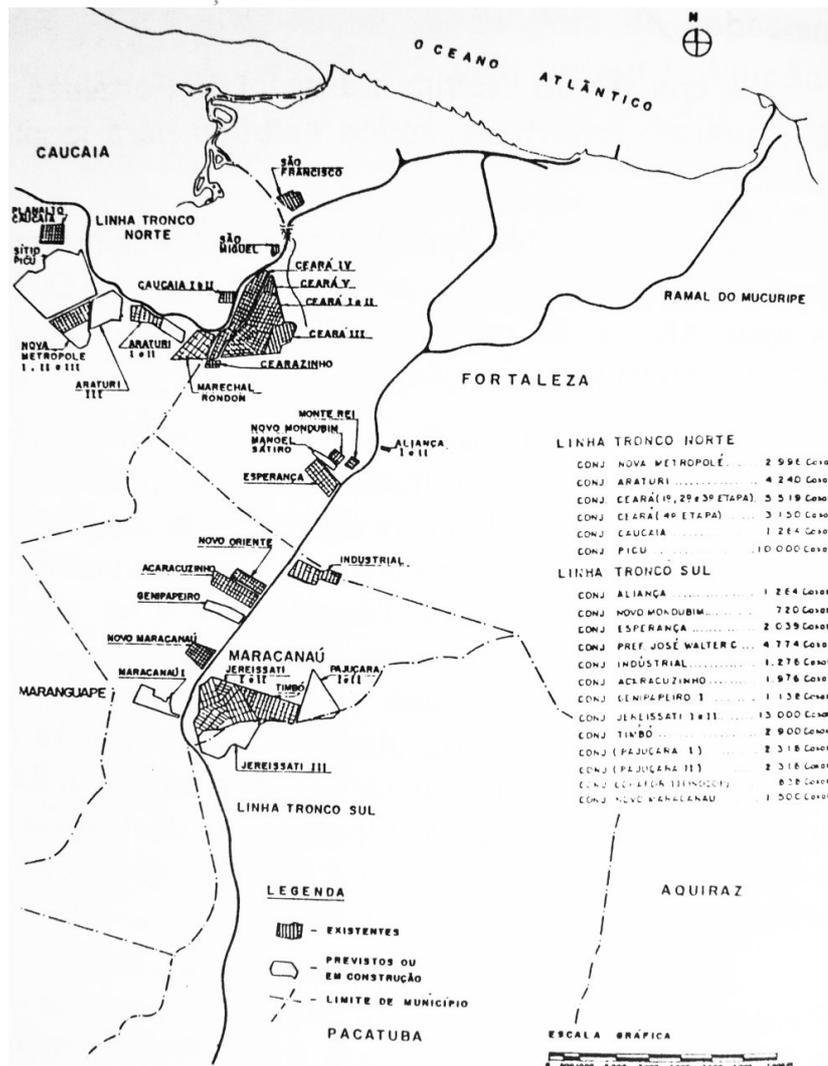


Figura 55 - Localização de conjuntos habitacionais em Fortaleza e na RMF.

Fonte: Silva, 1992, p. 42.

Este modelo fez com que muitos trabalhadores viessem morar em regiões mais centrais, em virtude do custo elevado, tanto da moradia quanto do transporte, na maioria das vezes em favelas e áreas irregulares (invasões e ribeirinhas), as quais apesar de apresentarem condições quase desumanas de qualidade habitacional, tinham a vantagem de poder usufruir da infra-estrutura local, transporte coletivo em maior quantidade/qualidade e, na maioria das vezes, próximos ao emprego ou à oportunidade deste, principalmente na região industrial ao longo da av. Francisco Sá (quadrante noroeste do Município), bem como junto à “promissora” região dos bairros da Aldeota, Meireles e adjacências (quadrante nordeste do Município).

Especificamente com respeito à região da Aldeota, Meireles e adjacências, este fenômeno não contribui em nada para reduzir a segregação socioespacial. É certo que esta “mistura” tende a diminuir os níveis de concentração de renda da região como um todo (diminuição da macro-segregação), no entanto, isto é apenas uma *falsa sensação*. Existe, na verdade, a segregação, que se constitui, fundamentalmente, pela formação de um *apartheid*, interno, percebido através na análise em micro-escala, que se apresenta mais cruel e perverso do que o outro (macro-escala).

5.3.3 O estigma do padrão radial-concêntrico

A estrutura urbana, mesmo das cidades mais primitivas, já utilizava o espaço como forma de controle social⁴⁵. Esta forma de dominação não é restrita ao sistema capitalista, mas certamente foi de fundamental importância na formação de “suas bases”. Já em plena Revolução Industrial, na Europa, várias idéias surgem para disciplinar o crescimento urbano. Destacamos duas destas idéias totalmente divergentes, mas que, de certa forma, se materializaram na cidade de Fortaleza.

A primeira, conhecida como “cidade linear”, de Arturo Soria y Mata (ver Figura 56, p. 95), adepto dos preceitos do movimento moderno, acreditava que a “raiz de todos os males da época residia na forma das cidades” (in: FERRARI, 1991, p. 234). O modelo teórico desenvolvido baseava-se em única rua principal, bastante larga (aprox. 500 metros) e de comprimento tal qual fosse a necessidade.

Combatia veemente a cidade circular por: a) especulação imobiliária nos terrenos centrais, b) congestionamento no centro da cidade, c) marginalização da população periférica. Seus preceitos eram: a) o crescimento da cidade acontece linearmente, através do prolongamento de suas extremidades, b) equilíbrio dos preços da terra, através da oferta de terrenos na área central ser praticamente ilimitada (FERRARI, 1991, p. 236).

⁴⁵ Próximo ao período conhecido como “decadência do Império Romano”, a escravidão e a servidão passaram a constituir única forma de trabalho produtivo do Império e, contraditoriamente, relegado – o trabalho – à condição de atividade inferior. Essa massa de trabalhadores vivia em promiscuidade, em prédios de apartamentos impróprios, sem saneamento adequado e “afastados do *cardo e decumanos*”; enquanto os nobres, em residências e palácios de grande luxo e conforto, com colunatas, arcadas e esplendorosos jardins, em sua maioria próximos às principais vias e espaços públicos, caracterizando a evidência da utilização de uma ideologia de poder (econômico, cultural,...) para efetivação de um controle socioespacial. (MUNFORD, 1991).

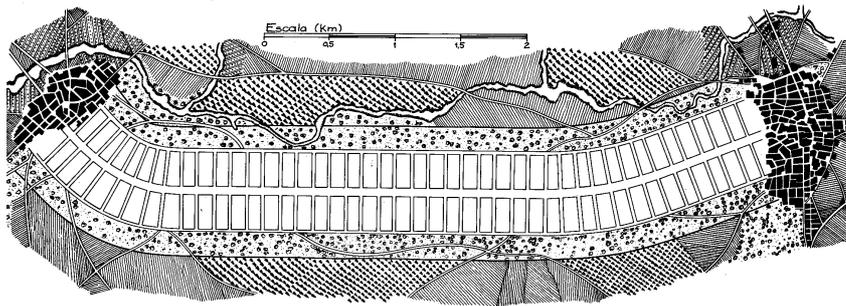


Figura 56 - Cidade linear de Soria y Mata.

Fonte: Ferrari, 1991, p. 235.

Sua principal contribuição para a estrutura urbana no município de Fortaleza: adaptação de sua estrutura linear de crescimento (mono-hierárquica) para uma trama linear hierárquica (poli-hierárquica).

Na segunda, “cidade circular”, idealizada por Ebenezer Howard (ver Figura 57, p. 95), havia uma praça cívica (circular e central), com ruas concêntricas à praça e outras radiais, de forma que as atividades ficariam estabelecidas em trilhas radiais (anéis circulares concêntricos) hierarquicamente dispostas em relação ao centro. Para evitar a especulação imobiliária, propunha que a propriedade da terra pertencesse à comunidade ou ao poder público (FERRARI, 1991, p. 238-239).

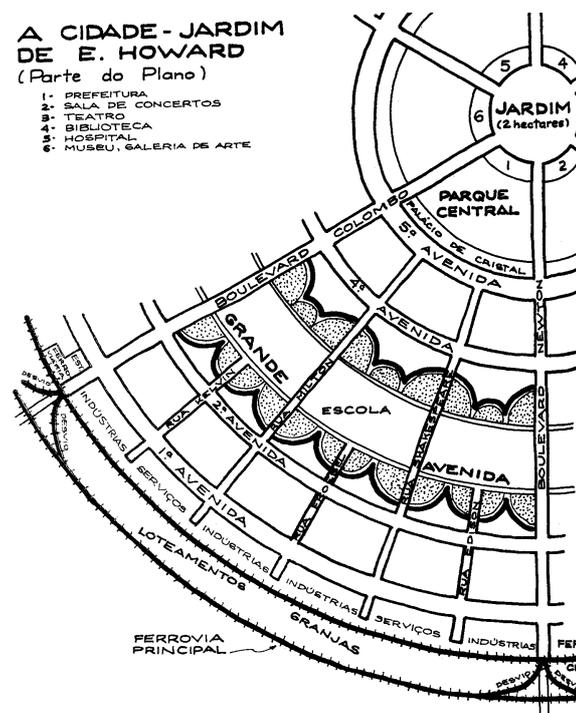


Figura 57 - Cidade circular de Howard.

Fonte: Ferrari, 1991, p. 238.

Sua principal contribuição para a estrutura urbana no município de Fortaleza: adaptação do seu modelo radial-concêntrico para o esquema de expansão baseado apenas em radiais, ou setores.

Nesse contexto, a cidade de Fortaleza⁴⁶, passou por um processo de renovação urbana comandado pelo engenheiro-arquiteto Adolfo Heringer, inaugurando um processo fundamentado em um modelo europeu de modernização urbana:

Face ao realinhamento do Brasil nos quadros do capitalismo que então se mundializava, as principais cidades brasileiras, incluindo Fortaleza, não escaparam a esse processo de mudanças. [...] de caráter europeizador, patrocinado por suas elites políticas, econômicas e intelectuais. (PONTE, 2000, p. 163).

Destaque-se o fato de que essas transformações urbanas eram justificadas, por uma classe dominante na época, com o intuito de “adaptar” a Capital cearense para uma “condição de núcleo aglutinador da produção rural para exportação”⁴⁷. Tais transformações também evidenciam o caráter de controle social por meio do espaço e fica nítido o desencadeamento da segregação do espaço urbano no Município, enquanto um produto das transformações sociais, econômicas, culturais..., à época.

5.4 Conclusão

Tendo como base uma segregação socioespacial crescente, o espaço foi utilizado estrategicamente como mecanismo de controle social semelhante aos moldes europeus. Como declarou Villaça (2001, p. 150), a segregação é necessária à dominação social, econômica e política por meio do espaço.

Era predominante na Europa, naquele momento, a utilização do modelo radial-concêntrico nos planos de expansão urbana: as radiais favoreciam o crescimento e a expansão urbana, bem como o acesso ao centro; enquanto os eixos concêntricos distribuíam as atividades, dentro das possibilidades, o mais uniformemente possível. As áreas mais próximas ao centro eram ocupadas pelas classes de mais alta renda e eram providas com a maioria dos serviços públicos e

⁴⁶ Bem como outras capitais do País.

⁴⁷ Segundo Sebastião Rogério Ponte, este fato era determinado pela política centralizadora do Segundo Reinado.

equipamentos urbanos, enquanto a periferia era ocupada predominantemente pelos excluídos, subequipada e distante. Desenvolveu-se, desta forma, uma simbiose entre as classes de mais alta e o centro (como núcleo histórico inicial de ocupação e formação da cidade), ambos se reforçando, mutuamente, garantindo suas localizações.

Como ressalta Villaça (2001, p. 153), contudo, a estruturação espacial básica da metrópole brasileira tende a se realizar segundo setores de círculo, mais do que segundo círculos concêntricos.⁴⁸

A cidade de Fortaleza não estaria fora desta situação e, juntamente com outras capitais brasileiras, expandiram-se na mesma direção, não formando uma coroa de círculo e, sim, por meio de um setor de círculo. Este deslocamento em apenas uma direção permite, ainda hoje, manter o acesso direto desta classe social ao centro. O fato é que este “acesso” não é suficiente para garantir a vitalidade do centro⁴⁹, e esta ligação está se tornando cada vez mais fluida, enfraquecendo o princípio essencial da relação radial-concêntrica. Como resultado, temos o surgimento de outras centralidades, em detrimento do centro principal, que é, na maioria das vezes, abandonado e esquecido, inclusive da memória histórica e cultural.⁵⁰

A simbiose que poderia ter existido entre as classes de renda média e alta, com a efetivação plena da estrutura radial-concêntrica, talvez tivesse impelido uma expansão urbana mais equilibrada e homogênea. O “deslocamento do centro principal” acarretou também o deslocamento de investimentos públicos e privados em uma nova região da Cidade (ignorando as demandas das demais regiões), acarretando uma concentração de renda nesta área de expansão contígua ao centro; mas, fora dele, verificamos o “congelamento” do centro principal e das regiões de mais baixa renda.

⁴⁸ Outros autores também relatam que este fenômeno decorreu da enorme desigualdade, já existente à época, e de elevados índices de concentração de renda, bem maiores até do que os verificados nas cidades européias. Exatamente pelo fato de as classes de mais alta renda serem demasiadamente diminutas (nas capitais brasileiras), impossibilitou-as de formarem este anel concêntrico ao redor do centro principal.

⁴⁹ Segundo os preceitos estruturais do modelo radial-concêntrico.

⁵⁰ Não estamos expressando que o surgimento de novas centralidades é prejudicial; mas sim, quando isto acontece em detrimento de outros centros já existentes.

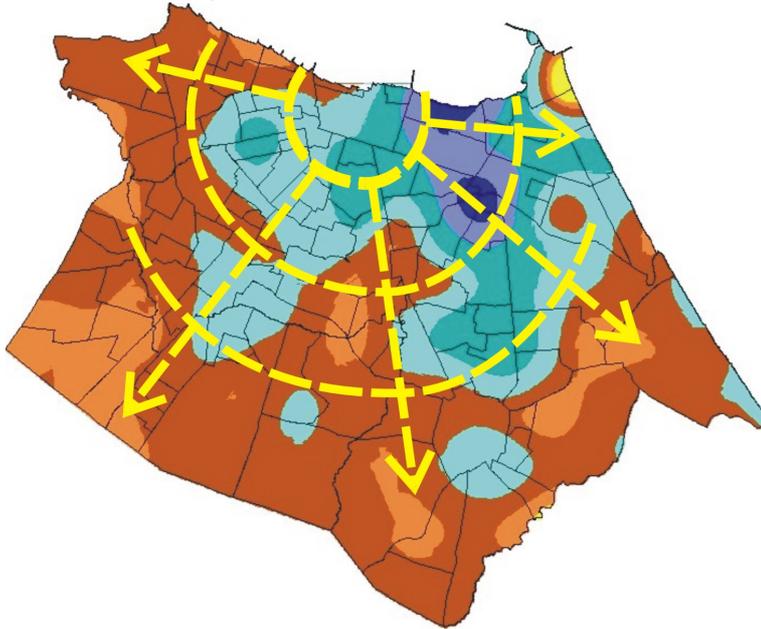


Figura 58 - Mapa setores de expansão urbana – construído com base na Figura 47, p. 86.

Fonte: IBGE – censo demográfico 2000.

Por fim, não entendemos que a estrutura radial-concêntrica⁵¹ seria capaz, por si só, de eliminar o processo de segregação espacial. Acreditamos, afinal, como já expressamos, que não se trata de um problema conjuntural e, sim, estrutural; mas poderia ter possibilitado uma expansão urbana e uma distribuição dos investimentos (públicos e privados) mais homogênea, pois a tendência seria o atendimento às demandas nas mais variadas direções.

⁵¹ Perceptível, atualmente, no sistema viário da Capital.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados, informações e conclusões apresentados até o momento nos suscitam interpretações diversas. Inclusive, com o mesmo material, poderíamos realizar uma dezena de outras análises. Tendo em vista, no entanto, o objetivo da pesquisa, reduzimos essas possibilidades ao tema em foco, ao mesmo passo em que abrimos oportunidade à continuidade, por meio de novas pesquisas acadêmicas.

Temos a ciência de que, antes de desenvolver exaustivamente teorias acerca dos fundamentos, conceitos, origens e determinantes sobre as condições de desigualdade e segregação apresentadas ao longo do texto, optamos por efetivar uma pesquisa com caráter empírico mais evidente, ressaltando aspectos relacionados à representação do fenômeno urbano focalizado, bem como as técnicas e métodos relacionados à análise espacial de dados e informações geográficas.

Compreendemos, contudo, que a cidade de Fortaleza não tem o “privilegio” de apresentar aspectos de uma segregação urbana tão intensa. As estruturas urbanas das capitais brasileiras, de modo geral, possuem características em comum e semelhanças inerentes ao contexto de produção e reprodução do sistema capitalista, ora hegemônico, sendo submetidas por este às “transações” que lhe são peculiares. Neste sentido, destacamos o fato do objeto (físico-natural-social) não indicar mais simplesmente um objeto material qualquer. Torna-se, na verdade, um elemento capaz de possibilitar a realização do capital. Nesta transformação e influenciado pelas trocas e fluxos de informações (cultura, economia,...), a produção do capital submete o Mundo ao mundo da mercadoria, atribuindo a esta “valor de uso” e “valor de troca”⁵².

O processo de reprodução está associado às condições de vida da sociedade e determinado por ela. São as condições sociais de produção que determinam o grau e a medida que se darão a ampliação e o desenvolvimento de suas relações. (CARLOS, 1996, p. 105).

⁵² Consultar Harvey (1980).

O espaço intra-urbano, ou simplesmente espaço, reflexo e condição deste modo de produção (formado como produto social histórico), apresenta-se materializado na acumulação do trabalho social a partir de uma série de gerações. Este fato denota que o processo de produzir/reproduzir o espaço é também um ato de apropriação. Transforma-se também em mercadoria, estando sujeito às contradições entre “valor de uso” e “valor de troca”. O espaço, neste sentido, passa a ter preço e o uso se submete ao “valor de troca”.

A generalização do valor de troca no espaço , englobando-o ao mundo da mercadoria aparece como possibilidade de realização do consumo produtivo. O espaço, nesta condição, se reproduz enquanto mercadoria sob a forma de áreas incorporáveis para a construção de prédios [...]. (CARLOS, 2004, p. 95).

Partindo-se desta premissa, temos o espaço intra-urbano do município de Fortaleza passível de ser moldado e transformado, de tal maneira, tornando-se suficientemente atraente para atingir os objetivos do mercado. Neste caminho, o que antes era denominado setor imobiliário, agora mercado imobiliário, se encarrega desta tarefa. Seu objetivo: auferir cada vez maiores lucros em suas transações comerciais. Seu público-alvo: as classes de maior poder aquisitivo. Sua estratégia: persistir na idéia de um “espaço reservado”, à maneira como comentado anteriormente, atraindo cada vez mais os “ricos” para junto dos “ricos”.

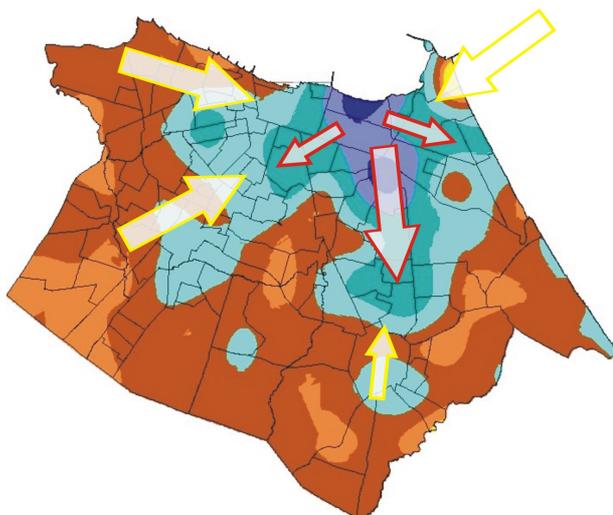
Como resultado dessa estratégia, temos, exatamente como foi demonstrado ao longo da pesquisa, uma predileção pelas classes de mais alta renda a ocuparem espaços da Cidade, onde possam permanecer mais próximos uns dos outros. O que antes condicionou a formulação desta estratégia é agora condicionado por esta.

Temos, atualmente, como estratégia, não tanto mais do setor imobiliário, mas, principalmente, da própria sociedade, a procura em instalar suas residências em locais onde possam, sem constrangimentos ou empecilhos, usufruir de todas as benesses locais (infra-estrutura, lazer, escolas, hospitais, *shoppings*, dentre outros). Este isolamento, traduz-se na estrutura intra-urbana do município sob a forma de segregação socioespacial, seguida por uma morfologia urbana com características de fragmentação do território; isto porque, na procura

por novas áreas, são encontradas “resistências” de ordem natural, mas também, e principalmente, de cunho socioeconômico.⁵³

Ao percebermos o deslocamento pela classe social de mais alta renda no Município, podemos realizar algumas considerações sobre a sua dinâmica, haja vista seus prováveis vetores de expansão e/ou deslocamento.

Villaça (2001, p. 133) aponta que em nossas metrópoles há uma tendência das classes de mais alta renda formarem uma única área de concentração de suas residências: “as forças atuantes sobre a estruturação de nossas metrópoles produzem uma resultante que tende a fazer com que estas tenham apenas uma área de grande concentração das camadas de alta renda”. Relata, também, ser comum a existência de outras áreas a com concentração de alta renda, mas não comparáveis à primeira.



**Figura 59 - Vetores de expansão das classes de alta renda (1991-2000)-
construído com base no mapa da Figura 42.**

Contraditoriamente ao que ocorreu com a expansão da área de alta renda da Aldeota, em direção ao Meireles (litoral da capital), entre as décadas de 1950 e 1970 (JUCÁ, 2003), temos, atualmente, a expansão das áreas de alta renda da Aldeota e Meireles em direção predominante a sudeste do Município, não caracterizando uma expansão ao longo do litoral, talvez porque as “forças de resistência” nessas áreas, como em outras direções, são, por enquanto, maiores

⁵³ São exatamente essas resistências que formam àquelas áreas (ilhas) de baixa renda, praticamente isoladas em meio às áreas de alta renda.

do que na direção da expansão atual (ver indicação dos vetores no mapa da Figura 59, p. 101).

Na verdade, o que percebemos é um conjunto de intervenções, inclusive do poder público, no sentido de facilitar a expansão neste eixo, ao longo da av. Washington Soares, sendo esta própria um dos elementos deste conjunto.⁵⁴

O poder público, ao estimular e incentivar a ocupação e expansão nesta região, está, na melhor das hipóteses, permitindo que a expansão das classes de mais alta renda no município de Fortaleza continue acontecendo de acordo com os anseios desta classe em permanecer isolada.

A nítida expansão das áreas de mais alta renda apenas no setor indicado (ver Figura 47, p. 86) acarreta um ônus muito grande ao poder público. As ações e investimentos voltados a promover a “renovação urbana”, passíveis de ser compartilhados com o setor imobiliário (iniciativa privada), deverão ficar restritas por este, predominantemente, no setor indicado, haja vista a “falta de interesse” em outras áreas, pois, para o mercado, não possuem “valor de troca” (pelo menos por enquanto!). Portanto, outras áreas da Cidade dependerão única e exclusivamente do poder público para realizar as tão desejadas políticas públicas.

Parece-nos, portanto, imperativo, assim como para Harvey (1980), na tarefa de diminuir as desigualdades socioespaciais, a elaboração de mecanismos que venham a tratar de forma conjunta os processos sociais e a forma espacial. Mesmo considerando as mais bem-intencionadas políticas sociais, devemos desenvolver rigorosa compreensão do sistema urbano, para, então, estarmos aptos a decidir de maneira mais justa.

Acreditamos, por fim, haveremos alcançado os objetivos intentados com a realização desta pesquisa. As teorias e métodos em Geografia permitiram-nos compreender a produção do espaço intra-urbano posto num âmbito repleto de

⁵⁴ Em pesquisa realizada por Fuck Jr. (2002) são destacados alguns equipamentos que foram se instalando ao longo da av. Washington Soares, implementados à partir da década de 1970: *Shopping Center* Iguatemi, Universidade de Fortaleza, Centro de Convenções do Ceará, Fórum Clóvis Beviláqua, dentre outros.

conflitos, contradições e desigualdades, percebido pela representação espacial dos indicadores utilizados. Cremos, também, haver contribuído para o estabelecimento de um “fazer” acadêmico inovador, pois o método de análise proposto poderá ser incorporado a outros estudos acadêmicos e, como ferramenta de apoio, ao planejamento urbano no município de Fortaleza.

7 BIBLIOGRAFIA

Utilizamos “ * ” para identificar a bibliografia que não foi utilizada como referência no texto, mas recomendamos sua leitura, pois, aborda assuntos correlatos ao entendimento da pesquisa.

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

AGENDA 21. **Agenda 21**. Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD). Rio de Janeiro, 1992. Disponível em <<http://www.mma.gov.br>>, acesso em jan. 2003.

AMORA, Z. B. **As transformações da indústria de Fortaleza face à política de incentivos fiscais da SUDENE**. Dissertação de Mestrado. São Paulo, USP, 1978.

ANSELIM, L. **SpaceStat tutorial: a workbook for using SpaceStat in the analysis of spatial data**. Santa Barbara: National Center for Geographic Information and Analysis, 1992.

BAILEY, T.; GATTREL, A. **Interactive spatial data analysis**. London: Longman, 1995.*

BARROS, R. P. **A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil**. IPEA, texto para discussão nº 800, 2001. Disponível em <<http://www.ipea.gov.br/>>, acessado em jan/2004.

BATTY, M. Visualizing urban dynamics. In: LONGLEY, P. A.; BATTY, M. **Spatial analysis: modelling in a GIS environment**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1996, ISBN 0-470-23615-9, pág. 297 ~ 320.

BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Lei Ordinária nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 11/07/2001, p. 1, Poder Executivo, Brasília, DF.

CALDEIRA, T. P. do R. **Cidade de muros: crime, segregação e cidadania em São Paulo**. 2 ed. Tradução de Frank de Oliveira e Henrique Monteiro. São Paulo: Editora 34, EDUSP, 2003.*

CÂMARA G.; CASANOVA M. A.; HEMERLY A. S.; MAGALHÃES G. C.; MEDEIROS C. M. B. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. 1996. Escola de computação, SBC, Rio de Janeiro, abr/1996. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livros.html>>, acessado em jan/2002.

CARLOS, A. F. A. **O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade**. São Paulo: Contexto, 2004.

_____. **O lugar no / do mundo.** São Paulo: Hucitec, 1996.

CASTELLS, M. **A questão urbana.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.*

CAUVIN, C. **Cartographier l'invisible de la ville.** La Recherche, 2000.

CHESNAIS, F. **A fisionomia das crises no capitalismo mundializado.** Novos Estudos CEBRAP, nº 52, 1998.*

DEÁK, C.; SCHIFFER, S. R. (org.) **O processo de urbanização no Brasil.** 1ª reimpr. São Paulo: EDUSP, 2004.*

DRUCK, S. et al. **Análise espacial de dados geográficos.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004.

ESTENSSORO, L. **Capitalismo, desigualdade e pobreza na América Latina.** Tese (doutorado em Sociologia), São Paulo, USP, 2003.*

FERRARI, C. **Curso de planejamento municipal integrado: urbanismo.** 7 ed. São Paulo: Pioneira, 1991.

FUCK JR, S. C. de F. **Expansão urbana e segregação espacial no sudeste do município de Fortaleza.** Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia), Fortaleza, UECE, 2002.

GOMES, J. M.; VELHO, L. **Computação visual: Imagens.** Rio de Janeiro, SBM, 1995.

GONDIM, M. S. **Análise espacial de indicadores intra-urbanos.** 57ª Reunião Anual da SBPC. Fortaleza, UECE, 2005.

_____. **Utilização de geoprocessamento para desenvolvimento e aplicação de indicadores de desenvolvimento sustentável para o Município de Fortaleza.** Monografia (Especialização em geoprocessamento), Fortaleza, UECE, 2004.

GUEZ, A.; STABILINI, S.; ZEDDA, R. **Les italiens à l'heure des Villes.** La Recherche, 2000.

HABERMAS, J. **A crise de legitimação no capitalismo tardio.** Rio de Janeiro, Tempo Brasileiro, 1980.*

HARVEY, D. **A justiça social e a cidade.** Tradução de Armando Corrêa da Silva. São Paulo: HUCITEC, 1980.

_____. **A produção capitalista do espaço.** Coleção geografia e adjacências. São Paulo: Annablume, 2005.

HILLIER, B. **The common language of space**: a way of looking at the social, economic and environment functioning of cities on a common basis. London, University College of London, 1998. Disponível em: <http://www.spacesyntax.org/publications/commonlang.asp>. Acessado em: dez/2003.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 1991**. Escritório Regional de Fortaleza, Fortaleza, 1995.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo demográfico de 2000**. Escritório Regional de Fortaleza, Fortaleza, 2002.

_____. **SIDRA**: Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 01/05/2005.

INPE. **Tutorial SPRING - Fundamentos de Geoprocessamento**. 2000. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, edição: maio de 2000. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/spring/português/manuais.html>, acesso em jan. 2002.*

JACOBS, J. **Morte e vida de grandes cidades**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.*

JOURNEL, A. **Fundamentals of geostatistic in five lessons**. California: Stanford Center Reservoir Forecasting Applied Earth Sciences Department, 1988.

JUCÁ, G. N. M. **Verso e reverso do perfil urbano de Fortaleza (1945-1960)**. 2 ed. São Paulo: Annablume, 2003.

KOGA, D. **Medidas de cidades**: entre territórios de vida e territórios vividos. São Paulo: Cortez, 2003.

LEFEBVRE, H. **A revolução urbana**. Tradução de Sérgio Martins. Coleção Humanitas. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.

LEMENHE, M. A. **As razões de uma cidade**: conflito de hegemonias. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1991.

LEPETIT, B. **Por uma nova história urbana**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2001.*

LOJKINE, J. **O estado capitalista e a questão urbana**. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.*

MARINI, R. M. **América Latina**: dependência e integração. São Paulo: Página Aberta, 1992.*

MARTIN, D. **Geographic Information Systems**: Socioeconomic Applications. 2 ed. London: Routledge, 1996.

MARX, K. **Grundrisse**. Harmondsworth: Middlesex, 1973.

MEYER, R. M. P.; GROSTEIN, M. D.; BIDERMAN, C. **São Paulo Metr pole**. São Paulo: EDUSP, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2004.*

MUNFORD, L. **A cidade na História**: suas origens, transforma es e perspectivas. Tradu o de Neil R. da Silva. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

PEET, R. **Desigualdade e pobreza**: uma teoria geográfico-marxista. Tradu o de Nara Cuman Motta. *Annals of the Association of American Geographers*, 1975.

PMF – SEINF. **Base de dados cartográficos**: unidades de informa o. Equipe de geoprocessamento.

PNUD. **Relatório de Desenvolvimento Humano**. 1999. Disponível em: <http://www.pnud.org.br/rdh/>. Acessado em: fev/2005.

PONTE, S. R. **A Belle  poque em Fortaleza**: remodela o e controle. In: SOUZA, S. (Org.). **Uma nova história do Ceará**. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2000.

RAMOS, F. R. **Análise espacial de estruturas intra-urbanas**: o caso de São Paulo. Disserta o de Mestrado, INPE, São José dos Campos, 2002.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento**: tecnologia transdisciplinar. Juiz de Fora: MG., 2000.

RUFINO, I. A. A., TRIGUEIRO, E. B. F.; MEDEIROS, V. A. S. **Geoprocessamento e análise sint tica do espaço**: estudo das rela es entre vitalidade urbana e preserva o arquitetural do centro histórico de Natal. Curitiba: GISBrasil2001, 2001.

SABOYA, R. T. Análises Espaciais em Planejamento Urbano. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, n  3, 61-79, 2000.

SBPC. **Revista Ciência e Cultura - temas e tendências**. Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Ano 58, número 1, janeiro/fevereiro/março de 2006. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2006.

SILVA, J. B da. **Quando os incomodados não se retiram**: uma análise dos movimentos sociais em Fortaleza. Fortaleza: Multigraf Editora, 1992.

SANTOS, M. **A urbaniza o brasileira**. 5 ed. São Paulo: EDUSP, 2005.*

_____. **Economia espacial**: críticas e alternativas. 2 ed. São Paulo: EDUSP, 2003.

_____. **Metamorfoses dos espaço habitado**. São Paulo: HUCITEC, 1997.*

SOUSA, S. (org.) **Uma nova história do Ceará**. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2000.*

SOUZA, M. S. de. **Fortaleza**: Uma análise da estrutura urbana. Fortaleza: AGB, 3º Encontro Nacional de Geógrafos, 1978.

SPOSATI, A. de O. **Mapa da exclusão/inclusão social da cidade de São Paulo**. São Paulo: EDUC, 1996.

VILLAÇA, F. **Espaço Intra-Urbano no Brasil**. São Paulo: Studio Nobel, FAPESP, Lincoln Institute, 2001.

8 ANEXOS

8.1 Anexo 01

Grau de desigualdade de renda: coeficiente de Gini

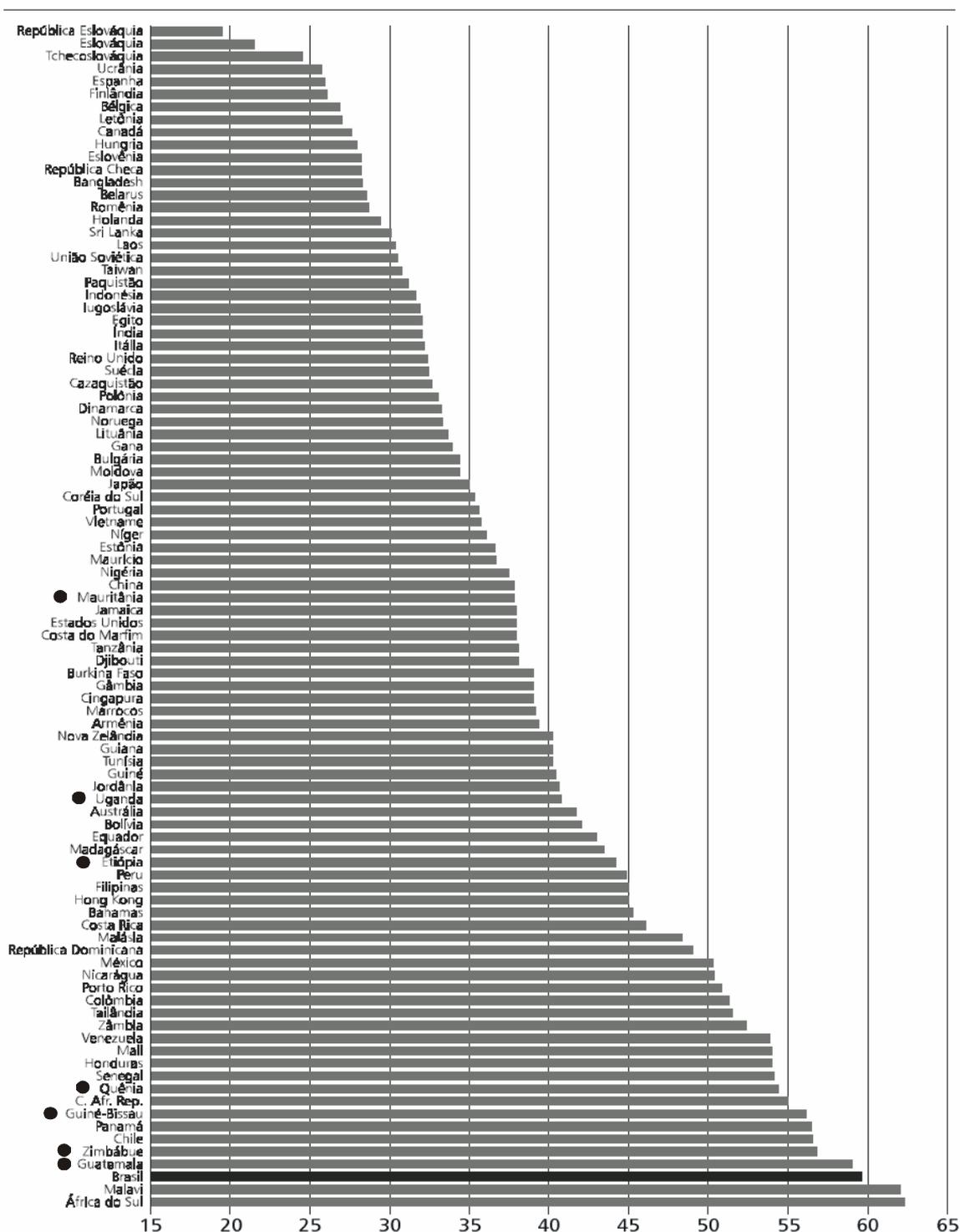


Figura 60 - Gráfico: grau de desigualdade de renda (coeficiente de Gini).

Fonte: Banco Mundial (in: BARROS, 2001, p. 13) – com modificações.

8.2 Anexo 02

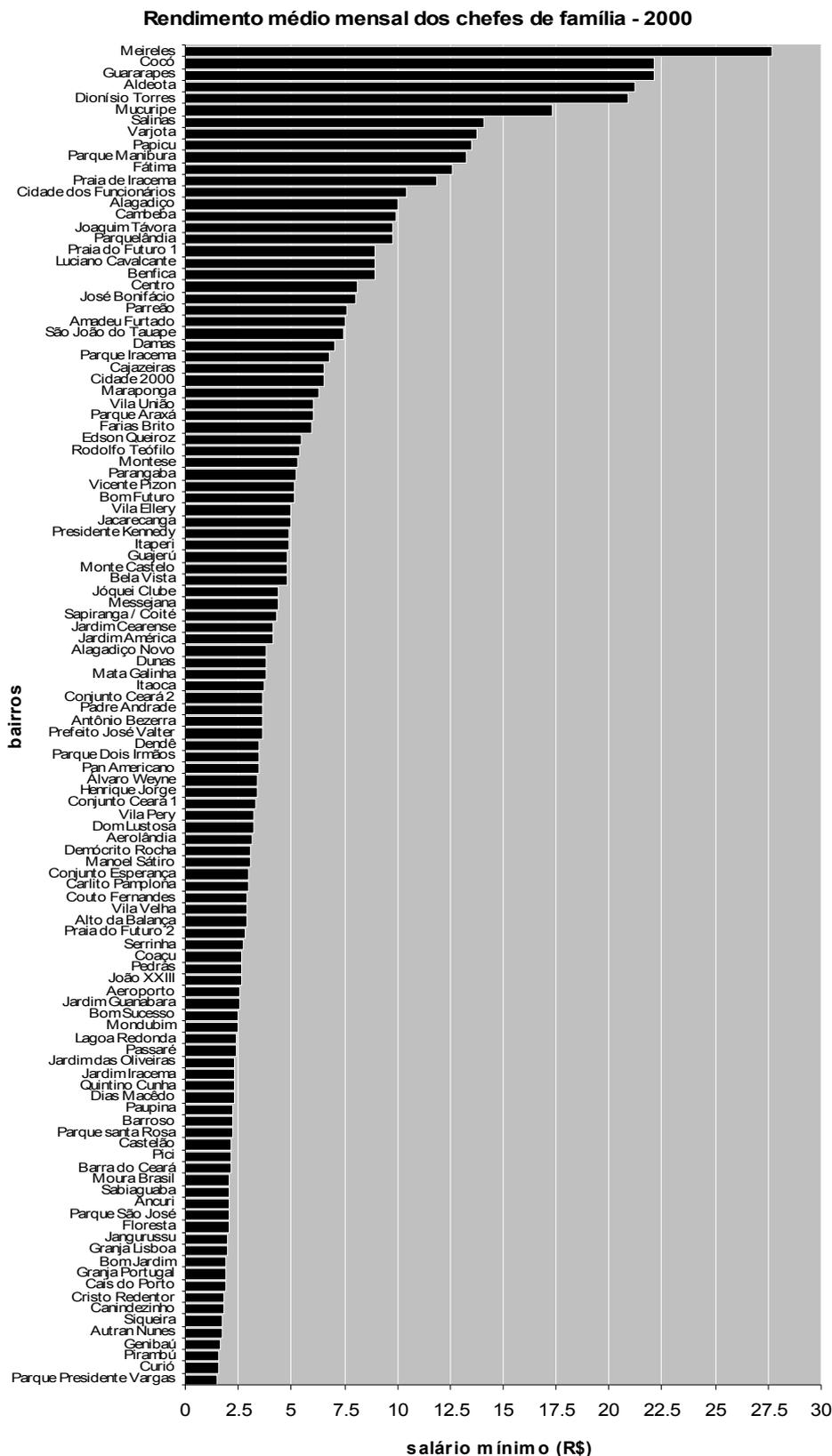


Figura 61 - Gráfico: rendimento médio mensal dos chefes de família por bairro (sal. mín. – 2000).

Fonte: IBGE: censo demográfico, 2000.

8.3 Anexo 03

E01						
renda média mensal dos chefes de família (sal. Mín.)						
1991			2000			
bairros	valor	média	média	valor	bairros	
20 bairros com MENOR valor	CURIO	0.87	1.33	1.88	1.49 Parque Presidente Vargas	
	AUTRAN NUNES	1.08			1.54 Curió	
	GENIBAU	1.09			1.58 Pirambú	
	SIQUEIRA	1.15			1.70 Genibaú	
	CANINDEZINHO	1.22			1.70 Autran Nunes	
	SABIAGUABA	1.25			1.74 Siqueira	
	PARQUE PRESIDENTE VARGAS	1.26			1.79 Canindezinho	
	GRANJA LISBOA	1.29			1.80 Cristo Redentor	
	PIRAMBU	1.31			1.90 Cais do Porto	
	PARQUE SANTA ROSA	1.32			1.93 Granja Portugal	
	GRANJA PORTUGAL	1.33			1.94 Bom Jardim	
	CRISTO REDENTOR	1.35			1.96 Granja Lisboa	
	BOM JARDIM	1.36			1.98 Jangurussu	
	CAIS DO PORTO	1.44			2.03 Floresta	
	JANGURUSSU	1.48			2.07 Parque São José	
	FLORESTA	1.49			2.07 Ancuri	
	PEDRAS	1.54			2.08 Sabiaguaba	
	PARQUE SAO JOSE	1.55			2.10 Moura Brasil	
	QUINTINO CUNHA	1.63			2.12 Barra do Ceará	
	JARDIM IRACEMA	1.63			2.16 Pici	
20 bairros com MAIOR valor	PARQUELANDIA	5.75	10.01	14.37	8.97 Benfica	
	AMADEU FURTADO	5.76			8.97 Luciano Cavalcante	
	PARREAO	5.89			8.98 Praia do Futuro 1	
	SALINAS	6.13			9.75 Parquelândia	
	JOAQUIM TAVORA	7.03			9.77 Joaquim Távora	
	CIDADE DOS FUNCIONARIOS	7.14			9.97 Cambeba	
	ALAGADICO	7.46			10.02 Alagadiço	
	DUNAS	7.57			10.48 Cidade dos Funcionários	
	PAPICU	7.99			11.88 Praia de Iracema	
	PRAIA DE IRACEMA	8.73			12.56 Fátima	
	MUCURIFE	9.27			13.25 Parque Manibura	
	PARQUE MANIBURA	9.29			13.52 Papicu	
	VARJOTA	9.65			13.73 Varjota	
	FATIMA	10.54			14.05 Salinas	
	ALDEOTA	13.77			17.33 Mucuripe	
	DIONISIO TORRES	14.44			20.90 Dionísio Torres	
	PRAIA DO FUTURO I	14.88			21.26 Aldeota	
	COCO	15.68			22.09 Guararapes	
	GUARARAPES	15.72			22.15 Cocó	
	MEIRELES	17.56			27.70 Meireles	

Tabela 3 - Relação dos vinte bairros com maior e menor renda média dos chefes de família, no período 1991 e 2000.

Fonte: Gondim, 2005.

9 APÊNDICES

9.1 Apêndice 01

<i>Código</i>	<i>Setor</i>	<i>Nome</i>	<i>Descrição sumária</i>	<i>Metodologia utilizada</i>	<i>Unidade(s) de medida</i>
A01	Água doce	Acesso a sistema de abastecimento de água	Expressa a quantidade de domicílios atendidos pelo sistema de abastecimento de água do tipo rede geral	Razão entre domicílios particulares permanentes atendidos por sistema de abastecimento de água e total de domicílios	Percentual
A02	Resíduo	Acesso a serviço de coleta de lixo	Expressa a quantidade de domicílios atendidos por coleta de lixo	Razão entre domicílios particulares permanentes atendidos por sistema de coleta de lixo e total de domicílios	Percentual.
A03	Resíduo	Acesso a esgotamento sanitário	Expressa a quantidade de domicílios atendidos por esgotamento sanitário do tipo rede geral	Razão entre domicílios particulares permanentes atendidos por esgotamento sanitário e total de domicílios	Percentual
A04	Solo	Cobertura vegetal	Expressa a quantidade de área verde.	Interpretação de imagem de satélite LandSat, com resolução de 30 metros. Tendo realizado processo de segmentação, seguido de classificação.	Área em quilômetro quadrado (km ²); percentual.
A05	Conservação da natureza	Áreas protegidas por Plano de Ordenamento	Expressa a quantidade de área verde delimitada por Plano Diretor e/ou Legislação de Uso e Ocupação do Solo.	Cálculo da área verde (áreas de preservação e áreas de proteção) estabelecidas e delimitadas em Lei de Uso e Ocupação do Solo (LUOS) de acordo com Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU.FOR).	Área em quilômetro quadrado (km ²); percentual.
E01	Renda	Renda dos chefes de família	Expressa a renda média mensal dos chefes de família	Razão entre a renda média mensal dos chefes de família e quantidade total de chefes de família	Salário mínimo Valor absoluto (R\$)
E02	Renda	Renda distribuída	Expressa a relação entre a renda total dos chefes de família e a população residente	Razão entre o soma da renda mensal dos chefes de família pela quantidade total de pessoas residentes	Real (R\$) / Pessoa; Sal.Min. / Pessoa.
E04	Renda	Chefes de família com rendimento médio mensal ate ½ salário mínimo	Expressa a quantidade de chefes de família com rendimento médio mensal ate ½ salário mínimo	Razão entre a quantidade de chefes de família com rendimento médio mensal ate ½ salário mínimo e a quantidade total de chefes de família	Percentual
E05	Renda	Chefes de família com rendimento médio mensal	Expressa a quantidade de chefes de família com rendimento médio mensal superior a 20 sal. mín.	Razão entre a quantidade de chefes de família com rendimento médio mensal superior a 20 sal. mín. e a	Percentual

<i>Código</i>	<i>Setor</i>	<i>Nome</i>	<i>Descrição sumária</i>	<i>Metodologia utilizada</i>	<i>Unidade(s) de medida</i>
		superior a 20 salários mínimos		quantidade total de chefes de família	
E06	Emprego	População em idade ativa (PIA)	Expressa a quantidade de pessoas consideradas em idade ativa	Quantidade de pessoas compreendidas na faixa etária entre 10 e 65 anos de idade ($10 \leq PIA \leq 65$).	Percentual.
I01	Saúde	Unidades de saúde	Expressa a relação entre população residente e a quantidade de unidades de saúde.	Razão entre população residente por somatório da quantidade de unidades de saúde.	Valor absoluto; relativo (Pe/Us).
I02	Educação	Unidades escolares	Expressa a relação entre a população na faixa etária escolar e a quantidade de unidades escolares.	Razão da população residente na faixa etária entre 02 e 15 anos de idade por somatório da quantidade de unidades de ensino municipal.	Valor absoluto; relativo (Pe/Us).
S01	População	Densidade populacional	Expressa a quantidade de pessoas residentes em uma determinada área territorial.	Razão entre pessoas residentes em uma determinada pela área correspondente.	Habitantes por hectare Habitantes por quilômetro quadrado
S02	População	Crescimento populacional	Expressa a quantidade de pessoas residentes e a taxa média geométrica decrescimento anual (ritmo do crescimento populacional).	A taxa média geométrica de crescimento anual da população é expressa através de duas variáveis referentes à população residente em dois distintos marcos temporais.	Percentual.
S03	População	Densidade inadequada de moradores por dormitório	Expressa as condições de habitabilidade das moradias através da proporção da população que reside em domicílios com elevada densidade de moradores por dormitório.	Indica a quantidade da população que está submetida a uma densidade excessiva de moradores por dormitório. O valor de referência utilizado corresponde ao Déficit Habitacional no Brasil 2000 (Fundação João Pinheiro).	Percentual
S04	Educação	Taxa de alfabetização	Expressa a relação entre as pessoas adultas alfabetizadas (capazes de ler e escrever) e a população adulta total.	Consideraram-se como pessoas adultas alfabetizadas aquelas com 15 anos ou mais de idade e capazes de ler e escrever. É expressa através da relação entre as pessoas adultas alfabetizadas e a população total da mesma faixa etária.	Percentual
S05	Educação	Escolaridade dos chefes de família	Expressa a escolaridade dos chefes de família, através de relação entre a quantidade de chefes de família com 15 anos ou mais de estudo e o total de chefes de família	Razão entre a quantidade de chefes de família com 15 anos ou mais de estudo e quantidade total de chefes de família	Percentual
S06	Moradia	Domicílios improvisados	Expressa a quantidade de domicílios particulares improvisados	Razão entre a quantidade de domicílios particulares improvisados e o total de domicílios	Percentual
S07	Moradia	Domicílios próprios	Domicílios particulares permanentes, com condição de ocupação: próprio-quitado	Razão entre a quantidade de domicílios particulares permanentes, com condição de ocupação: próprio-quitado e o total de domicílios	Percentual

<i>Código</i>	<i>Setor</i>	<i>Nome</i>	<i>Descrição sumária</i>	<i>Metodologia utilizada</i>	<i>Unidade(s) de medida</i>
S08	Moradia	Domicílios alugados	Domicílios particulares permanentes, com condição de ocupação: alugado	Razão entre a quantidade de domicílios particulares permanentes, com condição de ocupação: alugado e o total de domicílios	Percentual
S09	Moradia	Domicílios tipo apartamento	Expressa a quantidade de domicílios com a tipologia: apartamento	Razão entre a quantidade de domicílios com a tipologia: apartamento e total de domicílios	Percentual
S10	Moradia	Domicílios tipo casa	Expressa a quantidade de domicílios com a tipologia: casa	Razão entre a quantidade de domicílios com a tipologia: casa e total de domicílios	Percentual
OBS.1: em destaque na cor AMARELO: indicadores urbanos utilizados nesta pesquisa – a serem incorporados na metodologia de Gondim (2004). OBS.2: em destaque na cor VERDE: indicadores urbanos utilizados nesta pesquisa – aproveitados de Gondim (2004). OBS.3: em destaque na cor LARANJA: indicadores urbanos não utilizados nesta pesquisa – a serem incorporados na metodologia de Gondim (2004). OBS.3: sem destaque: indicadores urbanos não utilizados nesta pesquisa – presentes em Gondim (2004).					

Quadro 8 - Indicadores urbanos.

Fonte: Gondim, 2004 – com alterações.

9.2 Apêndice 02

<i>Modelo</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Categoria (tipo)</i>	<i>Categoria (nome)</i>	<i>Plano de informação</i>	<i>Obs</i>
GEO-CAMPO		IMAGEM – GRADE REGULAR	E01_grade	E01_2000_bairro_VAL	
				E01_2000_setor_prox	
		IMAGEM - SATÉLITE	Não utilizado.		
		MNT - AMOSTRA	Não utilizado.		
		MNT - CENTRÓIDE	E01_centroide	E01_1991_bairro_VAL	
				E01_2000_bairro_VAL	
				E01_2000_setor_VAL	
			S01_centroide	S01_1991_bairro_VAL	
				S01_2000_bairro_VAL	
		S05_centroide	S05_1991_bairro_PER		
			S05_2000_bairro_PER		
		S09_centroide	S09_1991_bairro_PER		
			S09_2000_bairro_PER		
		MNT – GRADE REGULAR	E01_grade	E01_2000_bairro_VAL	
				E01_2000_setor_VAL	
			E01_grade_prox	E01_2000_setor	
			S09_grade	S09_1991_bairro_PER	
			S09_2000_bairro_PER		
		TEMÁTICO – GRADE REGULAR	TM_E01	E01_2000_bairro_VAL	Fatiamento
				E01_2000_setor_VAL	Fatiamento
TM_S09			S09_2000_bairro_PER	Fatiamento	
	TEMÁTICO – POLÍGONO	TM_E01_1991_bairro_est	E01_1991_bairro_est		
		TM_E01_2000_bairro_est	E01_2000_bairro_est		
		TM_S01_1991_bairro_est	S01_1991_bairro_est		
		TM_S01_2000_bairro_est	S01_2000_bairro_est		
		TM_S05_1991_bairro_est	TM_S05_1991_bairro_est		
		TM_S05_2000_bairro_est	TM_S05_2000_bairro_est		
		TM_MORAN	E01_1991_bairro		
			E01_2000_bairro		
	S05_1991_bairro				
	S05_2000_bairro				

TEXTO DA DISSERTAÇÃO EM ELABORAÇÃO
 ETAPA: RELATÓRIO DE QUALIFICAÇÃO

<i>Modelo</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Categoria (tipo)</i>	<i>Categoria (nome)</i>	<i>Plano de informação</i>	<i>Obs</i>
GEO- OBJETO		CADASTRAL – POLÍGONO	A01	A01_1991_bairro	
				A01_2000_bairro	
			A02	A02_1991_bairro	
				A02_2000_bairro	
			A03	A03_1991_bairro	
				A03_2000_bairro	
			E01	E01_1991_bairro	
				E01_2000_bairro	
				E01_2000_setor	
			E02	E02_1991_bairro	
				E02_2000_bairro	
			E04	E04_1991_bairro	
				E04_2000_bairro	
			E05	E05_1991_bairro	
				E05_2000_bairro	
			E06	E06_1991_bairro	
				E06_2000_bairro	
				E06_2000_setor	
			S01	S01_1991_bairro	
				S01_2000_bairro	
				S01_2000_setor	
			S04	S04_1991_bairro	
				S04_2000_bairro	
			S05	S05_1991_bairro	
				S05_2000_bairro	
			S06	S06_1991_bairro	
				S06_2000_bairro	
			S07	S07_1991_bairro	
				S07_2000_bairro	
			S08	S08_1991_bairro	
				S08_2000_bairro	
			S09	S09_1991_bairro	
				S09_2000_bairro	
S10	S10_1991_bairro				
	S10_2000_bairro				
IBGE_1991_bairro	Ibge1991_bairro_pes				
	Ibge1991_bairro_dom				
IBGE_2000_bairro	ibge2000_bairro_dom				
	ibge2000_bairro_ins				
	ibge2000_bairro_pes				
	ibge2000_bairro_res				

TEXTO DA DISSERTAÇÃO EM ELABORAÇÃO
ETAPA: RELATÓRIO DE QUALIFICAÇÃO

117

<i>Modelo</i>	<i>Símbolo</i>	<i>Categoria (tipo)</i>	<i>Categoria (nome)</i>	<i>Plano de informação</i>	<i>Obs</i>
			IBGE_2000_setor	ibge2000 setor dom	
				ibge2000 setor ins	
				ibge2000 setor pes	
				ibge2000 setor res	

Quadro 9 - Planos de informação e categorias utilizadas.

9.3 Apêndice 03

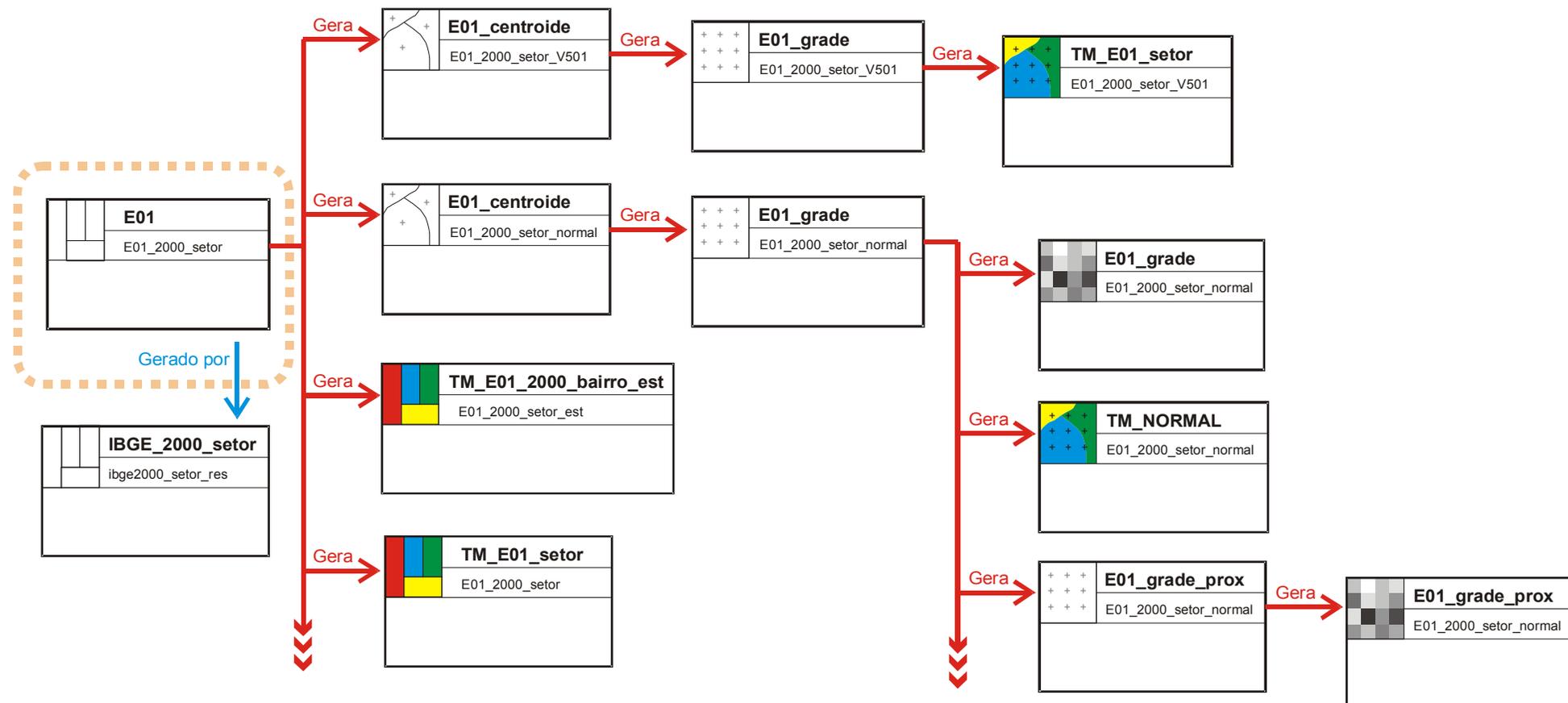


Figura 62 - Organograma: relacionamentos dados → informações, Indicador E01 (2000_setor).

Fonte: Dados da pesquisa.

9.4 Apêndice 04

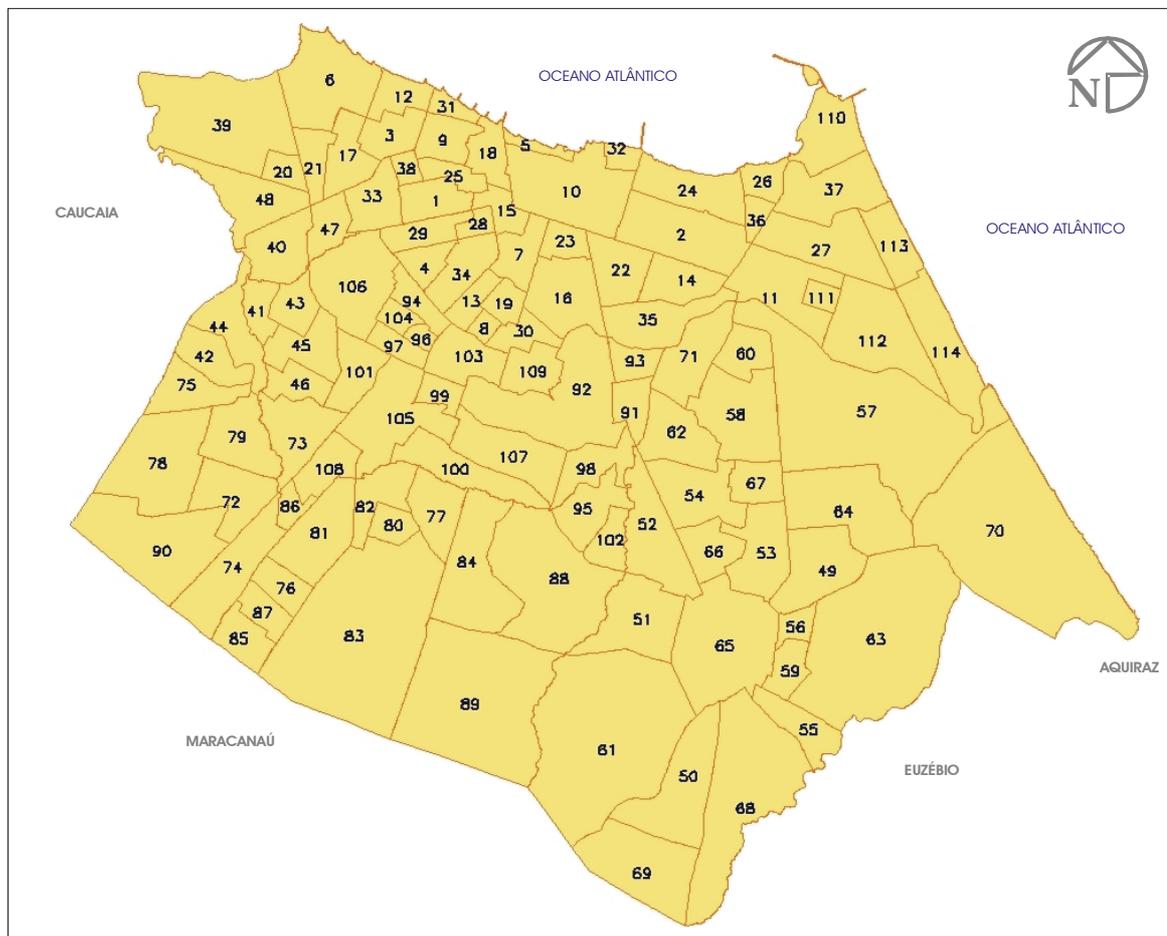


Figura 63 - Divisão territorial dos bairros no Município de Fortaleza (1991-2000).

Fonte: Dados da pesquisa.

1 Alagadiço	25 Monte Castelo	49 Alagadiço Novo	72 Bom Jardim	95 Castelão
2 Aldeota	26 Mucuripe	50 Ancuri	73 Bom Sucesso	96 Couto Fernandes
3 Álvaro Weyne	27 Papicu	51 Barroso	74 Canindezinho	97 Demócrito Rocha
4 Amadeu Furtado	28 Parque Araxá	52 Cajazeiras	75 Conjunto Ceará 2	98 Dias Macêdo
5 Moura Brasil	29 Parquelândia	53 Cambeba	76 Conjunto Esperança	99 Itaoca
6 Barra do Ceará	30 Parreão	54 Cidade dos	77 Dendê	100 Itaperi
7 Benfica	31 Pirambú	Funcionários	78 Granja Lisboa	101 Jóquei Clube
8 Bom futuro	32 Praia de Iracema	55 Coaçu	79 Granha Portugal	102 Mata Galinha
9 Carlito Pamplona	33 Presidente Kennedy	56 Curió	80 Jardim Cearense	103 Montese
10 Centro	34 Rodolfo Teófilo	57 Edson Queiroz	81 Manoel Sátiro	104 Pan Americano
11 Cocó	35 São João do Tauápe	58 Luciano Cavalcante	82 Maraponga	105 Parangaba
12 Cristo Redentor	36 Varjota	59 Guajerú	83 Mondubim	106 Pici
13 Damas	37 Vicente Pinzon	60 Guararapes	84 Parque Dois Irmãos	107 Serrinha
14 Dionísio Torres	38 Vila Ellery	61 Jangurussu	85 Parque Presidente	108 Vila Pery
15 Farias Brito	39 Vila Velha	62 Jardim das Oliveiras	Vargas	109 Vila União
16 Fátima	40 Antônio Bezerra	63 Lagoa Redonda	86 Parque São José	110 Cais do Porto
17 Floresta	41 Autran Nunes	64 Sapiranga / Coité	87 Parque Santa Rosa	111 Cidade 2000
18 Jacarecanga	42 Conjunto Ceará 1	65 Messejana	88 Passaré	112 Dunas
19 Jardim América	43 Dom Lustosa	66 Parque Iracema	89 Prefeito José Valter	113 Praia do Futuro 1
20 Jardim Guanabara	44 Genibaú	67 Parque Manibura	90 Siqueira	114 Praia do Futuro 2
21 Jardim Iracema	45 Henrique Jorge	68 Paupina	91 Aerolândia	
22 Joaquim Távora	46 João XXIII	69 Pedras	92 Aeroporto	
23 José Bonifácio	47 Padre Andrade	70 Sabiaguaba	93 Alto da Balança	
24 Meireles	48 Quintino Cunha	71 Salinas	94 Bela Vista	