

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS GEODÉSICAS E
TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO**

Maria Stela Queiroga Arruda

**CARACTERIZAÇÃO DE ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL –
ZEIS UTILIZANDO TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, do Centro de Tecnologia e Geociências da Universidade Federal de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, área de concentração Sistemas de Geoinformação, defendida e aprovada em 14/12/2003.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andréa Flávia Tenório Carneiro

Recife

2003

A779c

Arruda, Maria Stela Queiroga

Caracterização de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS utilizando tecnologias da geoinformação / Maria Stela Queiroga Arruda. – Recife: O Autor, 2003. ix, 120 folhas : il., fig., tabs. e quadros.

Inclui bibliografia e anexos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 2003.

1. Tecnologia da Geoinformação. 2. Planejamento Urbano. 3. Zonas Especiais de Interesse Social. 4. Regularização Fundiária. I. Título.

526.6 CDD (21.ed.)

UFPE
BCTG/2004-8

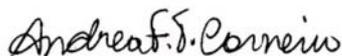
CARACTERIZAÇÃO DE ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS UTILIZANDO TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO

POR

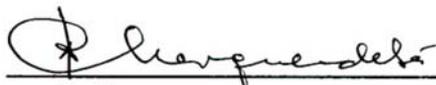
MARIA STELA QUEIROGA ARRUDA

Dissertação defendida e aprovada em 11/12/2003.

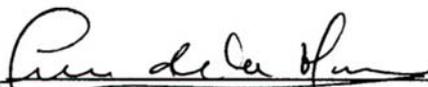
Banca Examinadora:



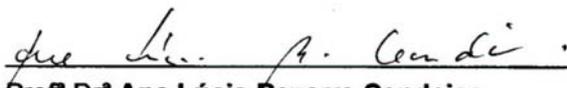
Prof.^a.Dr.^a **Andréa Flávia Tenório Carneiro (Orientadora)**
Departamento de Engenharia Cartográfica - Universidade Federal de Pernambuco



Prof.^a.Dr.^a **Lucilene Antunes Correia Marques de Sá**
Departamento de Engenharia Cartográfica - Universidade Federal de Pernambuco



Prof Dr.**Luis de La Mora**
Departamento de Arquitetura e Urbanismo - Universidade Federal de Pernambuco



Prof.^a Dr.^a **Ana Lúcia Bezerra Candeias**
Departamento de Engenharia Cartográfica - Universidade Federal de Pernambuco

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos moradores de aglomerados subnormais, que vivem à margem do desenvolvimento e do planejamento urbano, para que de alguma forma eu possa ajudá-los a ter uma vida digna.

AGRADECIMENTOS

À sociedade e ao Governo brasileiro que mantém o ensino público gratuito permitindo o crescimento e a realização do homem, além de capacitá-lo para atender as demandas dessa sociedade.

À Prof^ª. Dr^ª. Margarethe Melo e ao Eng^º. Saulo Nóbrega (*in memorian*), pelas cartas de apresentação.

À Prof^ª. Dr^ª. Andréa Flávia Tenório Carneiro, pela orientação, estímulo e amizade que no processo de construção desta dissertação associou seriedade e competência ao respeito humano irrefutável.

Ao corpo docente da Engenharia Cartográfica, em especial à Prof^ª. Dr^ª. Ana Lúcia Bezerra Candeias, pela valiosa colaboração a essa pesquisa, à Prof^ª. Dr^ª. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá, pela empatia e contribuições preciosas, ao Prof^º. Dr^º. Luís Portugal, pelas discussões e sugestões valiosas durante o desenvolvimento da dissertação, ademais foi através dele que eu adotei a precisão como critério fundamental da existência humana e me credenciei ao Mestrado.

Aos funcionários da Engenharia Cartográfica que com dedicação zelam pelo funcionamento do departamento.

Aos colegas da turma de mestrado que no decorrer desta agradável convivência muito me ensinaram e imprimiram uma nova perspectiva à minha vida e, em especial a Lino, Karla, Kléber, Janice, Ericka, João Rodrigues e Silvane.

Aos colegas Márcia, Antônio e Shirley e, aos garotos e garotas da graduação, que vislumbram um futuro brilhante para a Engenharia Cartográfica.

À Prefeitura Municipal de João Pessoa que disponibilizou os dados gráficos e, à Fundação de Apoio Comunitário que disponibilizou os dados descritivos para o desenvolvimento dessa pesquisa.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho e aos diletos amigos, pelo incentivo e compreensão no decorrer deste período itinerante, em que o tempo foi restrito para as partilhas e diversões.

À minha mãe Erivan, mulher iluminada e forte, por sua existência e grande amor, ao meu pai Wilson, pelas lições de disciplina e desejo da formação dos filhos, aos meus irmãos José Wilson, Ceres, Joaquim e Fátima.

Aos queridos amigos Rosalba, Cláudio e seus filhos, que me acolheram no início do curso e a toda sua família.

À Baiza, a matriarca amorosa de minha família acolhedora aqui no Recife, à Carla, terapeuta que cuida do ser com amor, a Deniz, “maridão” companheiro das empreitadas e diversões, à Dandara, adolescente culta e inteligente que me impulsionou à pesquisa, à Maria Eduarda que me “descascou” um novo amor maternal, à Bivó que me ensinou tantas coisas e cuidou de mim com carinho.

A Azuil (*in memorian*) meu sogro querido, para honrar a forma carinhosa com que me tratava e, à Gilka, minha sogra e amiga querida, para desmistificar o estereótipo do relacionamento nora-sogra.

Aos amigos da Maná pelo incentivo e pela compreensão da ausência temporária de uma prática cotidiana de partilha, trabalho e oração, assim como à Márcia Ramalho e Dona Alba que em oração, preconizaram essa dissertação.

À Maria, minha secretária “turbinada”, infra-estrutura eficaz.

A Ozias Neto, pela vida partilhada, que gerou em nós uma confiança mútua, inabalável e um apoio imparcial.

Aos meus filhos Rodrigo, Daniel e Larissa, por existirem e encantarem a minha vida.

SUMÁRIO

RESUMO E PALAVRAS-CHAVE	i
ABSTRACT AND KEYWORDS	ii
LISTA DE FIGURAS	iii
LISTA DE TABELAS	iv
LISTA DE QUADROS	v
LISTA DE GRÁFICOS	v
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	vi
1. INTRODUÇÃO	1
1.1 – Objetivos do Estudo	4
1.1.1 – Objetivo Geral	4
1.1.2 – Objetivos Específicos	4
2. URBANIZAÇÃO, PLANEJAMENTO URBANO E OS AGLOMERADOS SUBNORMAIS	5
2.1 – O Conceito de Urbanização	5
2.2 – O Processo de Urbanização	9
2.3 – O Planejamento Urbano e os Aglomerados Subnormais	17
3. A LEI Nº 10.257/01 – ESTATUTO DA CIDADE E O DISCIPLINAMENTO FÍSICO-TERRITORIAL URBANO	25
3.1 – O Direito de Propriedade e a Legislação Urbanística	25
3.2 – Antecedentes da Lei nº 10.257/01	29
3.3 – O Conteúdo dos Instrumentos Jurídicos	30
3.4 – As Diretrizes Gerais da Lei nº 10.257/01 – Estatuto da Cidade	31
3.5 – Principais Instrumentos do Estatuto da Cidade	33
3.5.1 – O usucapião especial urbano	35
3.5.2 – Desapropriação	37
3.5.3 – A concessão de direito real de uso	38

3.5.4 – A concessão de uso especial para fins de moradia	39
3.5.5 – Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS)	40
3.5.5.1 – Implantação de ZEIS	41
3.5.5.2 – A Lei do PREZEIS da Cidade do Recife e o Modelo Organizacional	46
4. A CARTOGRAFIA E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO NO PLANEJAMENTO URBANO	51
4.1 – A Geoinformação no Planejamento Urbano	58
4.1.1 – A entrada de dados	59
4.1.2 – O armazenamento, tratamento e gerenciamento de dados	60
4.1.3 – A análise dos dados	62
4.1.4 – A saída dos dados	64
4.2 – A Geoinformação no Estudo de Aglomerados Subnormais	64
4.2.1 – Os dados utilizados	67
4.2.2 – Sistemas de Geoinformação – SIG	69
4.2.3 – Modelo Digital do Terreno – MDT	72
5. CARACTERIZAÇÃO DE ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB	83
5.1 – Embasamento Teórico	83
5.2 – Caracterização da Área de Estudo	84
5.2.1 – Localização da Área de Estudo	84
5.2.2 – Breve Histórico	86
5.3 – Identificação dos parâmetros para instituição de ZEIS	88
5.4 – Coleta dos Dados Descritivos	90
5.4.1 – Relatório da pesquisa <i>Populações de Baixa Renda: Origem e Aspirações</i>	90
5.4.2 – Relatório da pesquisa <i>Aglomerados Subnormais: Diagnósticos e Sugestões</i>	93
5.4.3 – Tabelas em formato DBF contendo os resultados dos instrumentos 1 e 2 da coleta de dados da pesquisa <i>Aglomerados Subnormais: Diagnósticos e Sugestões</i>	96

5.5 – Tratamento dos Dados Descritivos e Geração de Tabelas	97
5.6 – Coleta dos Dados Cartográficos	103
5.7 – Tratamento dos Dados Cartográficos e Geração dos Mapas Temáticos	104
5.7.1 – Utilização de fotografias aéreas para identificação das manchas que representam os aglomerados subnormais	104
5.7.2 – Geração dos mapas temáticos	105
5.7.2.1 – Mapa dos aglomerados subnormais	105
5.7.2.2 – Mapas temáticos para verificação das exigências da legislação ambiental	106
5.7.2.3 – Aplicação dos parâmetros de caracterização de ZEIS no município de João Pessoa	108
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	111
6.1 – Conclusões	111
6.2 – Recomendações	113
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	114
ANEXOS	
ANEXO 1: Distribuição dos Aglomerados por Bairro – Município: João Pessoa	
ANEXO 2: Total de Domicílios por Aglomerado – Município: João Pessoa	
ANEXO 3: Mapa 1 – Hipsometria de João Pessoa-PB	
ANEXO 4: Mapa 2 – Aglomerados Subnormais de João Pessoa-PB	
ANEXO 5: Mapa 3 – Aglomerados Subnormais Pesquisados de João Pessoa-PB	
ANEXO 6: Mapa 4 – Áreas de Preservação Ambiental de João Pessoa-PB	
ANEXO 7: Mapa 5 – Aglomerados Não Passíveis de Instituição de ZEIS de João Pessoa-PB	
ANEXO 8: Fotografias de Aglomerados Subnormais de João Pessoa-PB	

RESUMO

ARRUDA, Maria Stela Queiroga. **Caracterização de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS Utilizando Tecnologias da Geoinformação**. Recife, 2003, 120p.

Dissertação (Mestrado) – Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco.

Esta dissertação trata das questões referentes ao processo de aplicação do instituto de planejamento Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS como forma de universalizar o direito à cidade sustentável, utilizando recursos das Tecnologias da Geoinformação. O planejamento urbano deve ser dirigido e orientado para a cidade como um todo, portanto é justo que se considere priorizar planos, programas e projetos, universalistas, redistributivos, democráticos – estimulantes e acolhedores da participação popular, direcionados para a recuperação urbana dos assentamentos que abrigam os extratos sociais menos favorecidos, promovendo a regularização fundiária e o reordenamento urbanístico. O estudo destaca, dentre os instrumentos de planejamento regulamentados pela Lei nº 10.257/01, o Estatuto da Cidade, aqueles que se aplicam diretamente à instituição de ZEIS. Foi realizada uma pesquisa sobre a aplicação da Cartografia e das Tecnologias da Geoinformação no planejamento urbano, mais especificamente no planejamento de áreas de baixa renda. Constatou-se que, de uma maneira geral, estas áreas representam vazios nos cadastros imobiliários da chamada cidade formal. Com o objetivo de caracterizar áreas passíveis de aplicação do instituto ZEIS no município de João Pessoa, foram coletados e tratados dados descritivos e cartográficos de forma a subsidiar a tomada de decisão sobre a caracterização das ZEIS.

Palavras-chave: Planejamento Urbano, Regularização Fundiária, ZEIS

ABSTRACT

This dissertation deals with the referring questions to the process of application of the urban planning institute Special Zone of Social Interest – ZEIS. The study emphasizes, between the instruments of planning regulated by the Law nº 10.257/01, the Statute of the City, those which are directly applied to the institution of the ZEIS. A research was made about the application of the Cartography and the Geoinformation areas. Once evidenced that, in a general way, these areas represent emptinesses inside the cadastre at the formal city. With the goal of characterize passible areas of the application of the ZEIS institute in João Pessoa, were collected and treated descriptive and cartographic data in a way to subsidize the taking of decision about the characterization of the ZEIS.

Keywords: Urban Planning, Land Regularization, Cartography and the Geoinformation Technologies, ZEIS.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Estrutura de Gestão do Fórum do PREZEIS	48
Figura 2 – Elipsóide de Revolução	54
Figura 3 – Sistema de Coordenadas Cartesianas	55
Figura 4 – Sistema de Coordenadas Geodésicas	56
Figura 5 – Representação do Cadastro da cidade formal, com os aglomerados subnormais representados como vazios	65
Figura 6 – Esquema de atualização de dados de assentamentos informais	67
Figura 7 – Esquema de uso do SIG no planejamento de intervenções em aglomerados subnormais	70
Figura 8 – Esquema da estrutura topológica vetorial do TIN	77
Figura 9 – Representação do terreno por TIN	78
Figura 10 – Interpolação pelo método dos polígonos de Thiessen ou Voronov	79
Figura 11 – Comparação entre métodos de interpolação diferentes	79
Figura 12 – Vista perspectiva do terreno	80
Figura 13 – Alturas pluviométricas representadas sobre superfície	81
Figura 14 – Etapas da pesquisa	83
Figura 15 – Localização de João Pessoa	84
Figura 16 – Formulário de procura dos aglomerados	101
Figura 17 – Formulário de resultado de procura por aglomerados	101
Figura 18 – Formulário de resultado de seleção de ZEIS	102
Figura 19 – Foto Aérea com localização de Aglomerados Subnormais – Bairros do Cristo Redentor e Rangel	104
Figura 20 – Visualização do MDT em 3D com a malha viária do MUBDJP	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Percentual da população urbana de alguns países	10
Tabela 2 – Brasil: Cidades com mais de Um Milhão de Habitantes	12
Tabela 3 – População Urbana e Rural de João Pessoa – 1940 a 2000	85
Tabela 4 – População, Número de Domicílios por Área Seleccionada de Baixa Renda de João Pessoa – 1980	92
Tabela 5 – Tamanho da Amostra Domiciliar Levantada Por Município	93
Tabela 6 – Dados Descritivos Referentes aos aglomerados subnormais do Município de João Pessoa	98
Tabela 7 – Domicílios e população por aglomerado subnormal	99
Tabela 8 – Aglomerados seleccionados para validação do sistema	100
Tabela 9 – Aglomerados passíveis de instituição de ZEIS	102
Tabela 10 – Área total e área comprometida dos aglomerados subnormais seleccionados para o estudo	108
Tabela 11 – Área total, área comprometida e percentual de área comprometida dos aglomerados subnormais seleccionados para o estudo	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Legislação Urbanística	21
Quadro 2 – Relação entre o tipo de representação urbana e escala do mapa	63

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Taxa de Natalidade – Brasil 1940-2000	14
---	----

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AEIS	Áreas de Especial Interesse Social
ASPRS	<i>American Society for Photogrammetry and Remote Sensing</i>
BNH	Banco Nacional da Habitação
CA	Coeficiente de Aproveitamento
CAD	<i>Computer Aided Design</i>
CD-ROM	<i>Compact Disk Read Only Memory</i>
CDU	Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano
CF	Constituição Federal
CIATA	Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo das Municipalidades
CJP	Comissão de Justiça e Paz
COHAB	Companhia de Habitação
COMUL	Comissão de Urbanização e Legalização
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DBF	<i>Database File</i>
DBMS	<i>Database Management Systems</i>
DDET	Dados Digitais de Elevação do Terreno
DDT	Dados Digitais de Terreno
FAC	Fundação de Ação Comunitária
FAUUSP	Faculdade de Arquitetura e Urbanismo
GPS	<i>Global Positioning System</i>
HABITAT	United Nations Conference on Human Settlements
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
ICA	<i>International Cartographic Association</i>
ID	Identificador
IDEME	Fundação Instituto de Planejamento da Paraíba
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica
IUGG	<i>International Union of Geodesy and Geophysics</i>
LUOS	Lei de Uso e Ocupação do Solo

MDE	Modelo Digital de Elevação
MDT	Modelo Digital do Terreno
MUBDJP	Mapa Urbano Digital de João Pessoa
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
ONGs	Organizações Não Governamentais
PB	Paraíba
PDU	Plano de Desenvolvimento Urbano
PEC	Padrão de Exatidão Cartográfica
PMPJ	Prefeitura Municipal de João Pessoa
PREZEIS	Plano de Regularização de ZEIS
PROFAVELA	Programa de Urbanização de Favelas
PROMORAR	Programa de Erradicação da Subabitação
SAD-69	<i>South American Datum 1969</i>
SEPLAN	Secretaria de Planejamento e Coordenação
SETRAPS	Secretaria do Trabalho Social
SFH	Sistema Financeiro da Habitação
SGBD	Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados
SIG	Sistema de Geoinformação
SIT	Sistema de Informações Territoriais
TIN	<i>Triangulated Irregular Network</i>
TO	Taxa de Ocupação
URB	Empresa de Urbanização do Recife
URBEL	Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte
UTM	Universal Transverso de Mercator
UTP	União de Trabalhadores da Periferia
VRML	<i>Virtual Reality Modeling Language</i>
ZEIS	Zonas Especiais de Interesse Social

1. INTRODUÇÃO

Com o advento da revolução industrial e do avanço tecnológico, o homem migrou em massa do campo para as cidades, provocando assim, significativas alterações no processo de assentamento da população nos territórios. Percebe-se, entretanto, que o planejamento e a gestão urbana não conseguiram gerar resultados satisfatórios no sentido de abrigar adequadamente o contingente populacional deslocado, propiciando um desordenamento e uma desarmonia na organização físico-territorial, assim como degradação ambiental concorrendo para o declínio da qualidade de vida nos centros urbanos.

Nessas circunstâncias, o meio-ambiente urbano tem sido submetido a agressões que variam desde a ocupação físico-territorial, incluindo a poluição do ar, do solo e dos recursos hídricos. A questão agrava-se com os conflitos de vizinhança provocados pelo processo de uso e ocupação do solo de forma desordenada e agressiva, culminando com a incapacidade do mercado formal de trabalho de absorver o contingente populacional produtivo.

As soluções aplicadas no planejamento urbano, no que concerne ao ordenamento físico-territorial, têm demonstrado ineficiência, baseando-se em legislação urbanística que regula o parcelamento, o uso e a ocupação do solo com ampla utilização do zoneamento urbano, propiciando a segregação dos extratos sociais e o afloramento das contradições sócio-econômicas, ademais, via de regra, encontram-se desconectadas com as políticas sócio-econômicas assim como, com as reformas nas relações de produção e no meio rural.

No caso específico do Brasil, em grande número dos municípios da federação os parâmetros urbanísticos impostos pela Lei nº 6.766/79 – Lei de Parcelamento do Solo Urbano, conduziram a terra urbana a atingir preço de mercado demasiado alto para o poder de compra de grande parte da população, impelindo-a a realizar ocupação ilegal. Essas ocupações apresentam baixos indicadores sociais que são acentuados pela carência de infra-estrutura urbana e pelas características de riscos geotécnicos em meio-ambientes frágeis.

Mais recentemente, durante o processo de restauração democrática do nosso país, no qual os movimentos sociais urbanos ocuparam posição de destaque, a luta por melhores condições de moradia fez emergir questionamentos acerca do critério de legalidade e legitimidade da legislação urbanística posta em prática no planejamento.

As últimas décadas foram marcadas por grandes modificações no âmbito da inovação tecnológica, especialmente no que se refere à automação robótica, micro-eletrônica, dentre outras, e a difusão dessas inovações tecnológicas.

Esse avanço tecnológico disponibilizou ferramentas que auxiliam planejadores nas tarefas de busca, análise e cruzamento de dados relativos ao espaço geográfico urbano. Destacando-se os Sistemas de Informações Geográficas – SIG, constituídos de um conjunto de ferramentas para o gerenciamento e análise de dados espaciais – descritivos e gráficos, em ambiente computadorizado, que possibilitam aos técnicos e gestores urbanos agilidade, integração e soluções mais adequadas ao ordenamento físico-territorial das cidades.

Ocorre no padrão de urbanização brasileiro, que os aglomerados subnormais não apresentam uma estrutura físico-territorial racional na ótica da abordagem jurídica da cidade legal, não são registrados pelas administrações públicas, nem pelo sistema registral e notarial, sendo por isso, visualizados como vazios dentro do cadastro técnico municipal. Este mesmo cadastro, implementado com funções primordialmente fiscais, ignora estes aglomerados, visto que estes não auferem receita tributária. Essa questão acarreta implicações não apenas para o mapeamento, mas reflete em todo o gerenciamento do meio urbano.

Do ponto de vista jurídico, a questão relativa ao ordenamento urbano tem se revestido de uma importância nacional, mobilizando planejadores, legisladores, juristas, economistas, sociólogos e muitos outros profissionais, no intuito de imprimir uma nova postura de atuação nos papéis do Poder Judiciário e das políticas públicas urbanísticas. Exemplo disso é a alteração da Lei nº 6.766/79, tão conhecida pelos arquitetos e planejadores como Lei de Parcelamento do Solo, a elaboração do Estatuto da Cidade (Lei nº 10.257/2001), e a aplicação de novos instrumentos de planejamento,

dentre eles as Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS e o Plano de Regularização Urbanística – PREZEIS.

Nesse contexto, observa-se que no município de João Pessoa as ZEIS foram instituídas pelo Plano Diretor Municipal em 1992, antecipando-se ao texto da Lei nº 10.257/01, no entanto até 2003 não foi apresentada proposta de regulamentação de ZEIS, assim como não foi realizado plano urbanístico adequado às particularidades locais dessas áreas urbanas ditas subnormais.

Ademais, deve-se salientar que a matéria ZEIS e PREZEIS desperta um grande interesse, devido ao caráter atual e polêmico do tema, abordando o planejamento urbano à luz de fundamentos democráticos, universalistas e redistributivistas, no esforço de implementar um novo modelo de gestão urbana.

Diante do exposto, a proposta dessa pesquisa é examinar um questionamento de significativa importância: de que forma é possível, utilizando recursos das Tecnologias da Geoinformação, determinar se uma área urbana de assentamento de população de baixa renda apresenta os requisitos que viabilizam a aplicação do instrumento ZEIS?

No âmbito das Tecnologias da Geoinformação, é possível determinar se um assentamento de população de baixa renda apresenta os requisitos que configuram uma ZEIS, a partir da realização de estudos de análise da aplicação do planejamento urbano, da legislação urbanística e ambiental, do impacto ambiental, da sustentabilidade no meio urbano, do conhecimento de características físico-territoriais (dados altimétricos, planimétricos, de posicionamento geográfico) assim como dados correspondentes aos indicadores sócio-econômicos e as características e tipicidades locais. Para efeito dos estudos dessa dissertação, argumenta-se ser necessário investigar as diversas matérias que compõem este universo, de forma a indicar um método eficaz para a aplicação dessa proposta.

Nesse contexto, foi desenvolvido no Capítulo 2 estudos referentes a urbanização, ao planejamento urbano e aos aglomerados subnormais; no Capítulo 3, foram abordadas as normas que regulam o planejamento urbano no Brasil e mais

especificamente a Lei nº 10.257, denominada Estatuto da Cidade com suas diretrizes e instrumentos para a regulação urbanística, dando ênfase ao estudo sobre as ZEIS, que são objeto direto da investigação dessa dissertação; no Capítulo 4 foi desenvolvido um estudo sobre a cartografia aplicada ao planejamento urbano enfatizando as características de um projeto cartográfico assim como a importância das Tecnologias da Geoinformação; no Capítulo 5 foi estruturado um método para caracterização de ZEIS para João Pessoa, onde foram desenvolvidas diversas etapas para captura, tratamento, análise e saída da base de dados gráficos e descritivos; o Capítulo 6 se constitui das conclusões e recomendações.

1.1 – Objetivos do Estudo

1.1.1 – Objetivo Geral

Propor a utilização de recursos das Tecnologias da Geoinformação na identificação de aglomerados subnormais passíveis de instituição de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.

1.1.2 – Objetivos Específicos

- Examinar a legislação urbanística pertinente aos aglomerados de baixa renda;
- Investigar o processo de regulamentação de ZEIS no Brasil;
- Identificar as variáveis que caracterizam uma ZEIS, com o apoio de documentos cartográficos e dados sócio-econômicos;
- Desenvolver estudo de investigação científica, utilizando Tecnologias da Geoinformação para a identificação de aglomerados subnormais passíveis de instituição de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.

2. URBANIZAÇÃO, PLANEJAMENTO URBANO E OS AGLOMERADOS SUBNORMAIS

Este capítulo aborda conceitos teóricos envolvidos em estudos de urbanização, a fim de facilitar a compreensão dos princípios do planejamento urbano e os instrumentos aplicáveis, principalmente às intervenções em aglomerados subnormais.

2.1 – O Conceito de Urbanização

No presente trabalho parte-se do pressuposto de que é adequado e pertinente o exame conceitual do termo urbanização, uma vez que tendo sido incorporado à linguagem cotidiana, apresenta-se revestido de ambigüidades, denotando: adensamento demográfico em um território urbano; transformação do meio rural em urbano; intervenção do poder público quando da implantação de serviços e obras no meio urbano (é comum encontrarmos placas nas ruas e avenidas com grandes letreiros – Urbanização da Orla Marítima; Urbanização do Centro Histórico; Urbanização do Canteiro Central da Avenida) entre outros. Ademais, as críticas que se apresentam à urbanização da América Latina devem ser examinadas no âmbito teórico.

No sentido etimológico, o termo urbanização origina-se do Latim *urbes, urbis*, que significa cidade. No âmbito técnico, o termo urbanização significa “*percentagem da população que vive em regiões urbanas e as mudanças na organização social que resultam dessas concentrações de população*” (PALEN, 1975), estabelecendo, portanto, uma relação tríade entre espaço, demografia e organização social.

Nos seus estudos, CASTELLS (1983) lança a hipótese de que seria possível atribuir dois sentidos distintos para o termo urbanização:

- i. concentração espacial de uma população, a partir de certos limites de dimensão e de densidade;
- ii. difusão de um sistema de valores, atitudes e comportamentos denominados de cultura urbana.

Trata ainda CASTELLS (1983) da dicotomia rural *versus* urbano, além de associar o termo urbanização à industrialização, afirmando que a tendência culturalista da análise da urbanização fundamenta-se numa premissa: um certo tipo técnico de produção, um sistema de valores e uma forma específica de organização do espaço.

No entendimento do referido autor, o termo urbanização refere-se ao mesmo tempo à constituição de formas espaciais específicas das sociedades humanas, caracterizadas pela concentração significativa das atividades e das populações num espaço restrito, bem como à existência e à difusão de um sistema cultural específico, a cultura urbana.

Conforme GOTTDIENER (1997), Castells usa o elemento econômico para definir o urbano porque é necessário que tal definição se ajuste aos requisitos althusserianos de análise e aponta dois elementos fundamentais da estrutura econômica: os meios de produção e a força de trabalho. Segundo o referido autor, a abordagem da teoria do espaço de Castells apresenta as seguintes características:

- i. é uma explicação da abordagem de Althusser e do ambiente construído;
- ii. representa uma tentativa de resgatar o termo urbano, definindo-o teoricamente como uma unidade espacial dentro do sistema estrutural que produz o ambiente construído.

GOTTDIENER (1997) refere-se ainda ao trabalho de Castells afirmando que o mesmo atacou a ciência urbana convencional, especialmente à sociologia urbana, e apresentou uma abordagem marxista ao estudo da política urbana e de movimentos sociais, além de especificar uma relação teórica entre o conceito de urbano e a concepção marxista de Estado, estabelecida no estudo do consumo coletivo.

“Nesse sentido é que digo que os problemas essenciais considerados urbanos estão de fato ligados estreitamente aos processos de “consumo coletivo”, ou aquilo que os marxistas chamam de reprodução da força de trabalho. Quer dizer, meios de consumo objetivamente socializados, que, por motivos históricos específicos, dependem essencialmente da

intervenção do Estado, para a sua produção, distribuição e administração” (CASTELLS, 1977).

Os processos de consumo coletivo referem-se ao suporte envidado pelo Estado para a prestação de bens públicos que o autor considera essenciais para a reprodução da força de trabalho, como afirma: *“a organização dos meios de consumo coletivo que constituem a base da vida cotidiana de todos os grupos sociais: habitação, educação, saúde, cultura, comércio, transporte, etc” (CASTELLS, 1977).*

No meio urbano, os meios de consumo coletivo se distinguem dos meios de consumo individuais pelo valor de uso que lhes são atribuídos. São coletivos porque não se dirigem a necessidades particulares de um indivíduo e sim a uma necessidade da coletividade, a exemplo de transporte coletivo, saneamento, segurança pública, serviços hospitalares, dentre outros. Outro aspecto que os diferenciam é o valor de uso, bastante complexo, caracterizando-se pela não materialização em produto divisível (eles estão distribuídos pelo meio urbano, são duráveis, não podem ser particionados), além de haver uma certa dificuldade de inserir os meios de consumo coletivo na categoria mercadoria, uma vez que estão vinculados à duração do seu próprio consumo – obsoleto, deterioração, depredação, ação catastrófica.

Verifica-se, portanto, que o meio urbano é condição geral do processo de produção, baseado no capital, contribuindo, por outro lado, para que na sua totalidade, esse processo tenha continuidade e se reproduza (FOLIN, 1977).

Segundo RODRIGUEZ (1980), a cidade cresce e se transforma no modo de produção capitalista se confundindo com o processo de acumulação, criando, ou melhor, construindo uma ordem favorável ao interesse do capital. Nas sociedades controladas pelo modo de produção capitalista, o sistema dominante da estrutura social é o econômico, e a base da organização do espaço é o elemento produção.

Segundo SINGER (1973), *“a constituição da cidade é, ao mesmo tempo uma inovação na técnica de dominação e na organização da produção”*. E continua afirmando que: *“a cidade é o modo de organização espacial que permite à classe*

dominante maximizar a transformação do excedente alimentar, não diretamente consumido por ele, em poder militar e este em dominação política". Conclui o autor que, o estudo da urbanização no contexto do desenvolvimento, com fundamentação teórica globalizadora, no sentido em que trata a questão urbana como parte de um processo mais amplo de mudança estrutural, que afeta tanto o meio urbano como o meio rural e não se esgota em seus aspectos ecológicos e demográficos.

Quando se trata do período de industrialização, SINGER (1973) afirma: "*quando se pensa em urbanização numa sociedade que se industrializa, é preciso procurar pelo papel que as classes sociais desempenham nela, pois, em caso contrário, ela tende a ser tomada como um processo autônomo, fruto de mudança de atitude e valores da população rural, perdendo-se de vista seu significado essencial para o conjunto da sociedade*".

Em todas as referências acima relacionadas, sobre a matéria urbanização há uma predominância de um entendimento complexo e articulado com as questões sócio-econômicas e políticas da sociedade. Verifica-se, portanto que o meio urbano é condição geral do processo de produção, baseado no capital, contribuindo por outro lado, para que, na sua totalidade, esse processo tenha continuidade e se reproduza, segundo FOLIN (1977).

No contexto da cultura ocidental, a abordagem apresentada tem como referencial teórico à concepção marxista, expressa na base do surgimento do capitalismo, dessa forma a presente pesquisa assume também essa premissa teórica e apreende que as questões urbanas estão vinculadas à reprodução e a acumulação do capital. A cidade é construída e transformada no modo de produção capitalista se confundindo com o processo de acumulação, construindo uma ordem favorável ao interesse do capital. Devendo, portanto, o processo de urbanização ser estudado globalmente, à luz das condições de desenvolvimento capitalista.

2.2 – O Processo de Urbanização

Os grandes centros urbanos, geralmente denominados metrópoles, crescem de forma acelerada e desordenada, concentrando dentro de seus limites políticos, significativa parcela do poder econômico, político e cultural de seus respectivos países. Nesses centros concentram-se população, aparato administrativo, organismos produtivos e infra-estrutura econômica, além das melhores oportunidades de trabalho, de desenvolvimento humano, de informação, de avanço tecnológico, de lazer e de acesso a bens e serviços.

Entretanto, é no âmbito desses grandes centros que se concentram de forma mais acentuada os distúrbios sociais do sistema econômico vigente, tais como a concentração de renda, a segregação dos estratos sociais, a violência urbana, a marginalidade, a degradação ambiental impactando o meio urbano, a informalidade e o acesso inadequado ao emprego e à renda, além de outros distúrbios sociais (BIENESTEIN, 2001; MARICATO, 2001; VAINER, 2000).

De acordo com ALVA (1997), a rapidez com que se processam o crescimento, a elevação da densidade demográfica, a expansão territorial e a complexidade das funções urbanas nesses centros, ocorre de forma mais acentuada nos países em desenvolvimento que em países industrializados. Esta afirmativa pode ser confirmada pelos dados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Percentual da população urbana de alguns países

País	1960 (%)	2000 (%)	Incremento de Pop. (%)
Inglaterra	81,0	89,5	8,5
Israel	78,0	91,8	13,8
Rep. Fed. Alemã	71,0	87,7	16,7
Austrália	69,0	91,2	22,2
Dinamarca	67,0	85,1	18,1
Estados Unidos	69,9	77,4	7,5
Bélgica	63,0	97,4	34,4
Chile	66,5	86,1	19,6
Venezuela	62,5	87,2	24,7
México	50,7	74,6	23,9
Brasil	45,1	81,7	36,6

Fonte: Adaptado de FERRARI (1979); GEOHIVE (2003)

A carência de moradias, de infra-estrutura urbana, de serviços urbanos de qualidade, de segurança, se constitui em um grave problema que atinge o meio urbano. Os governos defrontam-se com o dilema de resolver o equacionamento entre a alta demanda e a baixa oferta de habitação popular, de saneamento ambiental, de transporte público seguro e eficiente, de segurança pública adequada, de tratamento correto dos resíduos urbanos, dentre muitos outros.

A situação é crítica principalmente entre as camadas sociais de renda mais baixa da população, atingindo, além das metrópoles, centros de pequeno e médio porte. Nos dias atuais, as chamadas áreas urbanas desfavorecidas, obviamente não importando a denominação dada – favelas, conjunto de mocambos, aglomerados subnormais, invasões, entre outras – são uma presença marcante na paisagem urbana brasileira, denotando uma crise que teve início no processo de colonização e que se agravou no século XX, com o avanço do processo de urbanização.

Embora o problema não seja exclusivamente brasileiro, no nosso caso o descompasso entre o crescimento da população urbana e a capacidade de instalação de infra-estrutura necessária é muito acentuado. Isso corrobora com o entendimento

desse trabalho a cerca do planejamento urbano orientado para a cidade legal, que logo adiante será apreendido. O índice de urbanização aumentou de 31% em 1940 para 75% em 1990, atingindo 81% em 2001 (IBGE, 2000), crescimento este marcado pela grande concentração populacional nas áreas metropolitanas.

O intenso processo de urbanização, entretanto, não teve correspondente geração de empregos, nem na oferta de moradias, infra-estrutura, serviços e equipamentos públicos, resultando na ocupação desordenada do solo e na expansão contínua das periferias impactando o meio ambiente.

Segundo CASTELLS (1983), a urbanização Latino-Americana caracteriza-se pelos traços de crescimento demográfico incompatível com o nível produtivo do sistema, pela ausência de correlação direta entre emprego industrial e crescimento urbano, pelo desequilíbrio na rede urbana em benefício de um centro urbano preponderante, pela aceleração crescente do processo de urbanização, pela carência de empregos e serviços para os novos contingentes populacionais e conseqüentemente, pelo reforço da segregação das classes sociais e, finalmente, pela polarização do sistema de estratificação no que se refere ao consumo.

A Tabela 2 apresenta dados de população e da taxa de crescimento das maiores cidades brasileiras, segundo dados oficiais, dos 5,5 mil municípios brasileiros, 75% têm menos de 20 mil habitantes, enquanto 49 aglomerações urbanas, das quais 13 são regiões metropolitanas – todas estão apresentadas na Tabela, abrigam 47% do total da população, ou seja, cerca de 74,3 dos 169,5 milhões de brasileiros (IPEA, 1999 *apud* MARICATO, 2001).

Tabela 2 – Brasil: Cidades com mais de Um Milhão de Habitantes

Metrópoles	População em 1996	Taxa de Crescimento Anual 80 a 91 (%)	Taxa de Crescimento Anual 91 a 96 (%)
1. São Paulo	16.667	1,89	1,45
2. Rio de Janeiro	10.532	1,03	0,77
3. Belo Horizonte	3.829	2,53	2,00
4. Porto Alegre	3.292	2,59	1,43
5. Recife	3.258	1,80	1,10
6. Salvador	2.776	3,09	1,59
7. Fortaleza	2.639	3,51	2,35
8. Brasília	2.354	3,55	3,69
9. Curitiba	2.349	3,04	3,43
10. Campinas	1.992	3,48	2,29
11. Belém	1.629	3,04	2,39
12. Goiânia	1.417	3,67	3,30
13. Manaus	1.157	4,58	2,73

Fonte: Adaptado de IPEA, 1999 *apud* MARICATO (2001)

O padrão de urbanização brasileiro apresenta mudanças, a partir dos anos 80, que merecem destaque: dos 169.544.443 habitantes em 2000, aproximadamente 30% ocupam o meio urbano de nove metrópoles, destacando-se São Paulo (16,7 milhões de habitantes) e Rio de Janeiro (10,5 milhões de habitantes). Embora ocorra um crescimento das populações metropolitanas maior do que a do país como o todo, sua intensidade de crescimento diminuiu (MARICATO, 2001).

No que se refere às cidades de porte médio, com população variando entre 100 mil e 500 mil habitantes, cresceram a taxas de 4,8%, superiores as das metrópoles – 1,3%. No entanto, deve-se considerar que essas cidades de porte médio abrigam apenas, aproximadamente 20% da população do país. As cidades brasileiras de médio porte e litorâneas, de um modo geral, merecem atenção devido às conseqüências sócio-ambientais decorrentes da velocidade do processo de urbanização (MARICATO, 2001).

Na abordagem de QUIJANO (1970), apreende-se que os focos principais do desenvolvimento urbano durante os dois primeiros séculos da colonização se concentraram sobre a base da prévia existência de sociedades indígenas desenvolvidas. O referido autor vincula ainda o processo de urbanização à forma de integração dos vários países no mercado capitalista internacional. Quando se trata do período de industrialização, afirma ainda que o crescimento da produção industrial e o crescimento urbano demográfico poderiam marchar de maneira não muito desnivelada e, ademais, a expansão industrial constitui um canal bastante efetivo de integração da sociedade, no sentido de que pode incorporar maior quantidade de população aos padrões dominantes do sistema.

No entendimento de SINGER (1973), Castells aborda a urbanização da América Latina como um fenômeno social específico, por apresentar uma marca comum, uma mesma fonte de determinação social, mesmo que ela seja multiforme: seu modo de articulação ao colonialismo antes e ao imperialismo em seguida; embora apresente distinção nos diferentes períodos históricos com seus respectivos tipos de dependência, produzindo diferentes tipos de urbanização. Caracteriza ainda urbanização na América Latina com os seguintes traços:

- i. aceleração crescente;
- ii. desnível entre o fraco desenvolvimento das forças produtivas e acelerada concentração urbana; e,
- iii. formação de uma rede urbana truncada e desarticulada que não hierarquiza as aglomerações segundo uma divisão técnica de atividades.

Em concordância ao exposto acima, QUIJANO (1970) vê o processo de urbanização da América Latina produzindo enorme desequilíbrio interregional, urbano-rural e interurbano, grande concentração dos benefícios nas regiões e cidades mais profundamente vinculadas às metrópoles internacionais, acabando por lhe atribuir uma acentuação do subdesenvolvimento.

Afirma ainda SINGER (1973) que Castells e Quijano aceitam os postulados da crítica anti-urbana, eles atribuem as “distorções” do processo de urbanização à situação de dependência dos países da América Latina.

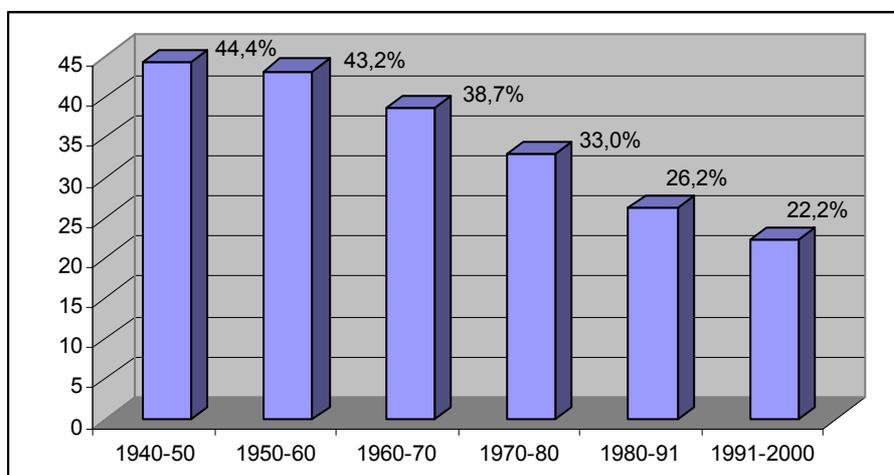
O processo de urbanização merece ser analisado globalmente, à luz das condições de desenvolvimento capitalista,

“a urbanização se acelera naqueles países cuja estrutura econômica está sofrendo transformações pelo desenvolvimento de novas atividades, industriais e de serviços, que são necessariamente praticadas a partir de uma base urbana. A urbanização, em si mesma, portanto, nada tem de excessiva e, na verdade está correlacionada com o desenvolvimento das forças produtivas” (SINGER,1973).

Deve-se observar que, a velocidade do processo também sofre a influência do crescimento da população, que se acelerou na América Latina depois da última guerra mundial, e dos fatores de expulsão que atuam no meio rural gerando fluxos de migração urbana. Quanto ao crescimento demográfico, a urbanização tende a detê-lo, na medida em que a população urbana, em quase todos os países, apresenta fertilidade mais baixa que a população rural e em decréscimo (SINGER, 1973).

A respeito da taxa de natalidade no Brasil, MARICATO (2001) afirma que poucos países apresentaram uma queda tão grande em tão curto período histórico: 50% em 50 anos. O Gráfico 1 aponta uma importante mudança na dinâmica demográfica, que influi no padrão da urbanização, e diz respeito à diminuição do crescimento populacional devido principalmente, à diminuição da taxa de natalidade, ou seja, à diminuição do número de filhos das mulheres em idade fértil.

Gráfico 1 – Taxa de Natalidade – Brasil 1940-2000



Fonte: Adaptado de IPEA, 1999 *apud* MARICATO (2001)

Conclusivamente, SINGER (1973) afirma que o processo acelerado de urbanização que se observa na América Latina pode ser considerado como resultante da ação conjunta dos seguintes fatores: a queda da mortalidade urbana conduz ao crescimento vegetativo da população, fluxos migratórios causados por estagnação econômica no meio rural e expansão da rede de transporte interligando novas áreas de mercado e gerando migrações por fatores de mudança das relações de produção.

Segundo MARICATO (2001), uma vasta bibliografia trata da característica espacialmente concentradora do processo de urbanização da América Latina e do Brasil e verifica-se que “o *inchamento das cidades*” – que não desenvolveram suficientemente sua capacidade produtiva para atender com emprego a população imigrante que acaba relegada ao terciário informal; a “*desarticulação da rede urbana*”, com a formação de megapólos desproporcionalmente grandes; e, “o *tecido urbano truncado*”, são teses e conceitos que não disfarçam a matriz em relação a qual o desvio é apontado. A autora concorda com os fundamentos teóricos de CASTELLS (1973) e continua: “*imperialismo, fordismo periférico, e de alguma forma a macrocefalia deve ser explicada como uma anomalia por comparação*”.

Apesar das características de diminuição do crescimento demográfico e da taxa de natalidade, é notável o processo acelerado de urbanização do século XX. Trata-se de um processo de construção urbana, com significativa parcela dela construída de forma ilegal, sem a participação dos governos, e sem recursos técnicos e financeiros significativos, com técnicas arcaicas e materiais diversos, inclusive com materiais recicláveis, as fotografias do Anexo 8 ilustram a realidade de aglomerados subnormais em centros urbanos.

Ainda segundo MARICATO (2001), merecem destaque os estudos do LABHA/FAUUSP, que estimam que a população moradora de favelas em algumas cidades brasileiras seja, aproximadamente: Rio de Janeiro, 20%; São Paulo, 22%; Belo Horizonte, 20%; Goiânia, 13,3%; Salvador, 30%; Recife, 46%; Fortaleza, 31%. Se comparados aos dados censitários do período 1980-1991, do IBGE – mesmo considerando-se falhas metodológicas do processo de contagem da população de baixa renda residente nessas favelas, verifica-se um crescimento superior a 7% ao ano.

Abordagem merecedora de destaque, diz respeito à questão terminológica que envolve a denominação de assentamentos de populações de baixa renda no meio urbano, é importante que se coloque que para efeito dessa dissertação, adotamos à denominação aglomerado subnormal, utilizada pelo IBGE, no Censo 2000, designando assentamento no meio urbano com população de baixa renda, apresentando mais de cinquenta unidades habitacionais, onde predomina a ausência de infra-estrutura e serviços urbanos, (IBGE, 2000).

Para MARICATO (2001), o processo de urbanização se apresenta como uma máquina que produz favelas e impacta o meio ambiente. O número de imóveis ilegais na maior parte das grandes cidades é tão grande que, inspirados na interpretação de Arantes e Schwarz sobre Brecht, podemos repetir que “*a regra se tornou exceção e a exceção regra*”. A cidade legal cuja produção é hegemônica e capitalista, caminha para ser, cada vez mais, espaço da minoria.

Dessa forma, para efeitos da presente dissertação, entende-se que o processo de urbanização brasileiro, e mais especificamente o estudo desse processo com relação aos aglomerados subnormais, sofreu diversas inflexões. Durante cerca de duas décadas, esses aglomerados foram ignorados. A partir de sua proliferação e crescimento tornaram-se visíveis, causando incômodos e conflitos, além de causarem ameaças à propriedade privada, isto é, ao pilar da sociedade capitalista e um obstáculo à atuação da especulação imobiliária. Desta forma, foram tratados com duas propostas antagônicas:

- i. a primeira proposta era de remoção *versus* erradicação, sempre justificadas com discursos higienista e desenvolvimentista, mas que, de fato, corroboravam com a expansão de mercado imobiliário; e,
- ii. a segunda proposta, atualmente em uso, de iniciativas de urbanização com aplicação do instrumento de planejamento urbano – ZEIS, como alternativa de garantir a permanência de populações de baixa renda nas áreas previamente ocupadas, através da elaboração e implementação de planos de urbanização e regularização fundiária.

Ainda, deve ser feita a consideração que a segunda proposta de instituição de ZEIS no tratamento dos aglomerados subnormais, apresentada no parágrafo anterior – que representa uma significativa ocupação ilegal do solo urbano, ignorada na representação da “cidade oficial” – é compreendida como estratégia de reordenamento do processo de urbanização, viabilizando um planejamento urbano e uma regulação urbanística comprometidos com a realidade concreta e, não apenas com uma parcela da cidade, de forma a socializar a atividade do planejamento, mitigando os impactos no meio urbano promovendo a construção de uma estrutura urbana sustentável.

2.3 – O Planejamento Urbano e os Aglomerados Subnormais

À medida que se argumenta neste trabalho que a regularização urbanística e fundiária através da aplicação do instrumento ZEIS possibilita um reordenamento do processo de urbanização, viabilizando um planejamento urbano e uma regulação urbanística comprometidos com a realidade concreta e, não apenas com uma parcela da cidade, de forma a socializar a gestão pública, mitigando os impactos no meio urbano e promovendo a construção de uma estrutura urbana sustentável, faz-se necessário uma reflexão sobre a prática desse planejamento.

Partindo-se do pressuposto que o planejamento urbano é atividade necessária ao ordenamento físico-territorial do meio urbano, embora seja reconhecido que a regulação urbanística não tenha mantido comprometimento com o assentamento urbano em todo o seu universo, mas apenas aos assentamentos legais, ter-se-á que percorrer os fundamentos teóricos de alguns autores.

Para CASTELLS (1983), o conceito de planejamento urbano passa pela “intervenção do sistema político sobre o econômico a nível de um conjunto sócio-espacial específico, intervenção encaminhada para regular o processo de reprodução da força de trabalho (consumo) e o da reprodução dos meios de produção (produção), superando as contradições postas a longo prazo, da classe dominante nessa formação”.

Superar contradições é bastante utópico, entretanto é possível amenizar ou mitigar tais contradições, visto que a conjuntura sócio-econômica e política permanece até a atualidade estável.

Na concepção de FERRARI (1988), baseada na Carta de Andes – 1958, o planejamento urbano é um “método de aplicação contínua e permanente, destinado a solucionar racionalmente as questões que afetam uma sociedade urbana, em determinada época, antecipando-se às suas ulteriores conseqüências”. Dessa forma, o planejamento urbano destina-se a explicitar diretrizes que objetivem solucionar os problemas essenciais do ambiente urbano, sendo também considerado como orientador do desenvolvimento urbano.

Esse planejamento se fundamenta no direito urbanístico e faz uso de uma ampla legislação, dentre ela encontra-se a Lei de Uso e Ocupação do Solo ou Lei de Zoneamento que segundo (ROLNIK, 2001) “tradicionalmente tem se concentrado no estabelecimento de padrões desejáveis para a ocupação de determinadas áreas da cidade. Definem-se assim parâmetros mínimos de ocupação de lotes, recuos, coeficiente de aproveitamento e usos permitidos”.

Estudos de planejamento urbano pressupõem o conhecimento de alguns conceitos básicos, apresentados a seguir:

Legislação Urbanística – “conjunto de leis que tem por finalidade instituir normas gerais e padrões sobre parcelamento, uso e ocupação do solo urbano, além de regular as atividades de projeto, obras, construção, preservação ambiental e desenvolvimento urbano” (SANTOS, 1988).

Este conjunto de leis se baseia em: I) diretrizes de desenvolvimento macro, contidas na Lei Orgânica Municipal, assim como no Plano Diretor; e, II) diretrizes de regulação urbanística. Essas últimas são constituídas de: a) zoneamento; b) parcelamento; c) uso e ocupação; d) áreas de diretrizes especiais; e) ZEIS; e, f) instrumentos de política urbana.

I) A Lei Orgânica Municipal estabelece as principais diretrizes para o desenvolvimento urbano, as competências do Executivo e do Legislativo. Sua elaboração é feita pela Câmara Municipal. Segundo os referidos autores, o Plano Diretor é o instrumento técnico-jurídico central da gestão do meio urbano que define as diretrizes urbanísticas em escala macro e a política de desenvolvimento e expansão da cidade, além de estabelecer regras para organizar a ação dos agentes públicos e privados que produzem, usam, disputam e administram a cidade. Seu objetivo é garantir as funções sociais da cidade. Tradicionalmente essas diretrizes incluem normas para o adensamento de construções populações no meio urbano, para a expansão territorial, quando existe área disponível para expansões, definições para o zoneamento urbanístico, assim como distribuição de redes de infra-estrutura.

Portanto, o Plano Diretor deve estabelecer linhas para o desenvolvimento sustentável no meio urbano, implementando políticas sócio-econômica, físico-territorial e ambiental que promovam um planejamento e uma regulação urbanística comprometidos com a realidade concreta, e não apenas com uma parcela da cidade, de forma a socializar a atividade do planejamento, mitigando os impactos no meio urbano possibilitando a construção de uma estrutura urbana sustentável.

II) Diretrizes de Regulação Urbanística

a) Zoneamento: instrumento legal que regula o uso do solo no interesse do bem-estar coletivo, protegendo o investimento de cada indivíduo no desenvolvimento da comunidade urbana (GALLION apud FERRARI, 1979).

Segundo a Carta de Andes, o Zoneamento Urbano é o instrumento legal de que dispõe o Poder Público para controlar o uso da terra, as densidades de população, a localização, a dimensão, o volume dos edifícios e seus usos específicos, em prol do bem-estar social.

Segundo AMARAL (1996), os elementos normativos do zoneamento são três: 1) categorias de uso – residencial, comercial, industrial e institucional; 2) modelos de assentamentos – cujos elementos básicos são a Taxa de Ocupação – TO (relação entre a área de projeção horizontal da edificação e a área do terreno), o Coeficiente de

Aproveitamento – CA (relação entre área líquida edificada e a área do terreno), gabarito (limite de altura da edificação), afastamentos e recuos; e, 3) os modelos de parcelamento – cujo principal elemento é o tamanho mínimo do lote.

b) parcelamento do solo: subdivisão de terrenos urbanos em lotes, vias públicas, áreas verdes e áreas destinadas a equipamentos comunitários. As normas para abertura de loteamentos são definidas pelas Leis nº 6.766/79, 9.413/81, 9.785/99 e 10.257/01. A atividade de parcelamento pode incluir também o remembramento, que é a junção de dois ou mais lotes para a formação de um único, e o desmembramento, que é a repartição de um lote em vários.

c) uso e ocupação: é a forma de utilização dos terrenos urbanos, considerando as diferentes atividades (residenciais, comerciais, industriais, institucionais, entre outras) e as modalidades de construção (horizontal, vertical, geminada, entre outras) devendo ser observadas a TO e CA.

d) áreas de diretrizes especiais: são basicamente subdivididas em três categorias: Áreas de Interesse Ambiental, Áreas de Interesse Urbanístico e Empreendimentos de Impacto.

e) ZEIS; e,

f) instrumentos de política urbana.

Os itens ZEIS e instrumentos da política urbana merecem destaque e serão abordados mais detalhadamente nos capítulos seguintes.

De forma ilustrativa, o Quadro 1 apresenta a legislação urbanística empregada no planejamento urbano no Brasil.

Quadro 1 – Legislação Urbanística

Lei	Âmbito	Considerações
6.766/79	Federal	Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano
6.803/80	Federal	Fixa diretrizes, para o zoneamento industrial
9.785/99	Federal	Altera a Lei 6.766/79, e flexibiliza os parâmetros para ZEIS
Plano Diretor	Municipal	Estabelece diretrizes macro, para o desenvolvimento urbano
Lei de Parcelamento do Solo	Municipal	Fixa normas para subdivisão de terrenos urbanos
Lei de Zoneamento Urbano	Municipal	Divide a cidade em zonas e define os usos permitidos
Código de Obras	Municipal	Normaliza as construções
Código de Posturas	Municipal	Estabelece normas de convívio e formas de utilização dos espaços urbanos
Resolução CONAMA nº 303/2002	Federal	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente
10.257/01	Federal	Regulamenta os art. 182 e 183 da Constituição de 88
4.771/65	Federal	Regulamenta preservação de florestas e reservas florestais em áreas urbanas
7.803/89	Federal	Altera a Lei nº 4.771/65, estabelece áreas de preservação permanente em faixa marginal ao leito de rio

Gestão Ambiental – “processo de ordenamento do espaço a partir de um sistema de planejamento, buscando diagnosticar o ambiente de forma integral, sistêmica e continuada” (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991 *apud* ALMEIDA, 1993).

Planejamento Ambiental – “grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as conseqüências ambientais de uma ação (linha de demanda); ou um conjunto de metodologias e procedimentos que avalia as contraposições entre aptidões e usos dos territórios a serem planejados (linha de oferta)” (ALMEIDA, 1993).

Impacto Ambiental – “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente” (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991 *apud* ALMEIDA, 1993).

Desenvolvimento Sustentável – “É um processo de transformação no qual a exploração dos recursos, a direção dos investimentos, a orientação do

desenvolvimento tecnológico e a mudança instrumental se harmonizam e reforçam o potencial presente e futuro, a fim de atender às necessidades e aspirações humanas” (Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991 *apud* ALMEIDA, 1993).

Cartografia – “é o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseadas nos resultados de observações diretas ou de análises de documentos, com vistas à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, assim como sua utilização” (ICA, 1964). O item Cartografia é abordado com maiores detalhes no Capítulo 4 dessa dissertação.

Afirma BIENENSTEIN (2001) que, no Brasil, “o planejamento urbano e a regulação urbanística não têm comprometimento com a realidade concreta, mas apenas com uma ordem que diz respeito a menor parcela da cidade”; e coloca que os princípios do modernismo ou da racionalidade burguesa deveriam se referir a todos os indivíduos e não apenas a menor parcela da sociedade. A autora refere-se ao extrato social dominante, que embora represente a menor parcela, dirige para si a atividade planejadora do meio urbano.

“se aplicam a uma parcela da sociedade reafirmando e reproduzindo desigualdades e privilégios. Para a cidade ilegal não há planos, nem ordem. Aliás ela não é conhecida em suas dimensões e características.

/.../

A exclusão urbanística, representada pela gigantesca ocupação ilegal do solo urbano, é ignorada na representação da cidade oficial. Ela não cabe nas categorias do planejamento modernista funcionalista, pois mostra semelhança com as formas urbanas pré-modernas. /.../ Ela não cabe também no contexto do mercado formal/legal, que corresponde ao urbanismo modernista. Ela não cabe ainda, de modo rigoroso, nos procedimentos dos levantamentos elaborados pela nossa maior agência de pesquisa de dados, o IBGE. E, por incrível que pareça, os órgãos municipais de aprovação de projetos, as equipes de urbanistas dos governos municipais e o próprio

controle urbanístico (serviço público de emissão de alvarás e habite-se de construções), freqüentemente desconhecem esse universo. Mesmo nas representações cartográficas é de hábito sua ausência” (MARICATO, 2000).

Durante longo período, o planejamento urbano no Brasil, seguiu os cânones modernista e funcionalista, definindo normas gerais de uso e ocupação do solo, apoiado na centralização e na racionalidade do aparelho de Estado. Aplicado somente a uma parte das grandes cidades, à chamada cidade formal ou legal, este planejamento contribuiu não só para encobrir a cidade real, mas para formar “um mercado imobiliário restrito e especulativo”, e conseqüentemente para que a cidade brasileira fosse marcada pela modernização incompleta ou excludente (MARICATO, 2000).

Com o domínio das idéias neoliberais do final do século XX, as bases do planejamento modernista foram submetidas a reformas, conduzindo as administrações municipais a imprimirem nos seus modelos de gestão, as idéias de *marketing* das cidades, onde as palavras de ordem eram competitividade e produtividade, de forma a atrair empresas modernas ou turistas solventes (BIENESTEIN, 2001).

Isenção de impostos para empresas que supostamente gerariam empregos e renda, instalação de infra-estrutura, dotação de transporte público e de meios de comunicação, assim como implantação de outros serviços públicos, com inversões financeiras a fundo perdido, ocorrendo até doação de terras pelo poder público, “são tanto alternativas utilizadas dentro da perspectiva de governo voltado para o marketing, quanto a expressão da privatização da coisa pública” (CACCIA BAVA, 1995, *apud* BIENESTEIN, 2001).

Substituíram o planejamento de médio e longo prazo, apoiado na aplicação normativa, pelo planejamento estratégico, “eminente indicativo, com uma série de instrumentos, como operações interligadas, parceria público-privada e ações pontuais de recuperação urbana, onde a adoção de políticas sociais no nível local deixa de ser priorizada ou passa a fazer parte desse planejamento que se orienta pelo *marketing* urbano” (BIENESTEIN, 2001).

O objetivo desta política de obtenção de resultados é “tornar as cidades competitivas em termos econômicos sendo apresentada como a única solução para enfrentar as dramáticas consequências sociais do ajuste estrutural. Para tanto, é recomendado o abandono das políticas urbanas redistributivas e a sua substituição por políticas focalizadas e políticas compensatórias” (RIBEIRO, 1995).

Dentro dessa ótica, observa-se que grandes inversões de capital, no meio urbano, ocorrem em obras e serviços visíveis, especialmente aqueles que têm um caráter monumental e simbólico, ditos arrojados, que geram grande efervescência na construção civil e que são direcionados para a cidade oficial, entretanto, as reformas estruturais de base – como saneamento ambiental, dotação de equipamentos comunitários, transporte público eficiente, recuperação dos recursos hídricos em áreas ambientalmente frágeis, universalidade com qualidade no atendimento à saúde e educação, habitação, entre outros – carecem de alocação de recursos, culminando com o esvaziamento dos programas, planos e projetos direcionados para a cidade ilegal (BIENESTEIN, 2001).

Entendemos, para efeito desse estudo, que o planejamento urbano deve ser dirigido e orientado para a cidade como um todo, entretanto é justo que se considere priorizar planos, programas e projetos, universalistas, redistributivos, democráticos – estimulantes e acolhedores da participação popular, direcionados para a recuperação estrutural urbana dos assentamentos que abrigam os extratos sociais menos favorecidos, que historicamente têm sido excluídos e em decorrência disto, se constituem nos cenários de maior miséria, com baixos indicadores sócio-econômicos e graves problemas urbanos.

Nesse contexto, passaremos a investigar a atual legislação brasileira que se constitui no arcabouço jurídico-legal para a aplicação de um planejamento urbano justo e igualitário e, mais especificamente, o Estatuto da Cidade – Lei nº 10.257/2001, considerado como um suporte fundamental para um planejamento urbano eficaz. Suas diretrizes gerais e os principais instrumentos serão discutidos com ênfase para ZEIS, que é objeto direto da investigação dessa dissertação.

3. A LEI Nº 10.257/01 – ESTATUTO DA CIDADE E O DISCIPLINAMENTO FÍSICO-TERRITORIAL URBANO

3.1 – O Direito de Propriedade e a Legislação Urbanística

A compreensão da política urbana envolve o estudo dos princípios e institutos do direito urbanístico. Este ramo do direito regula a atuação urbanística do Poder Público, sendo tratada constitucionalmente através dos artigos 182 e 183 da CF, no capítulo da Política Urbana. A atuação do Estado sobre o meio urbano é complexa e intensa, excedendo de forma relevante às intervenções geralmente realizadas em outros setores sócio-econômicos, congregando equipes multidisciplinares de profissionais.

A política urbana assume um caráter coordenador das atividades normativas da Municipalidade sobre todas as formas de transformação do ambiente construído e, em especial, da atividade físico-territorial, objetivando promover o bem-estar da coletividade urbana e favorecer o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade (art.182 da CF), repercutindo de forma enfática sobre o exercício do direito de propriedade do solo.

O disciplinamento jurídico das questões físico-territoriais do meio urbano, visando assegurar a utilização do solo assim como do espaço urbano de acordo com a função social que tem a propriedade, configura-se como uma das questões mais complexas da legislação urbanística, segundo GUERRA (1981). E prossegue: sua aplicação, todavia, é inevitável e prescinde de ações práticas, visto que, se a propriedade privada deve ser reconhecida e amparada pelo Poder Público, também deverá harmonizar o seu exercício com os interesses coletivos.

Segundo a mesma autora, essa abordagem significa que o Estado, no exercício do seu *jus imperium*, para conciliar os interesses privados – visto que a maior parte dos imóveis urbanos é de propriedade privada – e a função social a que se destina a propriedade, pode estabelecer medidas que expressem objetivamente os aspectos sociais da propriedade, impondo limitações a seu exercício, de modo a permitir-lhe uma melhor utilização em benefício da coletividade.

O conceito de propriedade segundo a função social, introduzido no Brasil pela Constituição Federal de 1934 (no Cap. II Dos Direitos e Garantias Individuais, Art. 113, §17), constitui-se no marco divisor dessa matéria. A partir dessa determinação constitucional, teoricamente, a propriedade se sujeita às limitações da Lei imposta ao particular em benefício do bem comum.

Segundo FERNANDES (2003), no Brasil antes da Constituição de 88, o poder público dispunha de poucas condições jurídico-políticas de promover a regulação urbanística, à luz da imposição de restrições aos direitos de propriedade, ou no sentido de materializar a noção da função social da propriedade introduzida pela Constituição Federal de 1934.

A Constituição de 1946 (no Cap. II Dos Direitos e Garantias Individuais, Art. 141, §16) dando prosseguimento à introdução desse instituto, tratou da propriedade sobre dois aspectos: quanto ao direito individual, no Capítulo dos Direitos e Garantias Individuais; e, quanto ao uso da propriedade, no Capítulo da Ordem Econômica e Social, aplicando pela primeira vez a expressão “bem estar social”, também utilizada na Constituição de 1967 (no Cap. IV Dos Direitos e Garantias Individuais, Art. 150, § 22).

A propósito desse entendimento, MELO (1969) expressa a necessidade de uma redefinição da propriedade, de forma que seu uso esteja entrosado com sua utilidade coletiva, de tal modo que não cause obstáculo à realização dos objetivos públicos.

Segundo PINTO (2001), a Constituição Federal de 1988 consagra, em alguns de seus dispositivos, a exigência de racionalidade e de coerência nas ações urbanísticas. Ao definir a competência urbanística municipal, ela determina que o “controle do uso, de parcelamento e de ocupação do solo urbano” se realiza para “promover adequado ordenamento territorial” (art.30, VIII). No mesmo sentido, a função social da propriedade urbana é cumprida pelo atendimento às “exigências fundamentais de ordenação da cidade” (art.182, §1º). E conclui: “em ambos os casos, trata-se de produzir uma ordem de caráter normativo, não descritivo, à qual é atribuído um valor axiológico positivo”.

Na década de 1980, os primeiros programas de regularização de favelas foram modelados em Belo Horizonte-MG, Recife-PE e Curitiba-PR, aportando-se nos preceitos jurídicos da Lei Federal nº 6.766/79, denominada Lei Lehman, que acabou por revelar-se numa dificuldade adicional para o acesso das classes trabalhadoras à moradia adequada. Essa lei, entretanto, possibilitou a adoção de padrões urbanísticos especiais, para parcelamentos de áreas de interesse social, segundo (MARICATO, 1996; BIENENSTEIN, 2001).

Segundo BEDÊ e PINHO, 1995 *apud* BIENENSTEIN (2001), a criação em Belo Horizonte, do programa PROFAVELA resultou de luta empreendida pela União de Trabalhadores da Periferia – UTP, ainda na década de 1970, contra a política de desfavelamento organizada pela Coordenadoria de Habitação de Interesse Social do Estado. Com uma formulação jurídica, a Lei de Zoneamento de Belo Horizonte, aprovada em 1976, aplicou instrumentos de controle do parcelamento, uso e ocupação do solo urbano, além de classificar como Setores Especiais áreas que deveriam ser submetidas a formas especiais de urbanização – nas quais as favelas receberam a denominação de Setor Especial 4 (FERNANDES, 2003).

Sancionada em 1988, a Constituição Federal trata, no Capítulo da Política Urbana, da legitimação do direito à moradia a partir do reconhecimento da casa como asilo inviolável e necessidade social do homem, bem como aborda o limite ao direito de propriedade e à função social da terra.

No estado de Pernambuco, a partir de 1983, movimentos populares com assessoria de ONGs e da Comissão de Justiça e Paz da Arquidiocese de Olinda e Recife sob a direção de Dom Hélder Câmara, iniciaram a luta de pela melhoria das condições urbanísticas e pela regularização fundiária de assentamentos de população de baixa renda, fazendo emergir, através do experimento, um novo instrumento de planejamento urbano: as Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS), cuja regulamentação ocorreu através do Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social (PREZEIS). Dessa forma, em alguns centros urbanos o Poder Público Municipal incorporou as ZEIS à legislação urbanística, recebendo, em alguns casos, a denominação de Áreas de Especial Interesse Social (AEIS).

Estudos apontam que a fundamentação teórico-filosófica das ZEIS objetiva incluir na legislação urbanística dispositivos que permitam, mediante um plano específico de urbanização, estabelecer parâmetros apropriados a assentamentos irregulares (BIENENSTEIN, 2001).

A Constituição Federal de 1988 afirma e reafirma no seu texto o princípio da função social da propriedade. Segundo COSTA (2001), o princípio da função social da propriedade constitui-se numa limitação do direito de propriedade e aplica-se ao Direito Urbanístico, apresentando uma importância que se sobrepõe em relação a qualquer outro.

Diante dessa concepção, o direito de propriedade assumiu uma significação pública que não fazia parte do contexto social do Brasil, embora já constasse na Constituição Federal de 1934. Entretanto, a aplicação de instrumentos destinados a conferir a função social da propriedade no meio urbano, preconizados pela Constituição Federal de 1988, ficou condicionada à elaboração e aprovação de Lei Federal, assim como de Plano Diretor para municípios com população superior a 20.000 habitantes. Estabelecendo o plano urbanístico como instituto fundamental do direito urbanístico, dando ênfase ao plano diretor, que *a priori*, define diretrizes gerais para os demais planos, programas e/ou projetos municipais, esse é o entendimento de MARICATO (2001).

Respeitando-se as exigências constitucionais, foi elaborado o Projeto de Lei nº 5.788/90, que, adicionado a outros 17 Projetos de Lei, deu origem à Lei nº 10.257/01, denominada Estatuto da Cidade, que levou cerca de dez anos para a sua efetivação. Regulamentadora dos Artigos 182 e 183 da constituição Federal de 1988, esta Lei “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”. É o que determina o Parágrafo Único do Art 1º.

Segundo COSTA (2001), “trata-se de diploma legal inovador, continente de regramento indispensável à adequação dos espaços habitáveis, garantidora da qualidade de vida dos cidadãos. Nasce em meio a grande polêmica, própria dos textos

que introduzem limitações ao exercício de direitos individuais, ensejando questionamentos acerca da constitucionalidade de vários de seus dispositivos”.

O Estatuto da Cidade abarca um conjunto de princípios – no qual está expressa uma concepção de cidade, de planejamento e de gestão urbanos – e uma série de instrumentos que são meios para atingir as finalidades desejadas, no entanto, delega aos municípios a explicitação clara dessas finalidades, através de legislação municipal, respeitando as especificidades e tendências locais (BRASIL, 2001).

Para efeito do presente estudo, entende-se que os aglomerados subnormais, diante da proporção e significância que os assumiram no meio urbano, exercem um desafio à propriedade privada da terra urbana, isto é, “ao pilar da organização territorial da sociedade capitalista e, um obstáculo à atuação imobiliária”, impelindo o Estado a aplicar com rigor, os instrumentos de planejamento previstos no Estatuto da Cidade (MARICATO, 2001).

3.2 – Antecedentes da Lei nº 10.257/01

As ações disciplinadoras destinadas a organizar o parcelamento e a ocupação físico-territorial urbana fundamentam-se na utilização de legislação federal de parcelamento do solo – Lei nº 6.766/79, alterada pela Lei nº 9.785/99, assim como por legislação municipal – Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo com a definição do Zoneamento Funcional.

Segundo SAULE (2000), durante as décadas de aplicação da Lei nº 6.766/79, muitas críticas foram levantadas quanto a sua eficácia, devido ao surgimento de significativo número de loteamentos irregulares, favelas e cortiços nas grandes cidades brasileiras, acarretando todos os efeitos de degradação ambiental e declínio da qualidade de vida no meio urbano. A promulgação da Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, no seu Parágrafo Único do artigo 5º, determina que as atividades empresariais públicas ou privadas deverão ser exercidas em consonância com as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente.

Devido à grande importância dessa matéria, ocorreu grande mobilização social para reestruturação da Política de Desenvolvimento Urbano. Os resultados conquistados se traduziram na inserção dos artigos 182 e 183, no Capítulo da Política Urbana, na Constituição Federal de 1988 e em seguida da alteração da Lei nº 6.766/79, através da Lei nº 9.785/99 (ARRUDA *et al.* 2002).

Diante disso, a sociedade brasileira trouxe à pauta de discussão o princípio da função social da propriedade. Segundo COSTA (1999), o princípio da função social da propriedade é uma limitação ao direito de propriedade no sentido de que compõe o próprio perfil desse direito; e de acordo com MELLO, 1991 *apud* COSTA (1999), “o proprietário deve usar e desfrutar do bem, exercendo esse direito em prol da coletividade”. Hoje a sociedade entende que urge uma redefinição de função da propriedade, de forma a permitir-lhe uma melhor utilização em benefício da coletividade. Entretanto, a aplicação de instrumentos destinados a conferir a função social da propriedade no Brasil ficou condicionada a posterior elaboração e aprovação de legislação federal e municipal – Plano Diretor e Lei de Uso e Ocupação do Solo.

Atendendo à exigência da matéria, grande número de municípios mobilizou-se para a elaboração de sua legislação urbanística: Plano Diretor e revisão dos seus códigos e Leis de Uso e Ocupação do Solo. Na esfera federal foi apresentado o Projeto de Lei nº 5.788/90 de autoria do Senador Pompeu de Sousa, que adicionado a 17 outros Projetos de Lei que lhe foram apensados, deu origem à Lei nº 10.257/01 denominada Estatuto da Cidade.

3.3 – O Conteúdo dos Instrumentos Jurídicos

A Lei nº 6.766/79 dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e estabelece os padrões urbanísticos para a implantação de loteamentos, quais sejam: área para o sistema de circulação, área para equipamentos urbanos e comunitários, áreas públicas, área mínima para traçado de lote, áreas *non edificandi* às margens de águas correntes e dormentes; assim como define as responsabilidades dos agentes privados (proprietários, loteadores, empreendedores) e do Poder Público além de tipificar as contravenções de ordem urbanísticas.

Ao longo das décadas de aplicação dessa Lei, o processo de urbanização resultou em uma concentração espacial de populações de baixa renda em grande proporção. Cresceu o número de loteamentos irregulares, clandestinos e principalmente de favelas nas grandes cidades brasileiras. Nessas circunstâncias, muitas críticas foram feitas à Lei nº 6.766/79, ocasionando debates, discussões, e por fim, a revisão da matéria com proposta de nova lei.

A Lei nº 9.785/99, que altera a Lei nº 6.766/79, atende, segundo SAULE (2000), a dois objetivos: 1) a regularização do registro público dos parcelamentos populares implantados em áreas desapropriadas pelo Poder Público destinadas à população de baixa renda, permitindo a dispensa do título de propriedade, de acordo com a posse judicial, pelo Poder Público; 2) o segundo objetivo se refere à alteração dos requisitos e critérios urbanísticos para o licenciamento de loteamentos urbanos, respeitando as determinações do Plano Diretor, como também as responsabilidades e obrigações do agente parcelador.

É oportuno mencionar que a Lei nº 9.785/99, no seu art. 3º define a infraestrutura básica dos parcelamentos situados em Zonas de Interesse Social, dando uma demonstração clara do reconhecimento dessas zonas urbanas como assentamentos de população de baixa renda com características urbanísticas precárias.

A Lei nº 10.257/01 denominada Estatuto da Cidade, regulamentadora dos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, “estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental”. É o que determina o Parágrafo Único do art. 1º.

3.4 – As Diretrizes Gerais da Lei nº 10.257/01 – Estatuto da Cidade

As diretrizes gerais desta Lei objetivam contemplar a regulamentação dos Artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, valendo salientar que a redação do

texto que compreende o conteúdo da Lei é bastante reduzida, tendo sido usadas na sua elaboração poucas palavras, segundo MARICATO (2001).

O Estatuto da Cidade procura atender às seguintes diretrizes:

- ❑ garantia do direito a cidades sustentáveis;
- ❑ gestão democrática por meio da participação popular;
- ❑ cooperação entre os governos, a iniciativa privada e os demais setores da sociedade no processo de urbanização, em atendimento ao interesse social;
- ❑ planejamento urbano atrelado à preservação do meio ambiente;
- ❑ oferta de serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população;
- ❑ ordenação e controle do uso do solo;
- ❑ integração e complementariedade entre as atividades urbanas e rurais;
- ❑ adequação dos instrumentos de política econômica, tributária, financeira e dos gastos públicos aos objetivos do desenvolvimento urbano, privilegiando investimentos geradores de bem-estar coletivo;
- ❑ recuperação dos investimentos do Poder Público de que tenha resultado a valorização de imóveis urbanos;
- ❑ proteção, preservação e recuperação do meio ambiente natural e construído, do patrimônio cultural, histórico, artístico, paisagístico e arqueológico;
- ❑ audiência do Poder Público Municipal e da população interessada nos processos de implantação de empreendimentos ou atividades com efeitos negativos sobre o meio ambiente, o conforto ou a segurança da população;
- ❑ regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação sócio-econômica da população e as normas ambientais;
- ❑ simplificação da legislação de parcelamento, uso e ocupação do solo e das normas edilícias, com vistas a permitir a redução dos custos e o aumento da oferta dos lotes e unidades habitacionais;
- ❑ isonomia de condições para os agentes públicos e privados na promoção de empreendimentos urbanos, atendido o interesse social.

Alguns aspectos das diretrizes merecem destaque. O direito a cidades

sustentáveis, no art. 2º, por exemplo, envolve duas questões de grande relevância, segundo PINTO (2001):

- i. o direito à propriedade, à legalidade da terra, à moradia servida de infraestrutura urbana, de serviços públicos e de equipamentos comunitários, sendo ainda garantidos o direito à escola, ao trabalho, à saúde e ao lazer;
- ii. a segunda questão refere-se à temporariedade, isto é, à garantia de que esses benefícios sejam aplicados na atualidade e no futuro para as próximas gerações. Em respeito a essas exigências, não se deve comprometer áreas de proteção ambiental ou de meio-ambiente frágil, para garantir direito social à população de baixa renda.

Outros aspectos das diretrizes são inovadores, de acordo com MARICATO (2001), especialmente no que se refere à simplificação da legislação urbanística com objetivo de reduzir custos e aumentar a oferta de lotes e unidades habitacionais, à isonomia de condições para os agentes produtores do espaço urbano, e à participação da população através da realização de audiências públicas, em casos de implantação de empreendimentos ou atividades que causem agressão ao meio-ambiente e/ou ao conforto e segurança da população.

Além disso, as diretrizes do Estatuto da Cidade apontam uma preocupação com a regularização fundiária como meio de conferir à população que reside em habitações sub-normais a possibilidade de integração à cidadania mediante a posse de um imóvel urbano, a existência de um endereço para comprovação de residência e a integração à cidade legal, segundo o entendimento de MARICATO (2001).

3.5 – Principais Instrumentos do Estatuto da Cidade

Os principais instrumentos para a política de planejamento urbano são:

- planos de ordenação territorial e de desenvolvimento sócio-econômico;
- planejamento das Regiões Metropolitanas, aglomerações urbanas e microrregiões;

- ❑ planejamento Municipal, com atenção especial para o Plano Diretor;
- ❑ disciplinamento do parcelamento, uso e ocupação do solo;
- ❑ zoneamento ambiental;
- ❑ plano plurianual;
- ❑ diretrizes orçamentárias e orçamento anual;
- ❑ gestão orçamentária participativa;
- ❑ planos, programas e projetos setoriais;
- ❑ planos de desenvolvimento econômico e social;
- ❑ institutos tributários e financeiros;
- ❑ institutos jurídicos e políticos; e,
- ❑ estudos prévios de impacto ambiental.

Alguns desses instrumentos apresentam importância fundamental para as ZEIS, especialmente o Plano Diretor, as leis de disciplinamento de parcelamento e uso e ocupação do solo, o zoneamento ambiental e a gestão orçamentária participativa.

Dentre os institutos jurídicos e políticos tratados para a regularização fundiária urbana no Estatuto da Cidade encontram-se a desapropriação, a servidão administrativa, as limitações administrativas, o tombamento de imóveis ou de mobiliário urbano, a instituição de unidades de conservação, a instituição de Zonas Especiais de Interesse Social, a concessão de direito real de uso, a concessão de uso especial para fins de moradia, o usucapião especial de imóvel urbano, o direito de superfície, o direito de preempção, a outorga onerosa do direito de construir, assim como de alteração de uso, transferência do direito de construir, operações urbanas consorciadas, regularização fundiária, assistência técnica e jurídica gratuita para as comunidades e grupos sociais menos favorecidos, referendo popular e plebiscito.

Os mencionados instrumentos regem-se pela legislação que lhe é própria, observado o disposto na nova lei (§1^o), e têm grande importância para a aplicação do instrumento ZEIS, “merece destaque o princípio de acordo com o qual tais instrumentos previstos nesse artigo e que demandam dispêndio de recursos por parte do Poder Público municipal devem ser objeto de controle social, garantida a participação de comunidades, movimentos e entidades da sociedade civil (§3^o)” (FERNANDES, 2003).

Dos instrumentos relacionados acima, alguns merecem uma abordagem mais detalhada dada a sua importância no processo de instituição de ZEIS.

3.5.1 – O usucapião especial urbano

Do latim, *usucapio*, adquirir por prescrição. Meio de aquisição de coisa para a sua posse pacífica durante certo tempo; espécie de prescrição aquisitiva de direito de propriedade com o preenchimento de requisitos que a lei estabelece. O usucapião é um modo de aquisição da propriedade em decorrência do lapso temporal (prescrição aquisitiva).

A Constituição Federal de 88 trouxe para o ordenamento jurídico o instituto do usucapião urbano, como sendo “aquele que possuir como sua, área urbana de até 250 m², por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, adquirir-lhe-á o domínio desde que não seja proprietário de outro imóvel urbano ou rural” (art. 183, CF/88).

“A Seção V do Estatuto da Cidade (art. 9º a 14º) trata do usucapião especial de imóvel urbano, regulamentando assim o princípio constitucional no que toca às áreas urbanas até 250m². Dentre outras medidas de caráter processual que visam facilitar a utilização do instituto e o registro das sentenças declaratórias, a nova Lei avançou no sentido de reconhecer que as áreas urbanas com mais de 250m², ocupadas por população de baixa renda para sua moradia, por cinco anos, ininterruptamente e sem oposição, onde não for possível identificar os terrenos ocupados por cada possuidor, são susceptíveis de serem usucapidas coletivamente, desde que os possuidores não sejam proprietários de outro imóvel urbano ou rural (art. 10). Na sentença, o juiz atribuirá igual fração ideal de terreno a cada possuidor, independentemente da dimensão do terreno que cada um ocupe, salvo hipótese de acordo escrito entre os condôminos, estabelecendo frações ideais diferenciadas (§3º); tal forma de condomínio especial constituído é indivisível, não sendo passível de extinção, salvo deliberação favorável tomada por, no mínimo, dois terços dos condôminos, no caso de execução de urbanização posterior à constituição do condomínio (§4º)” (FERNANDES, 2003).

Afirma o mesmo autor, que um outro avanço alcançado, de acordo com o art. 12, da Lei 10.257/01, “são partes legítimas para a propositura de ação de usucapião especial urbano não somente o possuidor, isoladamente ou em litisconsórcio originário ou superveniente (I) ou os possuidores, em estado de composesse (II), mas também, como substituto processual, a associação de moradores da comunidade, regularmente constituída, com personalidade jurídica, desde que explicitamente autorizada pelos representados (III). Na ação de usucapião especial urbano – na qual o rito processual a ser observado é sumário – é obrigatória a intervenção do Ministério Público (§1º), sendo que o autor terá os benefícios da justiça e da assistência judiciária gratuita, inclusive perante o cartório de registro de imóveis (§2º)” (FERNANDES, 2003).

Dessa forma, o usucapião especial destina-se basicamente a assegurar o direito fundamental da pessoa humana à moradia no meio urbano. O texto do Estatuto pode ser considerado um avanço diante de duas matérias: a físico-territorial, quando trata da área ou edificação, enquanto o texto constitucional se referia apenas à área; e social a conferir legitimidade para ajuizamento de ação ao “possuidor, isoladamente ou em litisconsórcio originário ou superveniente”, possibilitando o ajuizamento conjunto, desde que haja contigüidade de área ou ao menos proximidade, além de permitir, como substituto processual, a associação de moradores da comunidade, desde que, regularmente constituída, com personalidade jurídica, e explicitamente autorizada pelos representados (LOUREIRO, 2001).

Outra matéria relevante que trata o Estatuto, é a “*succession possessionis*”, assegurando que o herdeiro legítimo, continue de pleno direito à posse de seu antecessor, “desde que já resida no imóvel por ocasião da abertura da sucessão”. Esta medida limita em relação ao texto constitucional visto que exige que o herdeiro resida no local anteriormente a abertura do processo.

O usucapião coletivo destina-se a assegurar o exercício fundamental da pessoa humana à moradia, como também a viabilizar a reurbanização de áreas urbanas degradadas ocupadas por assentamentos de famílias de baixa renda.

Essa reurbanização está sujeita ao estabelecimento de normas urbanísticas especiais, respeitadas as especificidades locais da área, a situação sócio-econômica

da população, assim como as normas ambientais. Isso significa que poderão ser admitidos lotes com área inferior a cento e vinte e cinco metros quadrados e os padrões urbanísticos usualmente aplicados, revistos e até dispensados. Entretanto, os padrões de urbanidade deverão ser mantidos pela oferta de infra-estrutura básica e serviços públicos essenciais.

De forma conclusiva, a interpretação dos art. 9º ao 14 do Estatuto, conduz ao entendimento que o usucapião coletivo é instrumento de regularização fundiária e, sobretudo de reorganização urbanística, sendo compreendido como matéria do Direito Urbanístico.

3.5.2 – Desapropriação

No entendimento de FERREIRA (1989), desapropriação é "o instituto de direito público, pelo qual a autoridade expropriante competente, por ato legal, adquire a propriedade de bem imóvel ou móvel de propriedade de outra pessoa, mediante justa e prévia indenização em dinheiro, salvo a indenização em títulos de dívida pública nos casos de reforma agrária, por motivo de necessidade, ou utilidade pública, ou interesse social".

A Constituição Federal de 1988 distingue três tipos de desapropriação: 1) desapropriação ordinária (art. 5º, XXIV); 2) desapropriação para reforma urbana (art. 182, §4º); e, 3) desapropriação para reforma agrária (arts. 184 e 185).

Atendendo aos objetivos do trabalho, trataremos apenas do segundo tipo, ou seja, a desapropriação para reforma urbana, prevista no (art. 182, §4º), da Constituição Federal, que segundo o texto constitucional, pode ser compreendida como o procedimento do Poder Público deflagrado por Município ou pelo Distrito Federal, com o objetivo de substituir, compulsoriamente, o direito de propriedade sobre um imóvel urbano inadequadamente explorado, mediante indenização em títulos da dívida pública. Esse tipo de desapropriação se fundamenta na função social da propriedade.

O texto constitucional afirma que os imóveis urbanos cumprem sua função social quando são adequadamente explorados, atendendo às exigências do plano diretor da cidade em que estão situados (art. 182, §2º). Os proprietários de tais imóveis devem utilizá-los adequadamente, sob pena de incorrer nas sanções do (art. 182, §4º), da própria Constituição Federal. A indenização não precisa ser prévia e nem ser correspondente ao valor de mercado, limitando-se ao valor real, ou seja, prevenindo-se a desvalorização da moeda entre a data do pagamento e a do resgate dos títulos.

Para que se aplique a desapropriação são necessários três requisitos básicos: 1) necessidade pública (caráter emergencial); 2) utilidade pública; e, 3) interesse social.

No que se refere aos requisitos constitucionais da desapropriação, observa-se a ocorrência de necessidade ou utilidade pública ou interesse social e pagamento de justa e prévia indenização em dinheiro, ou títulos (dívida pública ou dívida agrária), quando previsto na própria Constituição Federal: (arts. 5º, XXIV); (art. 182, §4º, III); e (art. 184).

3.5.3 – A concessão de direito real de uso

Segundo FERNANDES (2003), o Estatuto da Cidade no art. 4º, inclui a concessão do direito real de uso entre os instrumentos jurídicos e políticos da política urbana. “Contudo, embora estipule que, nos casos de programas e projetos habitacionais de interesse social desenvolvidos por órgãos ou entidades da Administração Pública com atuação específica nessa área, a concessão do direito real de uso de imóveis públicos poderá ser contratada coletivamente (§2º), o tratamento da matéria foi remetido para legislação própria (§1º)“.

Além disso, nas Disposições Gerais, a lei prevê no Art. 48 que: “nos casos de programas e projetos habitacionais de interesse social/.../os contratos de concessão de uso de imóveis públicos:

I – terão, para todos os fins de direito, caráter de escritura pública, não se aplicando o disposto no inciso II do art. 134 do Código Civil;

II – constituirão título de aceitação obrigatória em garantia de contratos de financiamentos habitacionais”.

Ainda segundo o mesmo autor, esse último dispositivo é da maior importância já que propicia acesso mais facilitado dos beneficiários a crédito e financiamento, possibilitando melhores condições de permanência no terreno.

3.5.4 – A concessão de uso especial para fins de moradia

A Seção IV (compreendendo os arts. 15 a 20) que tratava desse instituto na lei aprovada pelo Congresso Nacional, foi totalmente vetada pelo Presidente da República. Enquanto o direito real de uso é uma prerrogativa do poder público, esse instrumento, criaria um “direito subjetivo” dos ocupantes ou invasores de imóveis públicos à concessão de uso especial para fins de moradia (FERNANDES, 2003).

O mesmo autor afirma que, devido à importância da matéria, foi adotada a Medida Provisória nº 2.220, que dispõe sobre a concessão de uso especial para fins de moradia, cria o Conselho Nacional de Desenvolvimento Urbano – CDU e dá outras providências. Objetiva assegurar o direito à moradia a quem até 30 de junho de 2001, possuiu como seu, por cinco anos ininterruptamente e sem oposição, uma área urbana pública de até duzentos e cinquenta metros quadrados, utilizando-a para sua moradia ou de sua família, através da “concessão de uso especial para fins de moradia em relação ao bem objeto da posse”, desde que atendidos os requisitos do usucapião urbano. Além disso, será concedida de forma gratuita ao homem ou à mulher, ou a ambos, independentemente do estado civil; o direito não será concedido ao mesmo concessionário mais de uma vez; entretanto, o herdeiro legítimo continua de pleno direito, na posse do seu antecessor, desde que já resida no imóvel por ocasião da abertura da sucessão.

Ainda segundo o referido autor, existe a figura da concessão de uso especial para fins de moradia de forma coletiva, onde será atribuída igual fração de terreno a cada possuidor, independentemente da área de terreno que cada um ocupe, salvo na hipótese de acordo escrito entre as partes interessadas, sendo que para cada possuidor não será permitida área superior a duzentos e cinquenta metros quadrados.

A proposta de instituição de ZEIS no tratamento dos aglomerados subnormais – que representa uma significativa ocupação ilegal do solo urbano, ignorada na

representação da “cidade oficial” – para efeitos dessa dissertação, é compreendida como estratégia de reordenamento do processo de urbanização, viabilizando um planejamento urbano e uma regulação urbanística comprometidos com a realidade concreta e, não apenas com uma parcela da cidade, de forma a socializar a atividade do planejamento, mitigando os impactos no meio urbano e promovendo a construção de uma estrutura urbana sustentável. Devendo, portanto, ser estudada com maior detalhamento.

3.5.5 – Zonas Especiais de Interesse Social (ZEIS)

Na década de 1980, os primeiros programas de regularização de favelas foram modelados em Belo Horizonte-MG e em Recife-PE “aportando-se nos preceitos jurídicos da Lei Federal nº 6.766/79, que acabou por revelar-se numa dificuldade adicional para o acesso das classes trabalhadoras à moradia adequada”. Entretanto, essa lei possibilitou a adoção de padrões urbanísticos especiais, para parcelamentos de áreas de interesse social (MARICATO, 1996; BIENENSTEIN, 2001).

Na mesma época, na Região Nordeste, movimentos populares associados à Comissão de Justiça e Paz (CJP) da Arquidiocese de Olinda e Recife-PE, liderada por Dom Helder Câmara, desenvolveram uma experiência pioneira de utilização de um novo instrumento de planejamento, as Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS. O objetivo desse instrumento era promover a regularização fundiária de assentamentos habitacionais irregulares com concentração de população de baixa renda, assim como de melhoria da infra-estrutura urbana e serviços públicos essenciais (PAIXÃO e SÁ, 2001).

Segundo ROLNIK (2000), a compreensão básica do instrumento ZEIS é incluir no zoneamento da cidade uma categoria que permita, mediante um plano específico de urbanização, estabelecer padrões urbanísticos próprios para determinados assentamentos. Prossegue o autor com o comentário:

“a possibilidade legal de se estabelecer um plano próprio, adequado às especificidades locais, reforça a idéia de que as ZEIS compõem um universo diversificado de assentamentos

urbanos, passíveis de tratamentos diferenciados“ (ROLNIK, 2000).

A aplicação do instrumento de planejamento ZEIS significa reconhecer a diversidade de ocupações existentes no meio urbano, além de se possibilitar a construção de um planejamento dirigido a toda a população urbana e não só à cidade legal, estendendo através do resgate à legalidade, à universalidade do direito de cidadania (ROLNIK, 2000).

Segundo a autora o instrumento de planejamento ZEIS, objetiva proceder a regularização fundiária de áreas urbanas com assentamentos de população de baixa renda, integrando-as a estrutura urbana da cidade, viabilizando a participação popular.

3.5.5.1 – Implantação de ZEIS

Com o objetivo de entender a contribuição desse instrumento na nova ótica de planejamento urbano e, mais especificamente, no disciplinamento físico-territorial e prestação de serviços públicos, se faz necessário estudar o processo de implantação de ZEIS e alguns aspectos da sua regulamentação. A princípio, é importante observar a atuação organizada dos movimentos populares, assim como o contexto sócio-cultural da sociedade brasileira, que precedeu o período de transição política correspondente à promulgação da Constituição de 88.

A criação em Belo Horizonte-MG, do programa PROFAVELA resultou de luta empreendida pela União de Trabalhadores da Periferia – UTP. Na década de 1970, contra a política de desfavelamento organizada pela Coordenadoria de Habitação de Interesse Social do Estado. Com uma formulação jurídica inovadora, a Lei de Zoneamento de Belo Horizonte, aprovada em 1976, aplicou instrumentos de controle do parcelamento, uso e ocupação do solo urbano, além de classificar como Setores Especiais áreas que deveriam ser submetidas a formas especiais de urbanização – nas quais as favelas receberam a denominação de Setor Especial 4 (BEDÊ e PINHO, 1995 *apud* BIENENSTEIN, 2001; FERNANDES, 2003).

Segundo FERNANDES (2003), a lei que criou o PROFAVELA em 1983, foi pioneira no contexto brasileiro ao propor um programa urbanístico e social de regularização de favelas, que introduziu uma fórmula original: 1) a combinação entre a identificação e demarcação de favelas como áreas residenciais para fins de moradia social – originariamente denominadas “setores especiais” – no contexto do zoneamento urbanístico; 2) a definição de normas urbanísticas específicas de parcelamento, uso e ocupação do solo, segundo as especificidades locais; e, 3) a criação de mecanismos político-institucionais de gestão participativa nos programas de regularização.

Segundo BIENENSTEIN (2001), o PROFAVELA foi criado pela Lei nº. 3.532/1983 e era “aplicável às favelas densamente ocupadas por população economicamente carente, existentes até a data do levantamento aerofogramétrico do 1º. Semestre de 1981” (CF. Art. 1º, BEDÊ e PINHO, 1995 *apud* BIENENSTEIN, 2001). E tinha por objetivo básico, desenvolver ações voltadas para a urbanização e regularização jurídica da propriedade da terra e seu domínio útil em favor da população moradora daquelas favelas.

Para um melhor entendimento do processo de implementação do PROFAVELA, puderam ser identificadas três fases principais com relação à intervenção urbanística: 1) A primeira fase fundamentou-se no desenho urbano, na participação social assim como na preservação ambiental. Diante disso, a abordagem predominante era a regulação urbanística através da aplicação da Lei de Uso e Ocupação do Solo – LUOS, construída com base no conjunto de informações capturadas nos estudos e pesquisas locais observando as tipicidades locais gerando um modelo de comportamento ambiental. Os resultados obtidos se restringiram ao licenciamento de loteamentos com a definição de vias quadras e lotes, ademais a rigidez da manutenção da configuração urbanística primitiva, gerou soluções desfavoráveis, a exemplo de lotes com dimensões mínimas de até 7,00m² (sete metros quadrados), além de quadras com densidade populacional muito alta (BIENENSTEIN, 2001).

A segunda fase, baseada em regularização jurídico-legal, na recuperação urbanística e ambiental com ênfase na participação comunitária organizada. O discurso usual era de que a favela deveria ser redesenhada sempre que necessário, de forma a promover acessibilidade, segurança e conforto ambiental. Dentre as intervenções

destacaram-se o saneamento, o redesenho urbanístico e a implantação de equipamentos coletivos. Os resultados obtidos foram modestos entretanto foi possível haver um redirecionamento metodológico com a elaboração de Plano de Intervenção, com diretrizes previamente elaboradas.

No entendimento de BADÊ e PINHO, 1995 *apud* BIENENSTEIN (2001), esse enfoque possibilitou intervenções parciais e mesmo pontuais, entretanto de maneira planejada permitindo integração e continuidade gerando um saldo satisfatório; permitiu também, uma distribuição mais significativa de intervenções abrangendo um maior número de favelas, fundada no orçamento participativo, assim como na participação popular através de um Conselho Comunitário, com função deliberativa. Quanto a regularização fundiária, o processo ainda era primitivo, cada morador definia individualmente os limites de lote, e, em caso de conflito, eram mantidos acordos com o auxílio de técnicos.

A terceira fase, compreendendo o período posterior a 1994, portanto a fase mais recente da experiência de Belo Horizonte, tida como experiência bem sucedida no setor habitação, através do Programa Alvorada, segundo a HABITAT II. O Programa Alvorada, tratava-se de uma intervenção estrutural e integrada que tinha como objetivo elevar o padrão de vida da população local através de três linhas de ação: 1) recuperação urbanístico-ambiental; 2) regularização fundiária; 3) inserção sócio-econômica; e, 4) participação comunitária.

Dessa forma, segundo MACHADO e MOURA (2003), o PROFAVELA é tido como experiência exitosa com um novo enfoque para o planejamento urbano e gestão participativa, utilizando a Tecnologia da Geoinformação – foi desenvolvido um Sistema de Informações Geográficas – SIG, na experiência piloto da ZEIS, Vila São Francisco das Chagas através da Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte (URBEL).

Em Recife-PE, o processo de implantação de ZEIS exigiu tempo para a realização do experimento. Sua regulamentação foi fundamentada no Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social – PREZEIS, Lei nº 14.947/87 do município de Recife, originária de anteprojeto de lei da CJP, e do Decreto nº11.670/80. No decorrer desse processo de implantação, a lei originária sofreu

diversas alterações objetivando a otimização da regulamentação e implementação de novos institutos jurídicos.

A Lei do PREZEIS, no seu Artigo 1º, fixa normas, procedimentos e estrutura de gestão concernentes às ZEIS, com finalidade de proceder sua urbanização e regularização fundiária, integrando-as à estrutura urbana da cidade.

As diretrizes gerais do PREZEIS prevêm:

- ❑ adequação da propriedade a sua função social;
- ❑ a priorização do direito de moradia sobre o direito de propriedade;
- ❑ a preservação do meio ambiente natural e construído;
- ❑ a implementação de infraestrutura básica, serviços e equipamentos comunitários e habitação, de acordo com as necessidades sócio-econômico-culturais dos moradores das ZEIS;
- ❑ inibição da especulação imobiliária em relação às áreas urbanas situadas nas ZEIS, de forma a evitar o processo de expulsão dos moradores;
- ❑ incentivo à participação comunitária no processo de urbanização e regularização fundiária das ZEIS;
- ❑ respeito à tipicidade e características locais, quando das intervenções urbanísticas; e
- ❑ incentivo e fortalecimento de atividades geradoras de emprego e renda nas áreas ZEIS.

Observa-se que a Lei do PREZEIS antecipa-se ao texto constitucional de 88, nos artigos 182 e 183, no que se refere à função social da propriedade; e até mesmo ao Estatuto da Cidade, no concernente à instituição de ZEIS, à regularização fundiária e à gestão democrática por meio de participação popular. Tal propositura, entretanto, não se respalda nos ditames constitucionais da matéria, uma vez que haver-se-ia de esperar a promulgação da Constituição de 1988 e alterações subseqüentes de legislação da matéria urbanística.

Fato merecedor de destaque na experiência de Instituição de ZEIS/PREZEIS, no Recife-PE, é a participação popular desde o momento da propositura de instituição de

ZEIS, passando pela elaboração e implementação de projetos urbanísticos, além de gestão de recursos financeiros (MORA, 1992).

A experiência de São Paulo tratou ZEIS como territórios urbanos destinados prioritariamente à produção de habitação de interesse social, conforme a publicação do Plano Diretor de São Paulo (1991), que dedicou um capítulo às Zonas Especiais, incluindo as ZEIS.

A filosofia de ZEIS, para os técnicos daquela Municipalidade, fundamentou-se na defesa e proteção do interesse da população de baixa renda que vive em favelas, cortiços e loteamentos irregulares, visto que assumem grande proporção na Região Metropolitana de São Paulo. A função básica de ZEIS era atender à necessidade de produção de habitação de interesse social, recuperar áreas urbanas degradadas que oferecem condições precárias de moradia, além de “garantir” a permanência da população moradora no local. O destaque é nosso, uma vez que entendemos que apenas medidas físico-territoriais são incapazes de fixar a população na terra conquistada (ROLNIK *et al.* 1991).

As diretrizes gerais do Plano de Instituição de ZEIS, compreenderam a elaboração de planos de urbanização destinados à demanda habitacional prioritária com recursos do Fundo de Urbanização, a participação popular nos planos de urbanização, a implantação de medidas inibidoras da especulação imobiliária nas ZEIS, e ainda, a utilização de institutos jurídicos que permitam a regularização fundiária nas ZEIS, a exemplo de Concessão do Direito Real de Uso, Usucapião Urbano, Operações Urbanas, entre outros.

Observa-se que a proposta de São Paulo não apresentou avanços nem inovações com relação ao projeto da cidade do Recife-PE, entretanto foi disseminando no país a experiência de utilização desse novo instrumento de planejamento urbano, possibilitando sua implantação em diversos municípios brasileiros, a exemplo de Belo Horizonte, São José dos Campos, Diadema, Curitiba, além de outros, como João Pessoa e Natal, que preconizaram esse instrumento em seus Planos Diretores, sem, contudo, tê-los regulamentado.

Considerando o exposto anteriormente, é notória a consolidação das ZEIS como instrumento de planejamento no Brasil, especialmente por sua inclusão no Art. 4º do Estatuto da Cidade.

3.5.5.2 – A Lei do PREZEIS da Cidade do Recife e o Modelo Organizacional

Segundo BIENENSTEIN (2001), durante o processo de implantação de ZEIS na cidade do Recife podem ser destacadas quatro fases com diferentes abordagens no que se refere a objetivos e abrangência.

Na primeira fase, período compreendido entre (1983 -1987), foi sancionada a Lei nº 14.511/83 de Uso e Ocupação do Solo – LUOS, onde foi introduzido um dispositivo de definição de ZEIS, embora sem aplicabilidade na forma como estava inserido no texto, visto que, apenas se delineava princípios e se criavam manchas urbanas com posterior demarcação para um pequeno número de assentamentos de baixa renda.

Essa fase correspondeu a um imobilismo por parte do Poder Público, ocorreram apenas ações pontuais com limitações à participação popular. Os recursos empregados nas intervenções foram oriundos do PROMORAR e o licenciamento do loteamento se espelhou nos moldes da Lei nº 6.766/79, onde não existia uma flexibilização dos parâmetros para áreas de assentamentos de população de baixa renda. A mesma autora se refere a essa fase afirmando que a célula central, como espaço de gestão partilhada do PREZEIS, era a COMUL, e que os processos administrativos demandavam um tempo significativo às deliberações.

Na segunda fase, período compreendido entre (1987-1992) foi elaborada com assessoria de ONGs e apoio da Comissão de Justiça e Paz da Arquidiocese de Recife e Olinda e sancionada em 1987, a Lei nº 14.511/83, que regulamentou o PREZEIS e detalhou procedimentos para transformação de um aglomerado subnormal em ZEIS; estruturou-se em nove Capítulos distribuídos da seguinte forma: o primeiro tratava de definições e princípios; o segundo definia o Fundo do PREZEIS; do terceiro ao oitavo Capítulos, foram abordadas normas relativas aos padrões urbanísticos a serem adotados e os instrumentos que viabilizassem a regularização fundiária; o último Capítulo tratou dos organismos institucionais para a implantação do PREZEIS,

instituindo as COMUL's, as Câmaras de Urbanização, de Legalização e de Orçamento e Finanças, dentro dos princípios da gestão participativa (MARINHO *et al.* 1999).

Essa fase foi caracterizada como ponto inicial da participação popular, como parte integrante da gestão pública, viabilizada pelo programa Prefeitura nos Bairros. Dentre as inovações implantadas destacaram-se a possibilidade de transformação em ZEIS de assentamentos não considerados inicialmente como tal, a adoção de instrumentos para regularização fundiária, a elaboração de planos urbanísticos e a instituição de mecanismos de gestão participativa: 1) as Comissões de Urbanização e Legalização da Posse da Terra (COMUL's) e o 2) Fórum do PREZEIS, reunia as COMUL's, destinado a discutir e refletir sobre os problemas e encaminhamentos do conjunto de ZEIS, embora tivesse apenas caráter consultivo (BIENENSTEIN, 2001).

Destaca-se ainda nessa fase, a utilização de instrumento de regularização fundiária como concessão do direito real de uso, a usucapião urbana e o direito de desapropriação por interesse social que integrariam o texto Constitucional de 1988.

1) A COMUL é um espaço de deliberação política responsável pela formulação, implementação e fiscalização dos projetos de urbanização e regularização fundiária a serem desenvolvidos em cada área ZEIS. A comunidade requerente deverá formar uma comissão compostas por representantes eleitos diretamente pela população da ZEIS, por representantes do poder público, que se constituem em técnicos da URB-Recife e técnicos de entidade de assessoria – ONG, para discussão e deliberação dos projetos de urbanização e regularização fundiária da ZEIS em todas as suas fases – planejamento, execução, fiscalização e aplicação dos recursos financeiros (PAIXÃO e SÁ, 2001).

Normalmente as intervenções físicas trazem transtornos e inconvenientes à vida dos moradores, sendo papel da COMUL contribuir para que seja viabilizada a execução das obras de infra-estrutura, controlando as relocações provisórias de famílias, as indenizações de algumas residências e a definição de estratégias que visem impedir a ocorrência de novas ocupações em áreas que serão objeto de relocação de moradias, funcionando como um observador e fazendo pressão sobre os

executores dessas obras e seus fiscais, de modo a garantir que elas sejam de boa qualidade e implantadas no tempo de duração previsto.

2) O Fórum do PREZEIS, estabelecido em 1989, viabilizando, dentre outros, a participação comunitária na consolidação da lei, tem na sua composição representantes de associações de moradores, ONGs, Ordem dos Advogados do Brasil-OAB-PE, Câmara Municipal, COHAB-PE e Prefeitura, é um espaço institucional de articulação e deliberação (só a partir de 1995) dos diversos segmentos que integram o Plano, cabe-lhe gerir o Fundo do PREZEIS, em integração com as COMUL's, inclusive acompanhar as negociações necessárias à viabilização de recursos. O organograma da Figura 1 mostra detalhadamente a estrutura organizacional do Fórum PREZEIS (MARINHO *et al.* 1999).

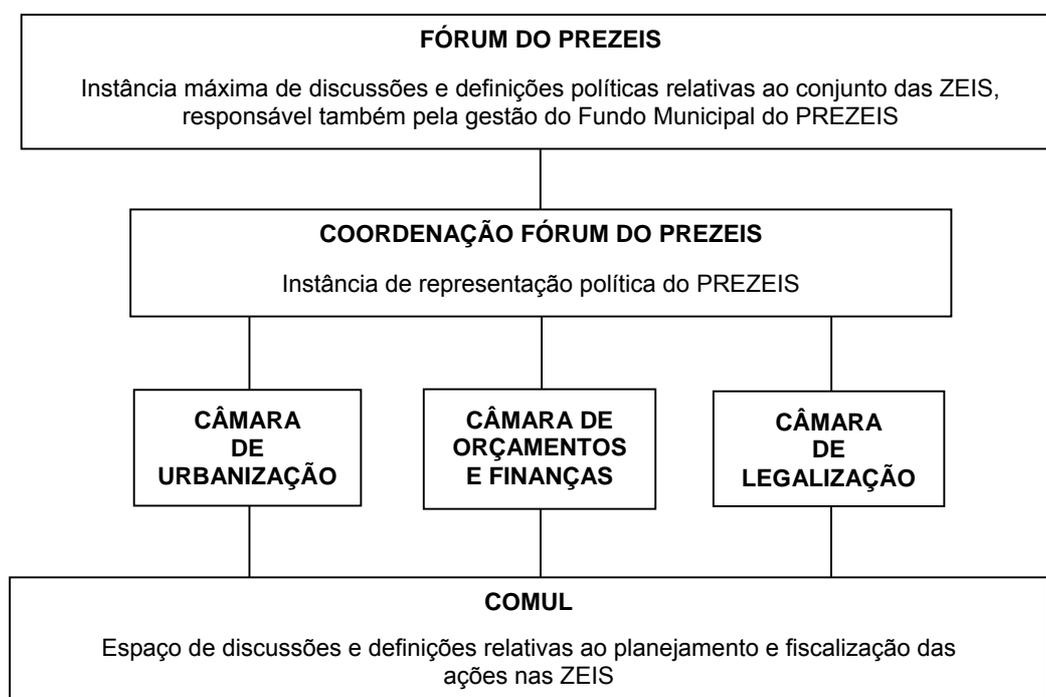


Figura1 – Estrutura de Gestão do Fórum PREZEIS

Fonte: Adaptado de PAIXÃO e SÁ (2001)

O Fundo Municipal do PREZEIS, criado pela Lei nº 15.790/93, se constitui num instrumento de captação e gestão dos recursos destinados ao financiamento das ações previstas no PREZEIS. A Lei aponta como fontes de receitas para o Fundo tanto dotações do orçamento municipal, como transferências, doações, ou ainda recursos oriundos da aplicação da concessão de direito real de uso. Por recomendação das ONGs, o Fundo passou a incluir a etapa de planejamento, conquista muito importante

para o processo de participação, dando poder fiscal ao Fórum e legitimando o papel da participação popular.

A Câmara de Urbanização tem como uma de suas atribuições acompanhar o processo de urbanização no conjunto das ZEIS, produzindo subsídios para o Fórum do PREZEIS em suas definições de aplicação dos recursos do Fundo Municipal do PREZEIS e contribuir na realização das “plenárias temáticas” do Fórum, promovendo discussões sobre processos tecnológicos para a dotação de sistemas de esgotamento sanitário e drenagem urbana, construção de unidades habitacionais, entre outros.

Dentro do PREZEIS a importância da regularização fundiária é legitimada pela Câmara de Legalização que tem como papel fundamental, “acompanhar o plano de regularização fundiária nas ZEIS, em suas diversas etapas operacionais”. No tocante à legalização da posse da terra, a lei do PREZEIS prevê algumas medidas que garantem à população de baixa renda a sua permanência nos locais de ocupação, possibilitando a aplicação de instrumentos básicos para a regularização fundiária.

A terceira fase do processo de implantação de ZEIS caracterizou-se pela reestruturação do PREZEIS, flexibilizando parâmetros de regulação urbanística que respeitavam as tipicidades locais, quanto ao parcelamento e usos do solo. Nessa fase, dois fatos merecem destaque: a estruturação dos canais de participação popular, passando o Fórum do PREZEIS a instância deliberativa; e, a dotação de recursos financeiros municipais, para o funcionamento das atividades do programa e execução dos projetos do programa (urbanização, regularização fundiária, construção de equipamentos comunitários, implantação de saneamento, dentre outros).

Ainda nessa fase foram realizadas alterações no âmbito técnico que geraram impacto político em relação à autonomia propositiva e de negociações do conjunto do PREZEIS segundo BIENENSTEIN (2001). Houve a desvinculação da regularização jurídica e regularização urbanística; foi criado o Plano Específico, correspondendo a um plano de intervenção para as ZEIS, que respeitava as tipicidades de cada local; e, passaram a serem consideradas referências de qualidade ambiental. Houve também o reconhecimento de que as intervenções não poderiam ser pontuais e isoladas atendendo às demandas das pressões sociais. Desde então, as ações

intervencionistas eram precedidas de levantamentos topográficos, pesquisa sócio-econômica, estudos de uso e ocupação do solo, entre outros, dando origem a um Plano Urbanístico, construído numa parceria entre a Administração Municipal, ONGs e população envolvida.

Na conjuntura atual, vivencia-se a quarta fase do processo onde o formato institucional dos Planos Específicos, conferindo autonomia legal para a regulação de uso e ocupação do solo para cada ZEIS, assegura a possibilidade de formulação de propostas, acompanhamento da implantação das ações e negociação efetiva com os governantes. Nessa fase, a regularização fundiária é seguida da intervenção de reordenação urbanística. No tocante ao Fórum do PREZEIS, ocorre a mudança periódica dos representantes, através de eleição e institucionalizaram-se canais de participação, representados pelo Fórum da Cidade e Conselho de Desenvolvimento Urbano, no âmbito tecnológico foi desenvolvido um sistema de informações geográficas, para agilizar e elevar a qualidade técnica dos planos urbanísticos das ZEIS, tendo havido ainda, um aprofundamento técnico dos processos de legalização fundiária, possibilitando a apropriação dos títulos de posse da terra nas ZEIS (BIENENSTEIN, 2001).

4. A CARTOGRAFIA E TECNOLOGIAS DA GEOINFORMAÇÃO NO PLANEJAMENTO URBANO

A princípio é de fundamental importância para essa pesquisa fazer uma abordagem sobre alguns conceitos que envolvem a Geodésia e a Cartografia para posteriormente tratar de assuntos relativos à Geoinformação.

Segundo o IBGE (1998), a Associação Cartográfica Internacional (ICA) estabeleceu em 1996 o conceito de Cartografia, expresso como “um conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, voltam-se à elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, fenômenos e ambientes físicos e sócio-econômicos, bem como a sua utilização”.

Segundo CÂMARA *et al.* (1996), o mapa é o meio mais antigo e mais comum de representar os elementos do espaço geográfico. Exige, entretanto, um alto custo para produção, armazenamento e atualização quando se refere ao produto analógico. Ainda referem-se às dificuldades de espaço físico necessário para o armazenamento dos mapas, o tempo de execução e a complexidade do processo de mapeamento analógico.

O contexto sócio-econômico e político do século XX possibilitou um grande avanço técnico-científico, que gerou necessidade de representação de dados em mapas com volume, velocidade e acurácia de forma muito significativa. A utilização e o desenvolvimento de tecnologias como a fotogrametria e o sensoriamento remoto (devido à ocorrência da I e II Guerras Mundiais) ampliaram e intensificaram a utilização de documentos cartográficos. Entretanto, diante da crescente demanda, por parte de profissionais de múltiplos segmentos da sociedade, os dados espaciais eram obtidos em uma quantidade maior que a capacidade de análise (ARONOFF, 1989).

Dessa forma, foi necessário adequar os processos de produção, assim como os documentos cartográficos tradicionais à crescente demanda, à diversificação da utilização por um grupo cada vez mais variado de profissionais e ao avanço tecnológico.

As últimas décadas do século XX foram marcadas por grandes modificações no âmbito da inovação tecnológica, especialmente no que se refere à automação, robótica, micro-eletrônica, dentre outras. A difusão dessas inovações tecnológicas propiciou “um novo padrão de organização da produção e de gestão na indústria e nos serviços” (COUTINHO, 1995 *apud* BIENENSTEIN, 2001). Essas inovações tecnológicas possibilitaram a realização de grande quantidade de cálculos matemáticos via computador, possibilitando a análise de significativas quantidades de dados espaciais, essenciais à exploração e ao gerenciamento do território (BURROUGH e MCDONNELL, 1998).

Segundo ANTENUCCI *et al.* (1991), foi nos Estados Unidos e na Grã-Betanha, na década de 1950, que ocorreram as primeiras tentativas de automação do processamento dos dados georreferenciados com o objetivo de minimizar custos das etapas de produção e de atualização de mapas analógicos.

Nesse contexto, grande parte das operações técnicas tradicionais, nas diversas etapas da produção cartográfica tornaram-se obsoletas. A partir da década de 1960, foram alterados os procedimentos de captura, processamento, visualização, armazenamento e saída de dados, a exemplo de digitalização em mesas eletrônicas, visualização em monitores de vídeo, armazenamento em CD-ROM (*Compact Disk Read Only Memory*), impressão através de impressoras conectadas a computador, captura de dados espaciais através de *scanner* (dispositivo de varredura ótica), entre outros.

No âmbito da automação é permitido:

- produzir, com origem em um único conjunto de dados armazenados, com rapidez e menor custo, um número variado de documentos cartográficos que possibilitam as mais diversas aplicações;
- promover a execução de operações cartográficas de forma mais ágil e facilitada, como calcular sistemas de projeção, converter de um sistema para outro, escolher ou alterar a escala, incluir hachuras e símbolos, desenhar curvas e isolinhas, representar em três dimensões ou em perspectiva, entre outros;
- corrigir, acrescentar ou excluir uma informação, associar dados ou reagrupá-los;

- armazenar dados em mídia magnética, sem a obrigatoriedade de realizar a impressão (JOLY, 1990).

Segundo NEVES (2003), a tecnologia digital associada às aplicações cartográficas favorece a maximização da acurácia, da velocidade, da durabilidade, assim como promove a diminuição de custos, a facilitação no manuseio dos produtos cartográficos e melhoria na precisão e qualidade.

Fato merecedor de destaque é a forma como MELLO (1996) aborda as questões inerentes ao avanço tecnológico no âmbito da cartografia, comenta o autor que ao fazer uso das facilidades da era digital, os cartógrafos se deparam com questões relacionadas aos procedimentos e métodos tradicionais que deveriam ser mantidos ou adequados frente a esses avanços tecnológicos; quais os conceitos que merecem ser reexaminados, reformulados, além da necessidade de elaboração de novos conceitos.

Para a efetivação de um planejamento urbano eficiente e democrático são necessárias informações espaciais atualizadas e confiáveis, com níveis de detalhamento variáveis e abrangendo todo o espaço geográfico do meio urbano. Deve-se considerar também, que a produção de mapas em diferentes escalas é necessária para a preparação e implementação de projetos de desenvolvimento urbano e de regularização fundiária. Além da escala, a base de dados espaciais deve especificar: a) o sistema de referência; b) sistema de coordenadas; c) o sistema de projeção; e, d) a precisão e escala do mapa.

a) O sistema de referência

Para realizar os registros cartográficos, faz-se necessária a definição de posicionamentos de pontos sobre a superfície terrestre, o que exige a utilização de modelos matemáticos.

No âmbito da Geodésia, “ciência que tem por objeto determinar a forma, as dimensões da Terra e os parâmetros definidores do campo de gravidade” (GEMAEL, 1999), utilizam-se três superfícies: 1) a superfície física da Terra, onde ocorrem as operações geodésicas; 2) a superfície do modelo geométrico adotado, também

denominada superfície de referência, sobre a qual são efetuados os cálculos geodésicos que na maioria das vezes é um elipsóide de revolução; e, 3) o geóide que é uma superfície equipotencial do campo de gravidade, ou seja, aquela que mais se aproxima do Nível Médio dos Mares – NMM. Entretanto, as limitações do conhecimento acerca do campo gravitacional da Terra, assim como, as dificuldades em representar o geóide matematicamente, concorreram para que a Cartografia adotasse como superfície de referência o elipsóide de revolução.

Segundo o mesmo autor, o elipsóide de revolução é a representação geométrica da Terra, definido por seu semi-eixo maior e por um achatamento, como ilustra a Figura 2. Essa representação geométrica estabelece uma coincidência do semi-eixo maior com o raio Equatorial da Terra, o achatamento com os pólos, enquanto que o eixo de revolução coincide com o eixo de rotação da Terra.

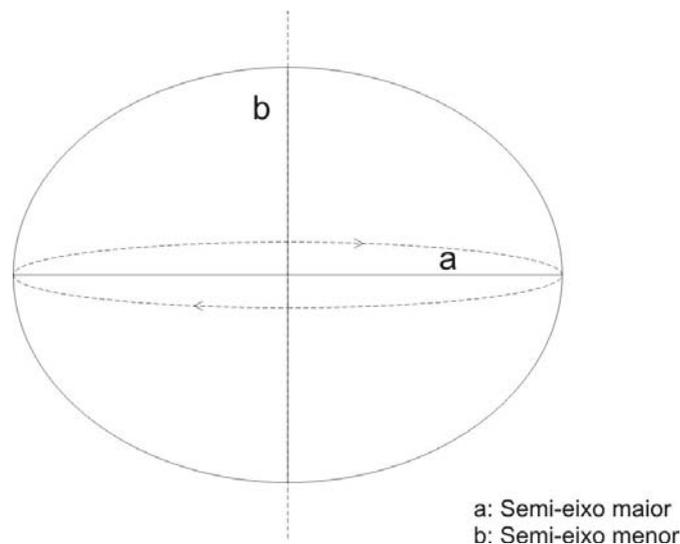


Figura 2 – Elipsóide de Revolução

O elipsóide de revolução compõe juntamente com o ponto de tangência entre esse elipsóide e a Terra, um Datum planimétrico, que pode ser definido por parâmetros como: raio equatorial, achatamento e excentricidade.

Em 1967, a IUGG (*International Union of Geodesy and Geophysics*) recomendou o Elipsóide Internacional de Referência 1967. O Sistema de Referência Geodésico utilizado atualmente no Brasil é o SAD-69 (*South American Datum*), que utiliza o referido elipsóide como superfície de referência.

Dessa forma, é valioso ter o entendimento que um mesmo ponto da superfície terrestre poderá ter diferentes valores de coordenadas quando referenciado a diferentes Data. É indispensável, portanto, no projeto cartográfico referenciar em um mesmo Datum os mapas utilizados naquela aplicação, assim como garantir que na atualização, todos os dados encontram-se referidos ao mesmo sistema de referência.

b) O sistema de coordenadas

A produção cartográfica exige precisão na localização de pontos na superfície terrestre. Para essa aplicação, utiliza-se sistema de coordenadas sobre o modelo geométrico da Terra, de forma que cada ponto da superfície terrestre seja relacionado a esse sistema. Utilizando-se relações matemáticas, coordenadas de um sistema específico podem ser convertidas para outro (LIBAULT, 1975).

O sistema de coordenadas geográficas ou terrestres é constituído por latitude – distância angular entre o ponto na superfície terrestre e o plano do Equador; e, longitude – distância angular entre o ponto na superfície terrestre e o Meridiano de origem, contada sobre um plano paralelo ao Equador.

O sistema de coordenadas cartesianas ou plano–retangulares apresenta o ponto da superfície terrestre através de um par de coordenadas (x,y) , medido em relação a dois eixos perpendiculares, cuja interseção é a origem do sistema, conforme ilustra a Figura 3.

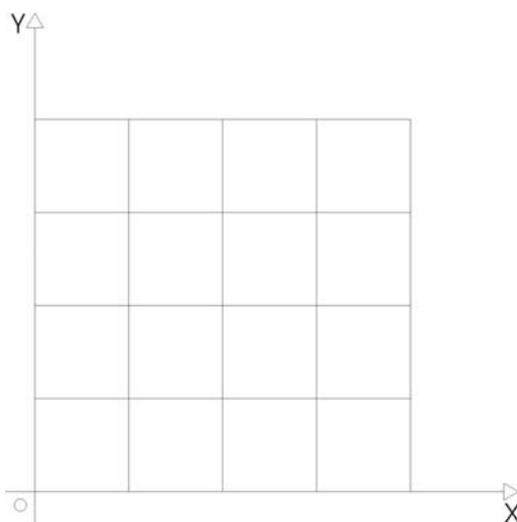


Figura 3 – Sistema de Coordenadas Cartesianas

O sistema de coordenadas geodésicas – considera a latitude geodésica – Φ do ponto P (ângulo formado pela normal ao elipsóide, de um ponto e o plano do Equador); a longitude geodésica – λ de P – positiva a leste (ângulo formado pelo meridiano do ponto P e o plano meridiano tomado como origem, ou seja, Greenwich); a altitude geométrica $H = PP'$ (distância de P ao elipsóide contada ao longo da respectiva normal); a altitude ortométrica – h (distância de P ao geóide, contada ao longo da vertical); e, azimute geodésico (GEMAEL, 1999). Como demonstra a Figura 4.

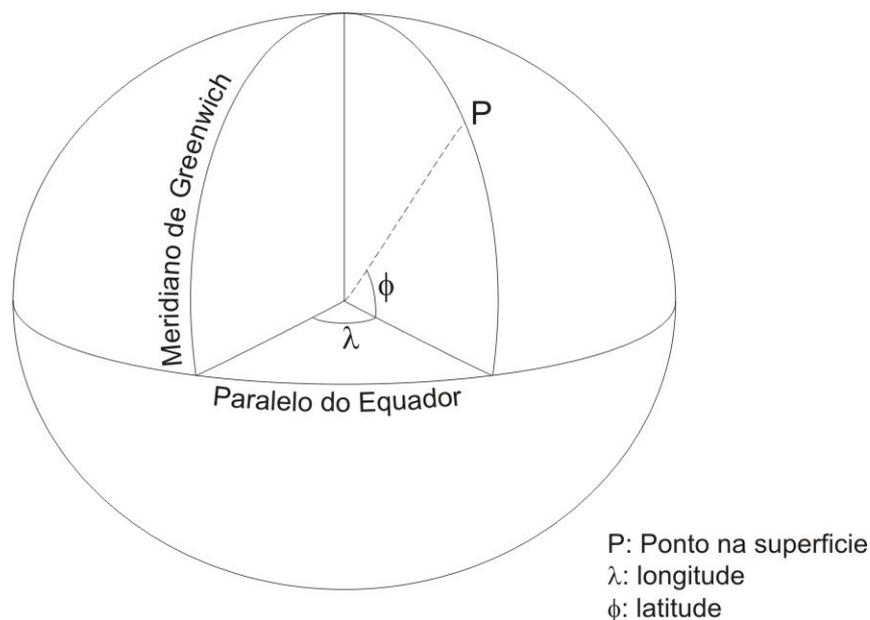


Figura 4 – Sistema de Coordenadas Geodésicas

c) O sistema de projeção

Tem como objetivo projetar a superfície curva da Terra em uma superfície plana de forma que haja uma correspondência unívoca entre um ponto do mapa (superfície de projeção) e um ponto da superfície terrestre (superfície de referência) e vice-versa. Existe um grande número de sistemas de projeção cartográfica, segundo o IBGE (1998), podendo ser classificados quanto: ao método (analíticas e geométricas); à superfície de projeção (planas, cônicas, cilíndricas e polisuperficiais); às propriedades (eqüidistantes, equivalentes, conformes e afiláticas); e, ao tipo de contato entre as superfícies de projeção e referências (tangentes e secantes).

Na projeção UTM o elipsóide médio terrestre (modelo matemático da Terra) é projetado em um cilindro secante ao esferóide e é dividido em 60 (sessenta) fusos de longitude determinada para não ultrapassar os limites da deformação; assim o Equador foi dividido em 60 (sessenta) arcos de 6° (seis graus) cada um, com a origem localizada sobre o anti-meridiano de Greenwich. Em cada fuso ou zona, a origem do sistema é o meridiano central (eixo Y) e o Equador (eixo X). Para o hemisfério sul as coordenadas UTM do ponto central de cada fuso são: E=500.000m, aumentando no sentido leste, e N=10.000.000m, diminuindo no sentido sul. Portanto, os mesmos valores de coordenadas XY são encontrados em diferentes fusos, tornando necessária a especificação do hemisfério e da zona do reticulado UTM.

d) Precisão e escala do mapa

De acordo com o Padrão de Exatidão Cartográfica – PEC, um mapa pode apresentar até 0,2mm de erro gráfico (de posicionamento), valor esse convencionado como limite da acuidade visual humana. O erro admissível fica condicionado a escala utilizada no mapa. Dessa forma, em um mapa original com escala 1:10.000, o erro máximo admissível é de 2,0m.

$$E = 1/M$$

$$e_m = (0,0002\text{metros}) \times M$$

Onde: e_m = Erro tolerado em metros;

M = denominador da escala.

É importante observar no processo de transformação de mapas analógicos para digitais, seja por digitalização (tipo *heads-down*) ou por vetorização (tipo *heads-up*) que erros são agregados aos de origem. Um mapa digital terá no máximo, a precisão do mapa que lhe deu origem. Na definição da resolução do trabalho de vetorização deve ser considerada a escala do mapa original. Caso, no dado cartográfico de origem, já exista erro em metros, o produto de saída não poderá ter precisão centimétrica (MACHADO e MOURA, 2002).

Ainda segundo as autoras, no meio digital os mapas devem ser colocados em escala real (1:1) de forma a permitir que qualquer medição obtida em um software seja

a mesma da superfície real. O detalhamento de um mapa digital está em função da escala do produto cartográfico de origem. Diante disso, é indispensável que sejam citadas as fontes dos produtos cartográficos de entrada de dados inerentes ao projeto, assim como as respectivas escalas, para permitir aos usuários avaliar a confiabilidade das informações e os resultados das análises espaciais.

4.1 – A Geoinformação no Planejamento Urbano

Como já foi abordado anteriormente, as últimas décadas do século XX foram marcadas por grandes modificações no âmbito da inovação tecnológica. Essas mudanças rebateram-se nas relações de trabalho, flexibilizando-as: diminuíram os contratos de trabalho em tempo integral e por tempo indeterminado e conseqüentemente aumentou o uso de contratos em tempo parcial, temporário ou subcontratado. Além do mercado de trabalho exigir trabalhadores muito especializados e qualificados em contraste a uma massa de trabalhadores mal qualificados e mal remunerados, segundo BIENENSTEIN (2001).

Esse avanço tecnológico refletiu positivamente disponibilizando ferramentas que auxiliam planejadores nas tarefas de busca, análise e interação de dados relativos ao espaço geográfico urbano. Destacam-se os Sistemas de Geoinformações – SIG, que segundo a *National Science Foundation* (1992), pode ser definido como “um sistema computadorizado de gerência de dados espaciais destinado à aquisição, armazenamento, recuperação, manipulação e análise de dados com a exibição de informações”. Essa é uma definição de caráter geral, outros autores como BURROUGH e MCDONNELL (1998), fundamentam-se na ferramenta, caracterizando o SIG como um “conjunto de instrumentos para coletar, armazenar, recuperar, transformando e mostrando dados espaciais do mundo real”, enquanto que ARONOFF (1989) refere-se ao SIG relacionando-o a banco de dados “qualquer conjunto de procedimentos manuais ou baseados em computador utilizado para armazenar, processar dados geograficamente referenciados.”

O SIG possibilita a associação entre um fenômeno do mundo real e a sua localização no espaço, utilizando recursos computacionais que relacionam a base

cartográfica (dados gráficos) com a base descritiva (atributos). No entendimento de CÂMARA *et al.* (1996), o SIG possibilita a integração de um significativo volume de dados originados de fontes e de épocas diferentes, com formatos variados, em diferentes planos de informação, fundamentando a análise de dados para a geração de novas informações.

No SIG os dados espaciais são constituídos de um conjunto de dados gráficos e descritivos que representam um fenômeno do mundo real (BURROUGH e MCDONNELL, 1998). Os dados gráficos definem as feições, enquanto os dados descritivos exibem as características quantitativas e qualitativas do fenômeno.

Os dados espaciais apresentam quatro componentes inerentes a sua natureza: 1) a posição espacial que define de forma unívoca a localização do dado, através de coordenadas, tais como latitude e longitude ou UTM, com base nos Sistemas Geodésicos de Referência e de Projeção Cartográfica (ARONOFF, 1989); 2) os atributos que correspondem às características dos dados espaciais, definindo quantidade e qualidade (PEUQUET *in* TAYLOR, 1994); 3) as relações espaciais, segundo o mesmo autor, referem-se aos relacionamentos entre os vários dados espaciais, caracterizam-se pelo grande número e complexidade, impossibilitando a sua representação na sua totalidade; e, 4) o tempo refere-se ao instante ou intervalo da captura do dado, constituindo-se em um componente, que pela sua complexidade, nem sempre é tratado de forma adequada (ARONOFF, 1989).

Para efeito dessa dissertação, é indispensável o estudo das etapas da gerência de dados espaciais em um SIG.

4.1.1 – A entrada de dados

A aquisição de dados gráficos pode ocorrer através de diversos métodos ou da combinação dos mesmos, quais sejam: levantamentos topográficos, levantamentos geodésicos, fotogrametria ou sensoriamento remoto. Com relação aos dados descritivos, constituídos de atributos, a aquisição pode ser realizada através de pesquisa, inventário, censo, entre outros, devendo ser armazenados em um banco de dados descritivos.

De acordo com (ARONOFF, 1989), a entrada de dados, disponibilizados em formato analógico ou digital, pode ser realizada através do teclado do computador; da transferência direta em mídia digital; coletados por receptores GPS (*Global Positioning System*); digitalizados em mesa; digitalizados em *scanner* (dispositivo de varredura ótica); ou ainda da leitura em mídia digital, que pode incluir a importação de arquivos em formatos variados.

4.1.2 – O armazenamento, tratamento e gerenciamento de dados

O tratamento dos dados é um processo que envolve a manipulação da base, contendo operações com função de eliminar erros, atualizar dados ou converter dados (escala, Datum, dos sistemas de coordenadas, de projeção), com o objetivo de assegurar a integridade e a confiabilidade da base de dados. As funções de armazenamento e de gerenciamento correspondem à forma com que a posição espacial, as relações e os atributos dos dados espaciais são estruturados e organizados em um SIG. Para realizar o armazenamento da posição espacial dos dados gráficos podem ser utilizadas as estruturas raster e vetorial (BURROUGH e MCDONNELL, 1998).

Na estrutura raster, o espaço é representado através de uma matriz de células, onde cada unidade é denominada *pixel* (do termo em inglês, *picture element*), dispostos em linhas e colunas. A posição de cada célula é representada por valores de x e y, dentro do sistema matricial. Além da localização, cada célula possui um valor representativo de uma condição para o objeto mapeado. Como o *pixel* corresponde a menor porção dessa estrutura, seu tamanho corresponde à resolução espacial, isto é: quanto menor o *pixel* maior a resolução espacial.

No que diz respeito à estrutura vetorial, os dados espaciais têm o seu posicionamento realizado através de um sistema de coordenadas. Dessa forma, cada posição no mapa é matematicamente exata, representada por um único par de coordenadas. A estrutura vetorial utiliza três feições para representar os eventos do mundo real: o ponto, representado por um único par de coordenadas; a linha, definida por uma lista de pares de coordenadas, tendo um ponto inicial e um ponto final; o

polígono, definido por uma lista de pares de coordenadas, onde o primeiro par corresponde ao último, determinando, portanto, uma área.

As relações espaciais na estrutura vetorial podem ser expressas através de modelos, como o topológico, amplamente utilizado. No entendimento de ARONOFF (1989), a topologia é um modelo matemático utilizado para expressar as relações espaciais. Nesse modelo as relações espaciais são registradas em quatro tabelas, onde cada uma das três primeiras tabelas de dados destina-se ao registro de cada tipo de entidade (ponto, linha e polígono): uma para os nós, outra para os arcos e uma terceira para as áreas. A quarta tabela destina-se ao registro das coordenadas dos arcos (SILVA, 1999). Destacam-se, entre os relacionamentos espaciais, a conectividade, a contigüidade e a continência. Segundo HUXHOLD (1991), a informação sobre as relações topológicas entre objetos, é fundamental para as consultas assim como para as análises espaciais.

O armazenamento dos dados descritivos (atributos) em mídia magnética é realizado em banco de dados, onde são registrados a descrição e o relacionamento das entidades. Um banco de dados reúne, portanto, um conjunto de informações a respeito de um evento e suas relações.

Na atualidade, tem-se utilizado os Sistemas de Gerenciamento de Banco de Dados – SGBD, em inglês *DBMS – Database Management Systems*, que segundo BURROUGH e MCDONNELL (1998), são programas de computador que se destinam a organizar e gerenciar o banco de dados. A construção desse banco de dados pode ser efetuada usando-se qualquer um dos modelos a seguir: Hierárquico, em rede, relacional e orientado a objetos. Ainda segundo o mesmo autor, o objetivo do DBMS é possibilitar a múltiplos usuários um rápido acesso aos dados mantendo a integridade destes, protegendo-os contra operações de adulteração, exclusão, facilitando a inclusão, remoção e atualização dos dados, se necessário. Segundo ARONOFF (1989), no SGBD os relacionamentos entre os dados gráficos e descritivos encontram-se explicitamente definidos.

A ligação do Banco de Dados à Base Cartográfica é possível através da criação de um identificador (ID) comum. Para BURROUGH e MCDONNELL (1998), os

identificadores podem ser gerados automaticamente ou adicionados manualmente durante os processos de vetorização ou digitalização.

4.1.3 – A análise dos dados

“O que distingue um SIG dos outros sistemas de informação são as funções das análises espaciais” (ARONOFF, 1989). Essas funções utilizam dados com atributos descritivos e gráficos, armazenados em bancos de dados em SIG, possibilitando respostas sobre questões do mundo real.

Projetos de desenvolvimento urbano, segundo RUDRAIAH (2003), são importantes para indicar as necessidades e problemas relacionados a:

- ❑ planejamento e desenvolvimento da cidade;
- ❑ gerenciamento do sistema de transporte;
- ❑ planejamento, desenvolvimento e gerenciamento de redes de infra-estrutura: abastecimento de água, sistemas de esgoto, comunicações, eletricidade, entre outros;
- ❑ planejamento e desenvolvimento de equipamentos públicos: escolas, hospitais, mercados, praças;
- ❑ monitoramento e aperfeiçoamento de sistemas tributários;
- ❑ monitoramento ambiental;
- ❑ gerenciamento de outros serviços: emergência médica, segurança pública.

O mesmo autor afirma que a elaboração de projetos de desenvolvimento urbano, principalmente para fins de regularização fundiária de áreas com assentamento de população de baixa renda, envolve o planejamento de cenários físicos e sócio-econômicos. Os mapas que representam a espacialização de informações sócio-econômicas, bem como aqueles necessários para as análises gerais do início do planejamento possuem um nível menor de detalhamento. Por outro lado, o estudo físico-territorial de uma área urbana, incluindo a totalidade das vias e dados cadastrais de limites de propriedades individuais, exige a utilização de mapas de escala grande, que permita a visualização de detalhes das feições da superfície do terreno e elevações de edificações.

As instituições responsáveis pelo planejamento e gerenciamento de uma cidade apresentam necessidades diferenciadas de utilização de mapas. A exigência de mapas em termos de conteúdo, qualidade e precisão varia de organização para organização, de acordo com a sua função. Normalmente os mapas estão concentrados nos departamentos de tributação, de planejamento físico-territorial e de obras de engenharia.

A escala do mapa a ser utilizado para uma determinada aplicação depende das feições topográficas e dos detalhes que devem ser representados em uma ou mais folhas. Para estudos de sistemas viários, por exemplo, uma escala de 1:2.000 pode ser suficiente. No caso de necessidade de representação de dimensões de lotes, eixos de estradas e redes de distribuição de água, freqüentemente são utilizados mapas na escala de 1:1.000. Se as testadas dos lotes e a largura das vias for inferior a 10m (como no caso dos aglomerados subnormais), pode ser necessária à utilização de mapas na escala de 1:500. O Quadro 2 (RUDRAIAH, 2003) mostra uma relação entre o tipo de representação e a escala do mapa.

Quadro 2: Relação entre o tipo de representação urbana e escala do mapa

Representação	1:20.000	1:10.000	1:5.000	1:2.000	1:1.000	1:500
Cidades	*	*				
Partes de cidades	*	*	*			
Setores, distritos			*	*		
Zonas				*	*	
Bairros				*	*	
Quadras				*	*	*
Aglomerados					*	*
Centros históricos				*	*	*

Fonte: Adaptado de RUDRAIAH (2003)

Segundo RUDRAIAH (2003), as exigências de mapas em termos de conteúdo, precisão e escala, para planejamento e desenvolvimento de áreas urbanas podem ser entendidas a partir do conhecimento do processo de planejamento e implementação

dos projetos. Para o planejamento urbano, são necessárias informações espaciais nos níveis macro – para estudos gerais, de macrozoneamento e zoneamento – e micro – para o detalhamento de partes da cidade (rua, quadra, lote e sub-lote). Esses níveis exigem, naturalmente, mapas em diferentes escalas, com diferentes conteúdos, e muitas vezes o estudo exige a utilização simultânea destes diferentes mapas de uma mesma área. O estudo realizado durante esta pesquisa ilustra muito bem todo o processo. Classificado como um estudo no nível macro, para a identificação e localização de aglomerados subnormais no município de João Pessoa, algumas áreas foram destacadas para um detalhamento das informações, ampliando-se, assim, a escala do mapa e utilizando-se outras informações cartográficas complementares, como fotografias aéreas e Modelo Digital do Terreno.

4.1.4 – A saída dos dados

Segundo BURROUGH e MCDONNELL (1998), um SIG permite a saída de dados referentes a consultas, recuperação, ou análise de dados através de duas formas: analógica e digital.

A forma analógica, tradicionalmente utilizada, usa materiais de base estável, a exemplo do papel, através de impressora ou *plotter*, gerando mapas, tabelas, gráficos, relatórios entre outros. No que se refere à forma digital, utiliza-se a gravação de arquivos em disquete, em disco ótico – CD-ROM, ou outro tipo de armazenamento que permita a transferência de dados para outro sistema.

4.2 – A Geoinformação no Estudo de Aglomerados Subnormais

Segundo ABBOTT (2001), assentamentos informais representam um dos principais desafios para a eficiência do planejamento e gerenciamento de cidades. Uma grande parte do problema encontra-se na disposição não convencional, ditas desordenadas, com respeito à posição geográfica dos aglomerados e das habitações que os constituem. De acordo com CARNEIRO (2000), por não apresentarem uma estrutura racional e dentro dos parâmetros jurídico-legais da cidade legal, não são registrados pelas administrações públicas, nem pelo sistema registral e notarial, sendo

por isso, visualizados como “vazios” dentro do cadastro técnico urbano. Este mesmo cadastro, implementado com funções primordialmente fiscais, ignora estes aglomerados, por não representarem receita tributária. ABBOTT (2001) afirma que este problema traz implicações não apenas para o mapeamento, mas também para a avaliação territorial, planejamento de redes de infra-estrutura (social e física), planejamentos urbano e de transporte.

Uma breve análise da evolução da aplicação do planejamento urbano nos aglomerados subnormais indica mudanças profundas de atitudes. Segundo ABBOTT (2001), nos anos 70 estes foram vistos como um problema urbano, e a solução vislumbrada era a sua demolição e o deslocamento dos seus habitantes para áreas formais, como já foi abordado anteriormente no Capítulo 2. Com a transformação social e cultural durante o processo de instauração democrática no país, esta visão foi mudando, havendo reconhecimento que as populações de baixa renda possuíam direitos e razões sociais e econômicas que deveriam ser apoiadas e observadas pelo planejamento urbano. Reconheceu-se, portanto, que as soluções para o problema deveriam surgir dentro do próprio aglomerado.

À luz do entendimento contemporâneo, a alternativa é integrar estes aglomerados dentro do processo de planejamento. O desenvolvimento de aglomerados subnormais deve ser tratado tanto no nível metropolitano, como no nível local.

Este processo só galgará êxito, no entanto, se existirem os instrumentos que auxiliem a atingir o objetivo principal: a integração de áreas de crescimento espontâneo – entendidos aqui como aglomerados subnormais, dentro de um padrão mais estruturado vislumbrando o desenvolvimento urbano sustentável.

ABBOTT (2001) apresenta o relacionamento entre a cidade formal e a informal através da visão dos aglomerados subnormais como “vazios” no cadastro, considerado a expressão legal da cidade formal, e ilustra a situação com a Figura 5. Nessa interpretação do relacionamento, o cadastro continua a servir como uma referência espacial para a cidade como um todo. Ao mesmo tempo, estes “vazios” também representam elementos espaciais com seu próprio direito. O problema, então consiste em como criar uma ligação entre o cadastro da cidade formal e estes “vazios”.

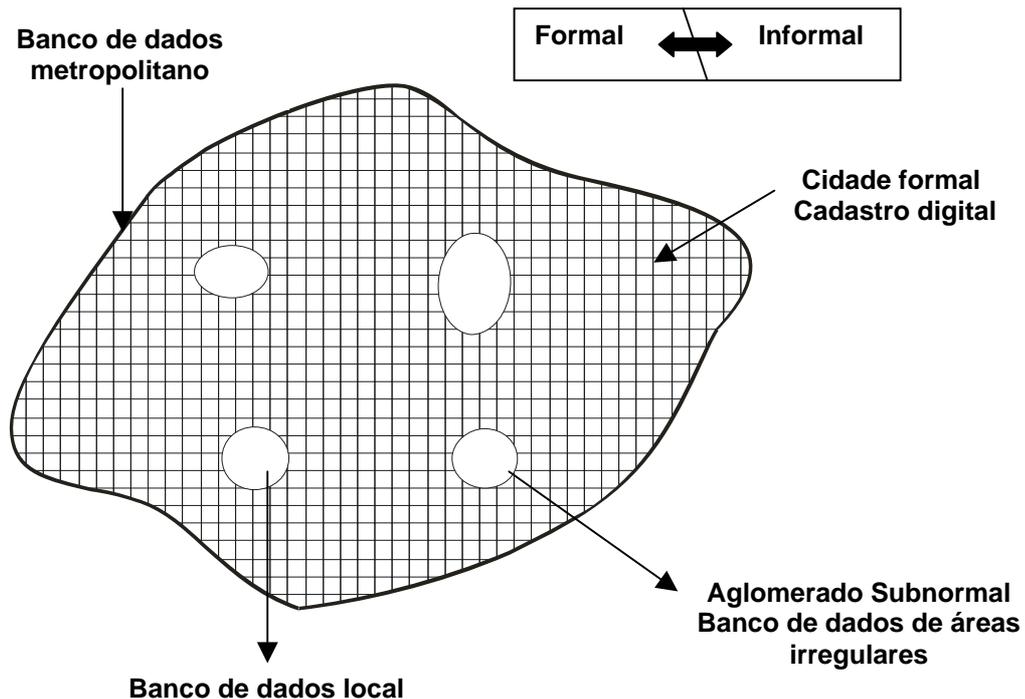


Figura 5 – Representação do Cadastro da cidade formal, com os aglomerados subnormais representados como vazios

Fonte: Adaptado de ABBOTT (2001)

O mesmo autor resume o modelo desenvolvido por MARTINEZ (1999), que se baseia principalmente na manipulação adequada dos dados espaciais. São identificados três conjuntos de relacionamentos:

- ❑ Entre o formal e o informal, já descrito anteriormente;
- ❑ Entre o metropolitano e o local, cujos níveis se diferenciam pela escala, isto é: nível macro e nível micro;
- ❑ Entre dados principais (localização) e secundários (função).

Ligado ao banco de dados metropolitano, encontra-se uma série de banco de dados de nível local. Tanto para a cidade formal como para a informal, é necessário que este banco de dados acesse e interaja com os bancos locais. Na cidade formal, essa interação é realizada através de um sistema de planejamento com bases sustentáveis, zoneamento e controle físico-territorial, o que é possibilitado quando existe um cadastro completo e confiável. Os assentamentos de população de baixa renda, ditos informais ou subnormais, são completamente separados do cadastro, conseqüentemente é necessário definir uma nova forma de relacionamento entre os dados metropolitanos e os dados locais. Enquanto o sistema formal apresenta uma

estrutura em cascata (cidade, zonas, bairros, setores, quadras, lotes), não se identifica nos aglomerados subnormais tal continuidade entre os níveis. Cada aglomerado é uma entidade discreta, isolada, com suas próprias características físico-espaciais.

Os procedimentos metodológicos utilizados nesta pesquisa para a identificação de aglomerados subnormais passíveis de instituição de ZEIS, discorrido nesse capítulo, fundamentaram-se no projeto piloto desenvolvido na cidade de Cape Town, na África do Sul, sistematizados na Figura 6 a seguir:

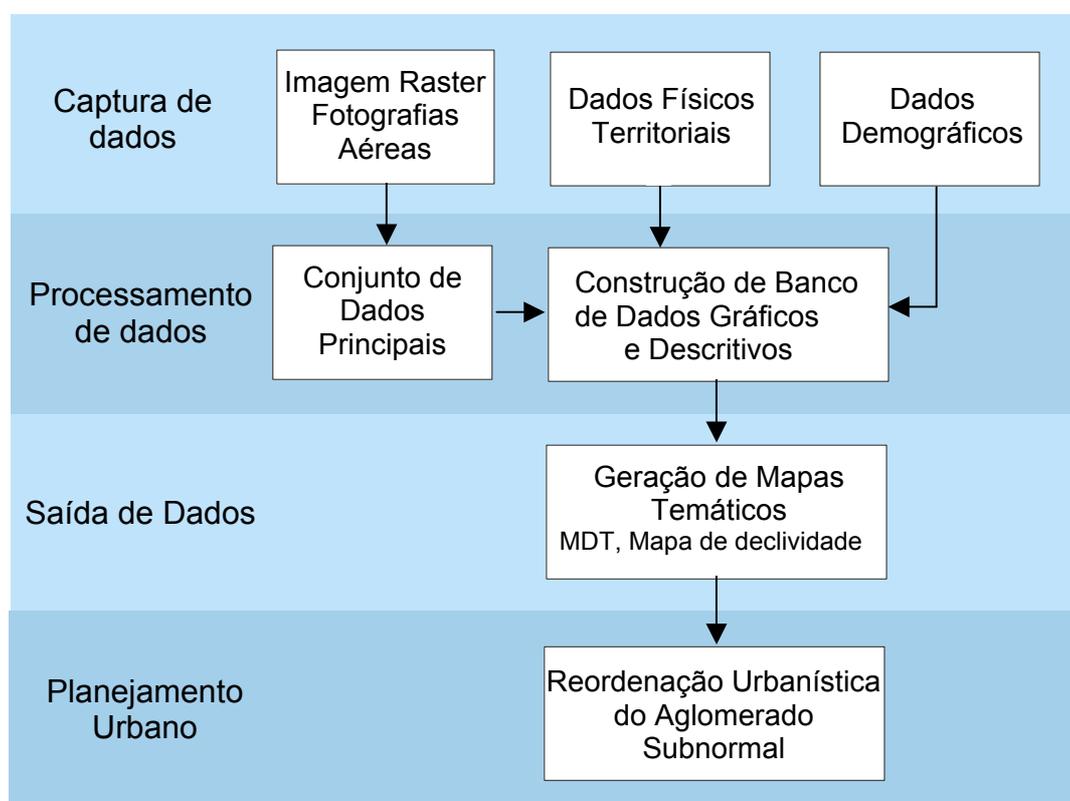


Figura 6 – Esquema de atualização de dados de assentamentos informais

Fonte: Adaptada de ABBOTT (2001)

4.2.1 – Os dados utilizados

De acordo com ABBOTT (2003), identificam-se, para o gerenciamento de assentamentos informais, dois conjuntos de dados principais. O primeiro relaciona-se ao zoneamento urbano, aos limites de bairro, às quadras, aos lotes, às habitações, portanto representam os dados físicos-territoriais. O segundo relaciona-se às pessoas que moram nas habitações, e correspondem aos dados sociais e econômicos. Dentro destes dois conjuntos de dados existem diferentes níveis ou *layers* (camadas),

contendo dados primários (com fonte bem definida) e dados secundários (derivados de manipulação de dados primários).

No sistema descrito, os dados primários são diferenciados, pela sua natureza, em três tipos principais de dados: 1) os dados básicos; 2) dados físico-territoriais; e, 3) dados sócio-econômicos. Os dados básicos são construídos a partir de imagens raster (freqüentemente fotografias aéreas) de várias resoluções, que fornecem uma “imagem de fundo”, possibilitando localização no meio urbano, caracterização do desenho urbano, relações de vizinhança, dentre outros. Os dados físico-territoriais referem-se ao meio urbano, compreendendo todos os dados relacionados ao espaço geográfico no qual as edificações estão situadas (lotes, edificações, quadras, ruas), os dados cadastrais, bem como os elementos do planejamento urbano. O termo “físico” refere-se aos atributos do meio urbano que podem ser vistos (a topografia e feições naturais), os dados cadastrais referem-se aos limites de propriedade e situação jurídica. O termo “territorial” refere-se aos dados espaciais não físicos, como limites de zoneamento, de bairros, e outros.

DAVIES e FOURIE (1998) afirmam que o aglomerado deve ser mapeado utilizando-se métodos que facilitem a criação de um Sistema de Informações Territoriais (SIT). Uma combinação de GPS – *Global Positioning System*, levantamentos terrestres e técnicas de cartografia digital devem ser utilizados para coletar os dados espaciais exigidos para o SIT. As seguintes informações poderiam ser incluídas no banco de dados espaciais dos registros físico-territoriais:

- ❑ Corredores de transporte público;
- ❑ Rotas de acesso;
- ❑ Áreas de recreação e equipamentos comunitários;
- ❑ Posição de redes de infra-estrutura (tubulações, postes, redes de saneamento ambiental, caixas de inspeção);
- ❑ Equipamentos públicos (telefones públicos, caixas de correio);
- ❑ Zoneamento de uso do solo existente e proposto;
- ❑ Serviços públicos por unidade territorial dentro do assentamento;
- ❑ Linha de inundação – (gradiente de declividade, para prevenir ocupação além dessa linha);
- ❑ Dados geotécnicos, incluindo tipos de solos;

- Topografia, inclusive modelo digital de terreno, se disponível.

Os dados sócio-econômicos são aqueles relacionados às pessoas que moram no lugar. Compreendem principalmente dados demográficos. DAVIES e FOURIE (1998) propõem o preenchimento de um questionário, pela comunidade, com a orientação do profissional de gerenciamento territorial, para obter dados sociais de cada habitação: número da habitação; proprietário do terreno; nome; número de identidade; sexo; estado civil; cônjuge ou companheiro; renda familiar; número de crianças e idades; data de chegada ao assentamento; serviços disponíveis; se o lugar é fisicamente demarcado por cerca ou divisa; descrição física da habitação (número de cômodos, tipo de material empregado na construção, abastecimento de água); registro de transferências anteriores da habitação, se disponível, entre outras. Semelhante instrumento de coleta de dados sócio econômicos foi indiretamente utilizada pela presente pesquisa, uma vez que foram empregados os dados coletados pela Fundação de Apoio Comunitário da Paraíba – FAC, Estado do Nordeste do Brasil, conforme será apresentado no Item 5.4.2.

4.2.2 – Sistemas de Geoinformação – SIG

ABBOTT (2003) afirma que o uso mais importante do SIG como um instrumento de atualização de aglomerados subnormais ocorreu em Belo Horizonte, capital do Estado de Minas Gerais, no Brasil, a partir do PROFAVELA. Os procedimentos adotados em Belo Horizonte foram adaptados para a utilização em Cape Town, embora apresente características sócio-econômicas diferentes da cidade brasileira.

No modelo proposto por ABBOTT (2003), os sistemas de geoinformação correspondem a uma tecnologia de suporte ao Planejamento Urbano, na aplicação melhoramento de aglomerados subnormais. O gerenciamento de dados espaciais, operado no contexto de um método centrado na pessoa, fornece os meios para a melhoria das condições de uma comunidade. A chave para se conseguir este objetivo é o uso flexível da escala que o SIG permite, aliado à possibilidade de integração de dados espaciais e sociais, ou seja, dos dados relacionados ao elemento físico e aos dados relacionados às pessoas que nele vivem, como ilustra a Figura 7.

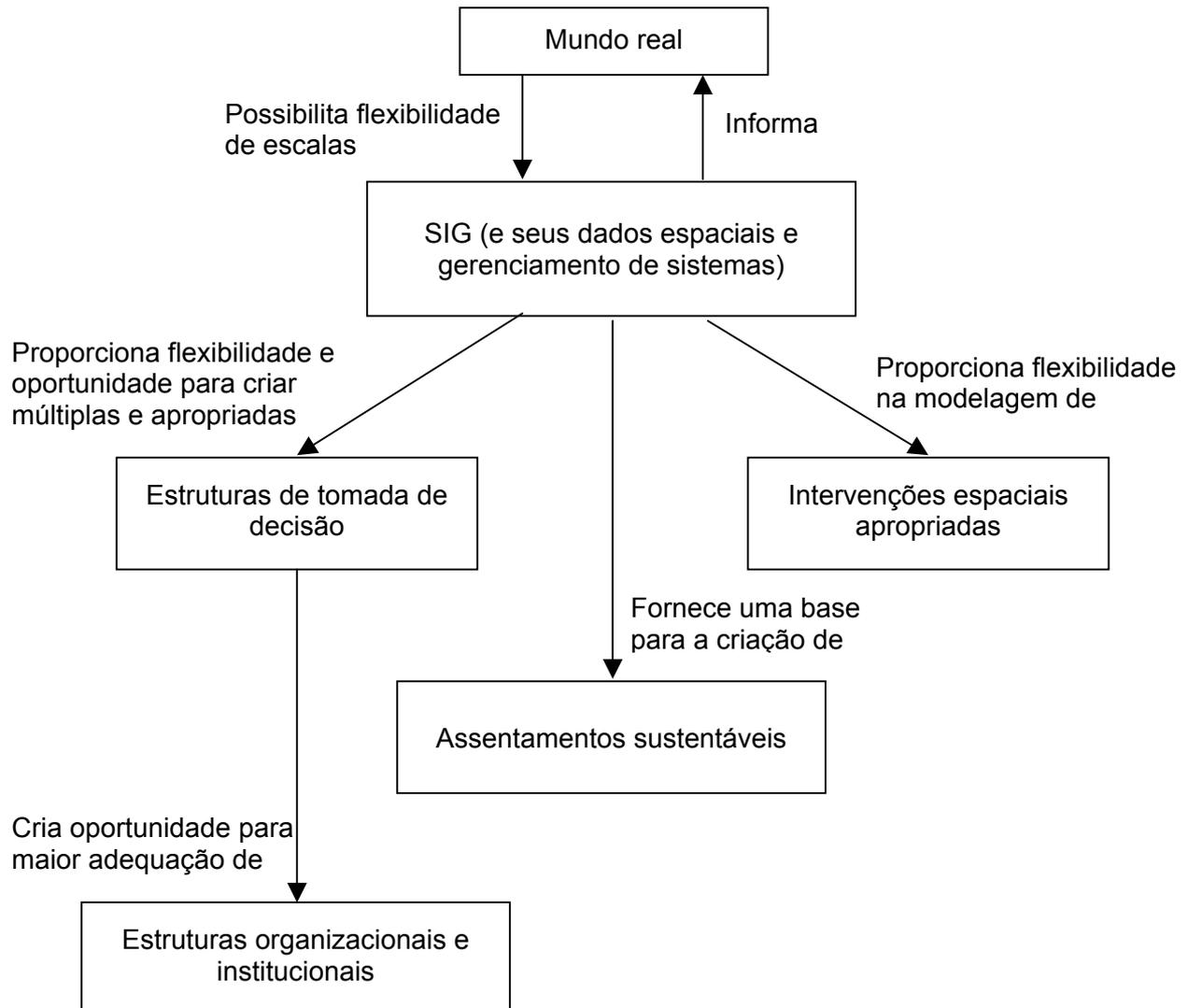


Figura 7 – Esquema de uso do SIG no planejamento de intervenções em aglomerados subnormais

Fonte: ABBOTT (2003)

Segundo LIOU (2002), embora tecnologias modernas de tratamento da geoinformação sejam utilizadas para a análise espacial de padrões de localização de populações, usos do solo e degradação ambiental, sua aplicação no estudo das causas e conseqüências da pobreza no espaço e no tempo é ainda insipiente.

FOURIE (2001) afirma que métodos mais adequados de gerenciamento territorial são exigidos para a atualização e monitoramento de áreas de assentamentos subnormais. Estes métodos devem estar integrados a um planejamento urbano mais amplo, e estar direcionados para atender ao objetivo de reconhecimento destas áreas como parte integrante do meio urbano. Um ponto importante salientado pelo autor é

que uma adequada infra-estrutura de dados espaciais não deve ser baseada exclusivamente na parcela cadastral, uma vez que na maioria dos ambientes urbanos existem diversos sistemas de informação sendo utilizados para disponibilizar serviços como água, eletricidade, coleta de resíduos, entre outros, com formas diferentes de faturamento e recuperação de custos. A maioria desses sistemas de oferta de serviços não se baseia na parcela cadastral. Em termos técnicos, portanto, uma infra-estrutura de dados espaciais para fins de regularização e gerenciamento de áreas informais deve possuir as seguintes características:

- ❑ Integrar os sistemas de informação de diversas instituições;
- ❑ Acomodar uma série de formatos, precisões e unidades espaciais (croquis, geo-códigos, imagens, parcelas cadastrais);
- ❑ Acomodar vários identificadores, não apenas parcelas, e não apenas um número de identificação de parcela;
- ❑ Tratar da atualização e incorporação de diversos sistemas de informação de uma só vez;
- ❑ Tratar de questões de responsabilidade legal, tanto em termos de infra-estrutura legal nacional, como entre organizações.

Segundo a mesma autora, os métodos de gerenciamento da geoinformação adequados à aplicação em aglomerados subnormais encontram-se ainda em desenvolvimento. Para DAVIES e FOURIE (1998), o sistema adotado deverá fornecer a infra-estrutura conceitual para:

- ❑ Identificar as principais delimitações referentes a imóveis no sistema local e o seu relacionamento com a vizinhança;
- ❑ Prever mudanças no sistema local de ocupação da terra, com base na interação entre fatores internos e externos;
- ❑ Identificar as áreas geográficas onde o comportamento referente às transações imobiliárias resulte em mudanças no sistema de ocupação local;
- ❑ Identificar fatores que resultem na mudança da ocupação formal para informal;
- ❑ Garantir que as leis permaneçam relevantes e aplicáveis em assentamentos subnormais;
- ❑ Integrar o sistema de ocupação local a um registro territorial multi-finalitário.

No capítulo a seguir, serão apresentados as informações necessárias e o tratamento a ser realizado com esse fim, que correspondem a uma parcela da metodologia desenvolvida nessa pesquisa.

4.2.3 – Modelo Digital do Terreno – MDT

Para efeitos dessa dissertação, no método de caracterização de aglomerados subnormais como ZEIS, foi utilizado o Modelo Digital de Terreno – MDT, para aplicação dos parâmetros decorrentes da legislação ambiental. Em vista disso, faremos a seguir uma sucinta abordagem desse método, pretendendo apresentar, de forma simplificada, os conceitos ligados à geração de Modelo Digital do Terreno, através da verificação dos métodos de coleta de dados, representação da superfície, interpolação e interpretação dos resultados.

Dados digitais de elevação constituem um conjunto de medidas para locações distribuídas sobre a superfície da Terra. Eles são utilizados para analisar a topografia de uma superfície. Vários termos foram desenvolvidos para se referir aos dados digitais de elevação e suas derivações, dentre eles: Dados Digitais de Terreno (DDT), Modelo Digital do Terreno (MDT), Modelo Digital de Elevação (MDE) e Dados Digitais de Elevação do Terreno (DDET) (ARONOFF, 1995).

Qualquer representação digital das variações contínuas do relevo no espaço é conhecida como Modelo Digital de Elevação (MDE). O termo se confunde com Modelo Digital do Terreno, que também é largamente utilizado. Devido ao termo "terreno" freqüentemente, implicar em atributos vinculados a altitude ou feições do relevo da superfície, o termo MDE é mais usual para modelos contendo apenas dados de elevação de maneira mais geral. Apesar de os MDEs terem sido desenvolvidos originalmente para modelar o relevo, eles podem evidentemente ser usados para modelar variações contínuas de muitos outros atributos "Z" sobre uma superfície bidimensional (BURROUGH, 1996).

Dentre às aplicações que utilizam os dados digitais de elevação destacam-se as da engenharia, do planejamento além de aplicações militares. Eles são aplicados no cálculo de volumes de corte e aterro em trabalhos de engenharia; como construção de

estradas ou áreas sujeitas a inundações pelo represamento de um curso d'água. Análises de intervisibilidade podem ser usadas para planejar locação de rotas em estradas, otimizar a locação de antenas de radar ou torres de microondas, dentre outras (RODRIGUES, 2003).

Os métodos relacionados à geração de modelos digitais do terreno são apresentados em diferentes níveis do processo de construção. Como orientação metodológica pode-se distinguir etapas na geração de um Modelo Digital do Terreno:

- a) Coleta de dados;
- b) Representação da superfície;
- c) Interpolação dos valores obtidos;
- d) Visualização e interpretação dos resultados;
- e) Principais aplicações do MDT.

- a) Coleta de dados

A aquisição de dados para a geração de um Modelo Digital do Terreno pode obtida através da utilização de técnicas distintas, dentre as quais pode-se listar:

- i) Digitação via teclado;
- ii) Digitalização através de mesa digitalizadora;
- iii) Vetorização;
- iv) Restituição analítica;
- v) Processos automatizados de levantamento de campo.

As quatro primeiras técnicas aportam-se na fundamentação de PORTUGAL *et al.* (1999) e a última, em LONGLEY *et al.* (1999) e ASPRS (1996).

A digitalização, via teclado, é a forma mais elementar de aquisição de dados. Consiste em dar entrada aos dados de localização de pontos (X, Y, Z) utilizando o teclado. Entretanto, em face à alta densidade de pontos necessária à construção do modelo digital, esta tarefa se torna extremamente cansativa, demorada e sujeita a erros.

A digitalização é o tipo de entrada no qual o operador utiliza um cursor em uma mesa digitalizadora dotada de um sistema de coordenadas retangulares, para registrar as coordenadas dos pontos de um mapa. O cursor registra as coordenadas X e Y dos pontos e a coordenada Z deve ser informada via teclado ou via arquivo. Esta forma de aquisição de dados pode ser utilizada para atualização de documentos cartográficos. Apesar desta tarefa ter maior produtividade que a digitação, exige maior habilidade por parte do operador. Em locais de relevo acidentado da superfície, onde as curvas de nível se apresentam muito próximas, tal operação se torna cansativa e demorada.

A vetorização é um método variante da digitalização, já que os documentos cartográficos encontram-se em formato *raster*. O vetorizador (*software*) obtém as coordenadas planimétricas das curvas de nível e o dado altimétrico é carregado via teclado. Este método tem os inconvenientes específicos da vetorização, relativos à digitalização do original cartográfico, além do próprio processo de vetorização. O nível de automação do processo de vetorização é variável. O programa computacional usado como vetorizador pode operar manualmente, semi-automatizado ou totalmente automatizado, sendo que esses dois últimos meios só em casos muito especiais apresentam resultados satisfatórios com pouca necessidade editoração posterior.

O processo de restituição analítica é possível graças ao desenvolvimento dos registradores tri-axiais de coordenadas, implantados nos restituidores e ligados a um computador. Os pontos são percorridos pela marca estereoscópica e as coordenadas são enviadas ao computador através do registrador digital tri-axial. Através deste método a aquisição de dados pode ser feita em curvas de nível, perfis, grades regulares ou irregulares e pontos isolados.

O avanço dos processos automatizados permitiu o surgimento de outra forma de coleta de dados para geração de Modelo Digital do Terreno. A entrada de dados pode ser feita diretamente dos aparelhos utilizados em levantamentos terrestres para os programas computacionais que farão a representação e interpolações que gerarão os modelos digitais. Nos levantamentos topográficos com uso de estações totais pode-se fornecer aos programas computacionais arquivos com a descrição dos pontos alcançados no levantamento já em coordenadas retangulares (X, Y, Z), bastando informar aos equipamentos, coordenadas dos pontos de partida do levantamento.

Pode-se, também, utilizar dados coletados por equipamentos de levantamento por satélite, como o GPS – *Global Positioning System*, que após processamento adequado, constituem fonte de dados para a geração de Modelo Digital do Terreno.

Além desses métodos que foram citados, a literatura aborda também possibilidades de uso de sensoriamento remoto, via satélites artificiais ou radares.

Portanto os métodos usados para representar e armazenar dados de elevação são variados, dentre os mais utilizados estão: as grades regulares, os contornos, os perfis e a malha triangular irregular. Os dados digitais de elevação são gerados a partir de mapas de contorno existentes, análise fotogramétrica em estereo-restituídos analíticos, e dados obtidos diretamente de levantamentos terrestres automatizados.

b) Representação da superfície do terreno

Os métodos mais relevantes de representação das variações da forma de uma superfície são os modelos matemáticos, as isolinhas e os pontos cotados.

Os modelos matemáticos são utilizados de forma menos significativa porque o relevo é uma superfície muito complexa e sem uma forma matemática definida. Entretanto, quando se trata de valores de elevação, que são exatamente cotas do terreno, pode-se adaptar o modelo a uma função matematicamente conhecida. Este método apresenta a vantagem de propiciar, com facilidade, o armazenamento de dados referentes à superfície, em meio digital.

A representação da superfície por isolinhas se constitui em um dos métodos mais utilizados. As curvas de nível são as isolinhas altimétricas do terreno, ou seja, são linhas de mesma altitude. No que se refere às curvas de nível, observa-se que constam na maioria dos mapas, inclusive nos do meio urbano, e são importante fonte de dados para o Modelo Digital do Terreno – MDT.

Os pontos cotados são a forma mais versátil e eficiente de se representar à superfície do terreno. Através de pontos cotados representação pode ser feita em grades de densidade regular ou irregular, perfis, malha triangular irregular e, até

mesmo, pontos cotados sobre curvas de nível; uma variação da representação por isolinhas.

Na forma de representação por grade regular as coordenadas dos pontos podem ser obtidas diretamente dos pares estereoscópicos em aparelhos restituidores ou por interpolação de pontos irregularmente espaçados. A grade de densidade regular pode ser entendida como uma matriz na qual os seus elementos são constituídos por valores de coordenadas altimétricas, e onde linhas e colunas se relacionam com as coordenadas planimétricas dos pontos. Este tipo de representação possui a desvantagem de ser redundante em áreas de relevo uniforme e possuir difícil adaptação em áreas de relevo com características complexas.

Para superar essas dificuldades do método de representação de uma superfície em grades de densidade de pontos cotados, utiliza-se uma grade regular com densidade de pontos maior nos trechos da superfície mais acidentada. Dessa forma a representação torna-se mais fiel à realidade física do terreno (BURROUGH, 1996).

Os perfis se constituem noutra modalidade de representação com pontos cotados. Também podem ser adquiridos através de restituição analítica. Sobre o par estereoscópico de fotografias, o operador traça perfis no terreno em linhas paralelas e os pontos são registrados nas mudanças de declividade e espalhados quando o trecho é plano. Se os perfis são construídos sobre mapas topográficos via digitalização, os valores de elevação são tomados sobre o cruzamento do perfil com a curva de nível.

Como as curvas de nível apresentam limitações como fonte de dados para Modelo Digital do Terreno na forma de isolinhas, usualmente, transforma-se essa linha em uma grande quantidade de pontos cotados. Esse método pode ser aplicado sobre a restituição analítica ou sobre digitalização em mesa.

Entre os métodos de utilizar pontos cotados na representação de superfície e no caso específico dessa dissertação, na representação do terreno urbano, destaca-se pela eficiência e flexibilidade, a malha triangular irregular (*Triangulated Irregular Network* – TIN). Nesse método, os dados de elevação podem ser armazenados e manipulados usando uma representação vetorial. As coordenadas de cada três pontos

formam os vértices de faces triangulares e são utilizadas para calcular parâmetros do terreno como inclinação e orientação.

Triangulações nas quais os triângulos têm formato mais equilátero, tendem a descrever com precisão e acurácia o terreno. O uso do método TIN possibilita a utilização de uma menor quantidade de pontos por capturar apenas os pontos críticos que definem descontinuidade na declividade e evitar redundâncias, mesmo em regiões de relevo complexo. A estrutura topológica vetorial, que apresenta os nós como entidades básicas, é construída em um banco de dados que relaciona tabelas de nós, ligações e coordenadas (ARONOFF, 1995). O esquema da estrutura topológica vetorial é apresentado na Figura 8, seguido da Figura 9 que representa o terreno por TIN.

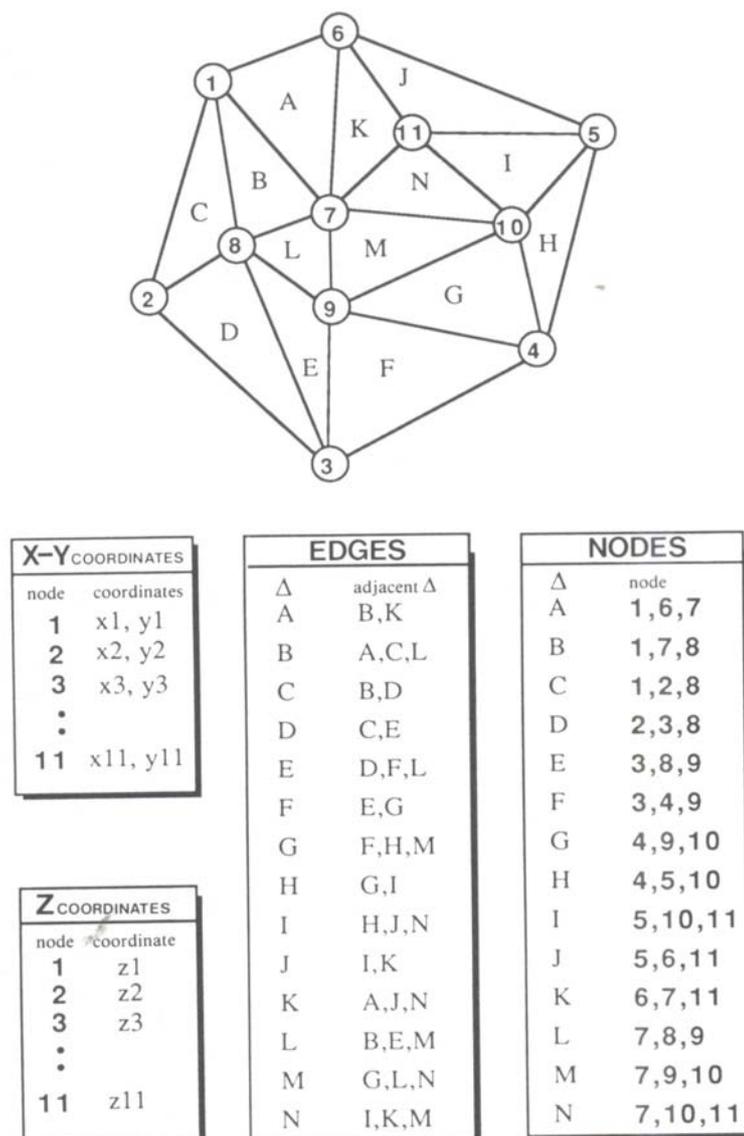


Figura 8 – Esquema da estrutura topológica vetorial do TIN
Fonte: ARONOFF (1995)

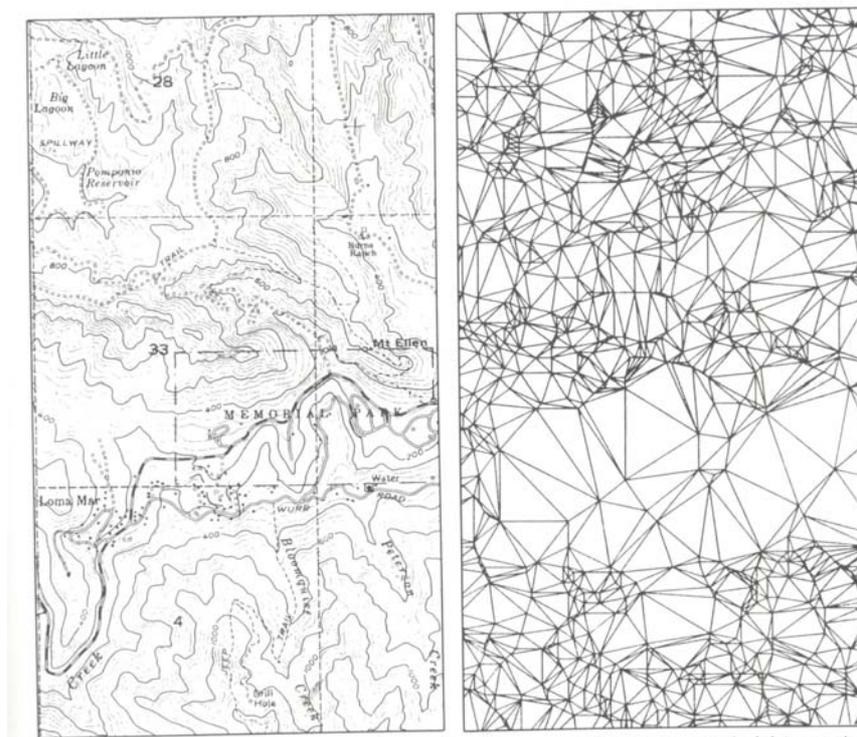


Figura 9 – Representação do terreno por TIN

Fonte: ARONOFF (1995)

c) Interpolação

Os pontos cotados ou as isolinhas se constituem em dados de entrada, cabendo à interpolação o procedimento de geração propriamente dito do modelo digital. São os métodos de interpolação que vão fazer a representação numérica do terreno nos espaços entre um ponto e outro ou uma linha e outra.

A interpolação linear é o caso mais simples e também o que fornece os resultados menos satisfatórios. Outros métodos, como o de Thiessen ou Voronov, também não fornecem bons resultados por considerarem os valores Z como variáveis discretas na região ao redor do ponto, como ilustra a Figura 10. Métodos mais refinados como os da média móvel ou séries de Fourier são mais sensíveis aos aspectos do relevo (LONGLEY, 1999). Há uma infinidade de métodos de interpolação disponíveis em programas computacionais, entretanto, o método do inverso do quadrado da distância é um dos que apresenta melhores resultados. Neste método, os pontos mais próximos dos pontos cotados têm ponderação maior que os mais distantes (PORTUGAL *et al.* 1999).

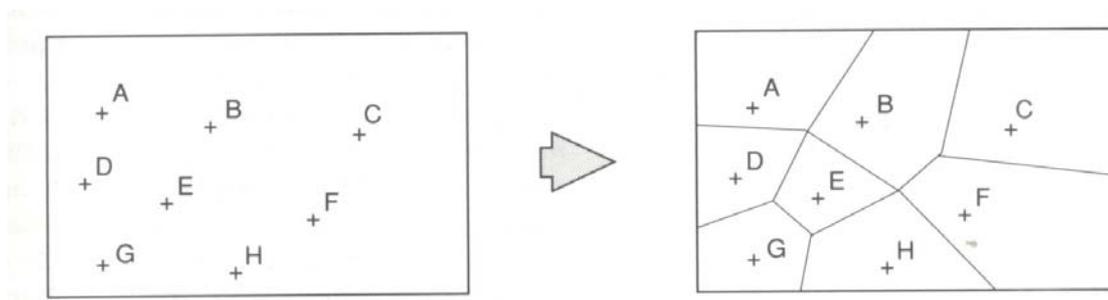


Figura 10 – Interpolação pelo método dos polígonos de Thiessen ou Voronov
Fonte: ARONOFF (1995)

De acordo com ASPRS (1996), os testes mostram que os diferentes métodos de interpolação têm resultados similares, se a aquisição de dados é apropriada, o que significa uma aquisição densa e qualificada. Há, contudo, consideráveis diferenças na qualidade dos resultados de diferentes métodos de interpolação, em diferentes programas computacionais, se a coleta de dados não é adequada. Acontece freqüentemente a presença de espaços vazios entre pontos cotados observados ou má distribuição dos pontos. Nesses casos, diferentes métodos de interpolação podem fornecer resultados muito diferentes, como apresenta a Figura 11.

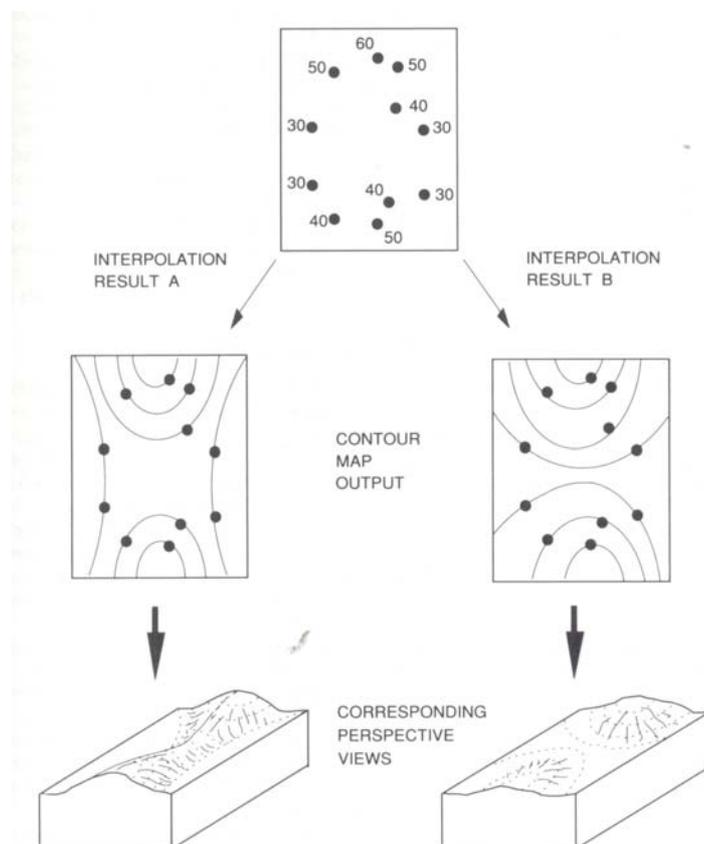


Figura 11 – Comparação entre métodos de interpolação diferentes
Fonte: ARONOFF (1995)

d) Visualização e interpretação do MDT

De acordo com LONGLEY *et al.* (1996), a visualização e a interpretação do Modelo Digital do Terreno são etapas que acontecem simultaneamente e que apresentam forte correlação.

Segundo os referidos autores, a visualização de MDTs pode fornecer avaliação subjetiva, como vistas perspectivas como ilustra a Figura 12, ou análises de intervisibilidade para várias aplicações de planejamento e monitoramento. Cobertas com diferentes texturas, as visualizações do modelo digital podem também fornecer valiosas avaliações da natureza dos processos representados, de acordo com a Figura 13. Elas são componentes essenciais em vários sistemas ambientais virtuais.

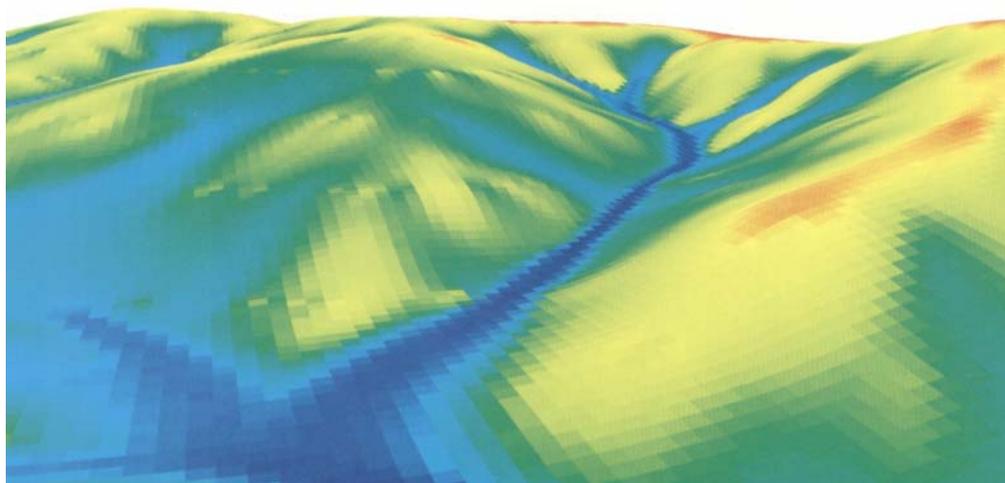


Figura 12 – Vista perspectiva do terreno

A interpretação de MDTs envolve aspectos de análise de escala e resolução, parâmetros feições do terreno. A escala e a resolução entram na análise de várias maneiras. O mais importante é a escolha adequada da escala e resolução, que é análoga à escolha da escala do mapa em Cartografia. A escolha é usualmente um meio-termo entre a fidelidade do modelo e a superfície real, respeitando os limites práticos da densidade e da exatidão da base de dados espacial.

Os parâmetros do terreno, ou índices topográficos, são descrições da forma da superfície que podem ser computados diretamente em cada ponto em um MDT. A

maior parte dos parâmetros do terreno depende de o modelo ter uma representação precisa da forma da superfície.

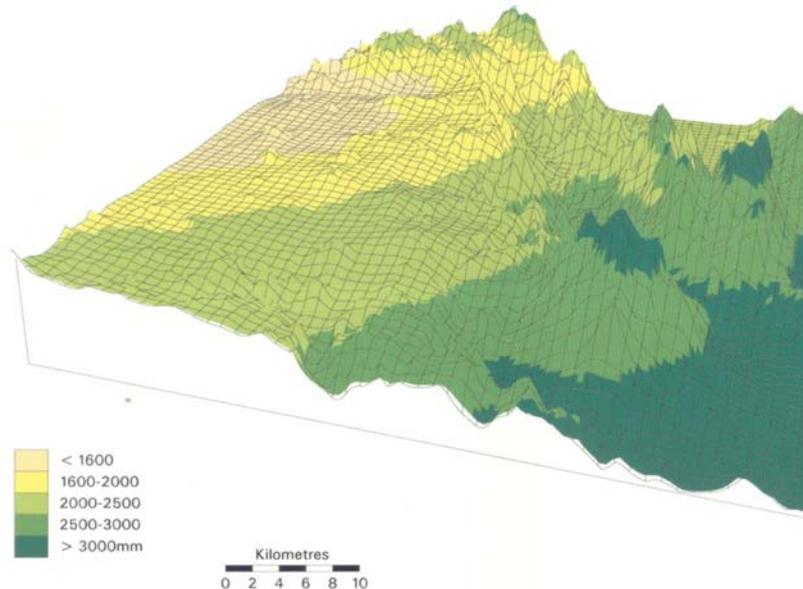


Figura 13 – Alturas pluviométricas representadas sobre superfície
Fonte: ARONOFF (1995)

A interpretação e a visualização de Modelo Digital do Terreno podem fornecer uma avaliação da qualidade do modelo que tem implicações diretas na coleta de dados e geração.

e) Principais aplicações do MDT

Dentre as principais aplicações de Modelo Digital do Terreno, encontram-se:

- armazenamento de dados de elevação para mapas topográficos digitais;
- visualização do terreno em 3 dimensões;
- planejamento do traçado de estradas, estudos hidrológicos, e outros projetos da engenharia civil;
- análise estatística de tipos de terreno;
- identificação de intervisibilidade;
- cálculo de volumes de corte e aterro;
- representação de fenômenos com variação espacial;
- geração de mapas de declividade e orientação;
- planejamento urbano.

De forma conclusiva observa-se que a qualidade do Modelo Digital do Terreno depende, basicamente, de: i) densidade de pontos cotados, que deve ser a maior possível; ii) distribuição dos pontos cotados, que deve compreender pontos notáveis do relevo ou da superfície representada; e iii) interpolador empregado.

Observa-se ainda que a densidade de pontos e a distribuição dos pontos cotados são fatores determinantes na eficiência do método de interpolação empregado na geração do Modelo Digital do Terreno, entretanto, para uma aquisição de dados adequada, interpoladores diferentes apresentarão resultados semelhantes. Os interpoladores empregados variam de acordo com a superfície a ser representada. Para terrenos, o interpolador mais eficiente é o inverso do quadrado das distâncias.

Ainda foi observado que a escolha da escala e da resolução está diretamente ligada à interpretação e à visualização do Modelo Digital do Terreno. Essas duas etapas do processo de geração do Modelo Digital do Terreno permitem que se faça uma avaliação da qualidade do modelo. Se os resultados não são satisfatórios, o processo pode ser retomado no método de representação, no interpolador, ou mesmo em nova coleta de dados.

5. CARACTERIZAÇÃO DE ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS NO MUNICÍPIO DE JOÃO PESSOA-PB

Para atender aos objetivos da presente pesquisa, foi necessário identificar, a partir do estudo teórico apresentado, quais os dados disponíveis do Município de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, na Região Nordeste do Brasil, a respeito de aglomerados subnormais, para que o tratamento desses dados permitissem a definição das áreas com possibilidade de serem transformadas em ZEIS.

A Figura 14 apresenta as etapas desenvolvidas na presente pesquisa, fundamentando-se em experiências do planejamento de aglomerados subnormais, anteriormente relatadas:

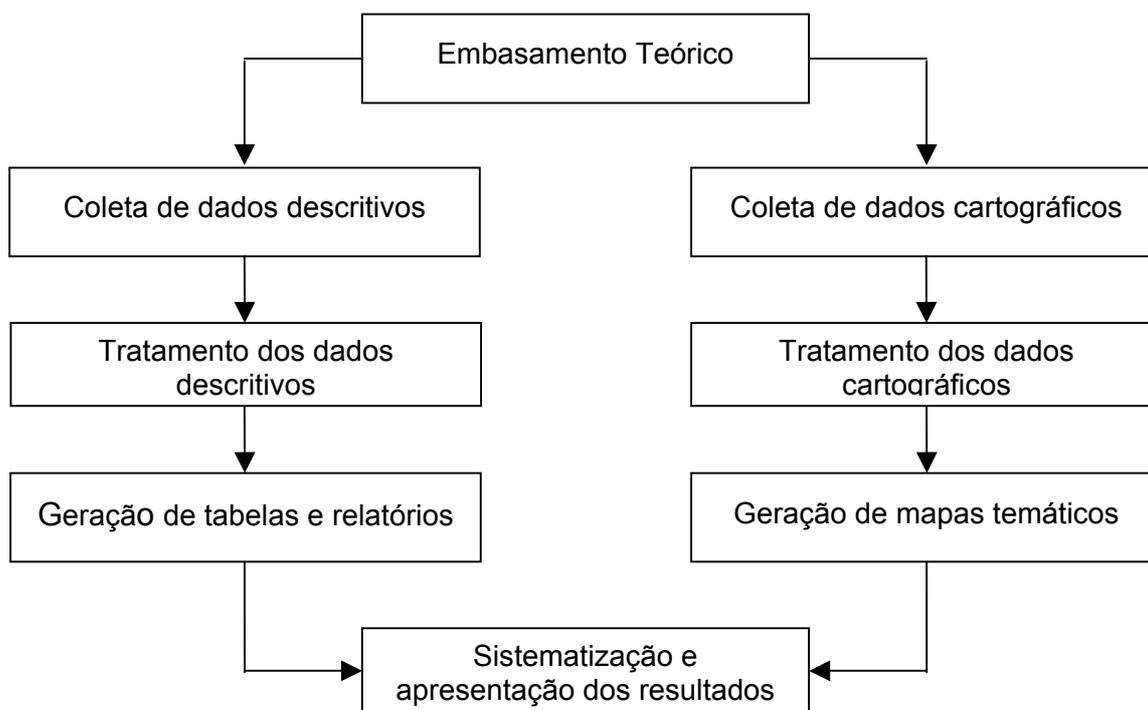


Figura 14 – Etapas da pesquisa

A seguir, serão detalhadas estas etapas, com os métodos e materiais utilizados.

5.1 – Embasamento Teórico

A revisão bibliográfica do levantamento e o estudo das informações formam o arcabouço teórico necessário ao desenvolvimento dessa dissertação. De acordo com o

que foi apresentado nos Capítulos 2, 3 e 4, foram estudados conceitos gerais de urbanização e seu processo, bem como as legislações, dando ênfase a Lei nº 10.257/01, e instrumentos urbanísticos voltados para a regularização de assentamentos subnormais, que historicamente estiveram à margem do planejamento urbano e, como foi demonstrado, representam uma parcela significativa da população das cidades brasileiras. O Capítulo 4 traz uma abordagem sobre alguns conceitos que envolvem a Geodésia e a Cartografia fundamentando os estudos relativos à Geoinformação.

5.2 – Caracterização da Área de Estudo

5.2.1 – Localização da Área de Estudo

O município de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, situa-se na Região Nordeste do Brasil, entre as latitudes $-7^{\circ}06'30''$ e $-6^{\circ}52'30''$, longitude $-34^{\circ}51'47''$. A Figura 15 ilustra a localização do Município de João Pessoa.

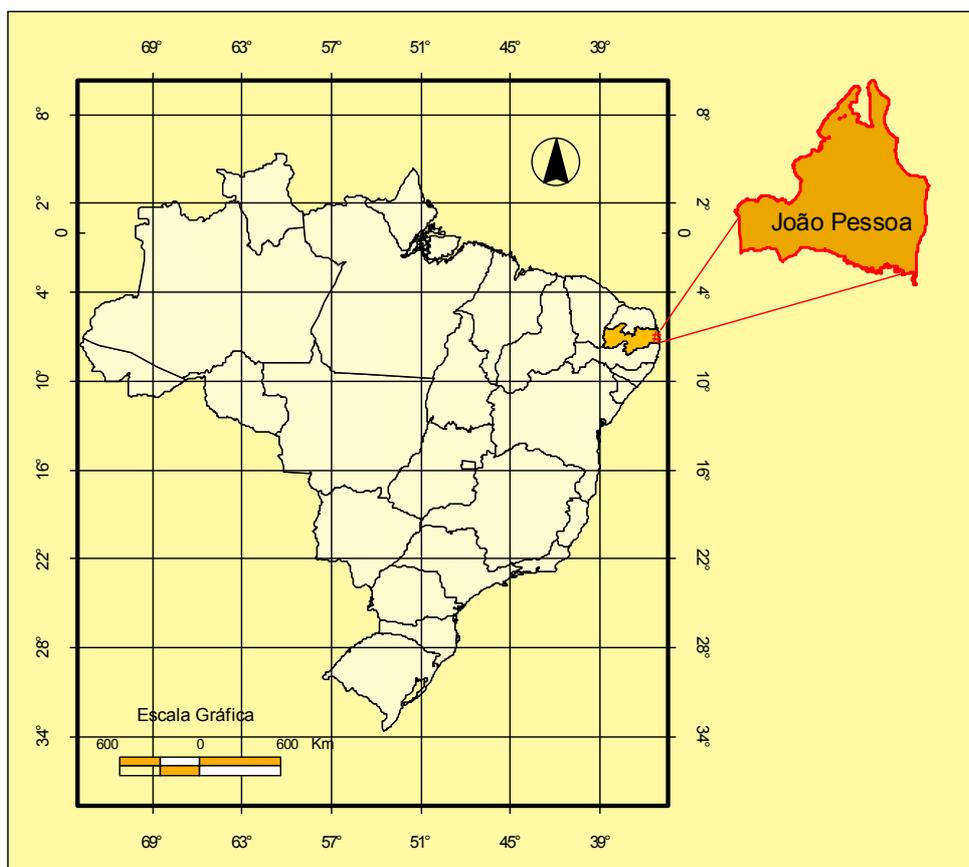


Figura 15 – Localização de João Pessoa

João Pessoa pertence a Mesorregião da Mata Paraibana, constituindo a Microrregião de João Pessoa, apresenta uma área territorial de 210 km² e uma altitude média de 47,5 m acima do nível do mar, banhada a leste pelo Oceano Atlântico.

A população em 2000 era de 597.934 habitantes, segundo o Censo (2000), dos quais 100% residem na área urbana, uma vez que não existe territorialmente, área rural. A taxa de crescimento da população foi estimada em 2,08% entre 10 anos. A Tabela 3 mostra a série histórica da população urbana e rural do Município.

Tabela 3 – População Urbana e Rural de João Pessoa – 1940 a 2000

Ano do Censo	População Urbana	População Rural	Total da População
1940	79.300	15.033	94.333
1950	89.517	29.809	119.326
1960	137.788	17.329	155.117
1970	213.569	7.977	221.546
1980	326.589	3.360	328.942
1991	497.600	0	497.600
2000	597.934	0	597.934

Fonte: IBGE (2003)

O clima se apresenta quente e úmido, ocorrendo temperaturas mínima de 20° e máxima de 31°. A umidade relativa do ar, sempre elevada, nunca é inferior a 74%, devido à proximidade do mar.

A estrutura etária da população registra uma predominância de adultos, correspondendo a 53,3%, seguida de jovens 35,5%, além de um percentual de 8,3% de idosos. O Índice de Desenvolvimento Humano – IDH do Município é 0,783, o sexto entre as capitais do Nordeste. No que diz respeito às atividades econômicas do Município as principais são: serviços 77%, indústria 17% e comércio de mercadorias.

Segundo FAC (2002), o número de domicílios do Município de João Pessoa está estimado em 177.177 domicílios enquanto que 24.735 domicílios encontram-se localizados em aglomerados subnormais, correspondendo a um percentual de 13.96%.

5.2.2 – Breve Histórico

João Pessoa, até 1910, tinha seu núcleo urbano resumido ao que representa hoje, o centro histórico. Até aquela data, não há conhecimento de registro de intervenção na cidade, na área de saneamento. A lagoa dos Irerês, atual Parque Solon de Lucena, funcionava como barreira geográfica natural à expansão urbana, no sentido oeste-leste, por ser uma área bastante pantanosa. No início do séc. XX, em meados de 1912, foram iniciadas as obras de implantação do abastecimento de água; e em 1913, foram investidos os primeiros recursos públicos para o suprimento de energia elétrica na cidade de João Pessoa.

Na década de 20 foram realizadas as primeiras obras de saneamento, inclusive na referida lagoa, ocasionando a modificação da aglomeração urbana que passou a crescer no sentido leste. No início da década de 30 foram iniciadas as obras de abertura de uma grande avenida (atual Av. Epitácio Pessoa) que possibilitou a integração entre a cidade originária e a orla marítima, propiciando um subsequente parcelamento e ocupação do solo ao longo da mesma.

A linha de bonde elétrico, instalada desde 1913, foi estendida na década de 50 pela Av. Epitácio Pessoa, influenciando a consolidação do processo de ocupação da faixa litorânea (SILVEIRA, 1997).

Segundo MARICATO (2001), foi a partir da implantação do Banco Nacional da Habitação (BNH), integrado ao Sistema Financeiro da Habitação (SFH), criados durante o regime militar pós 1964, que os centros urbanos brasileiros foram objetos de uma política destinada a alterar seu padrão de produção. Houve uma inversão de recursos financeiros para o mercado construtivo habitacional.

As iniciativas de promoção pública para a construção de grandes conjuntos habitacionais, permearam significativo número dos municípios da Federação, especialmente aqueles polarizadores das atividades industriais. A prática era “jogar a população em áreas completamente inadequadas ao desenvolvimento urbano racional, penalizando seus moradores e também os contribuintes que tiveram que arcar com a extensão da infra-estrutura” (MARICATO, 2001).

Nesse contexto, os pequenos conjuntos habitacionais, ainda desvinculados do SFH, começaram a surgir na cidade na década de 50, vindo a atingir o ápice de implantação nas décadas de 70 e 80, com a construção dos conjuntos habitacionais Mangabeira e Valentina de Figueiredo, acentuando a estratificação do crescimento urbano com deseconomias públicas geradas para implantar a infra-estrutura uma vez que os conjuntos habitacionais situam-se bem distante do centro urbanizado. No caso de Mangabeira, as condições físicas do terreno, impróprias para a construção de fossas sépticas, condicionaram sua construção com a implantação de sistema de coleta e tratamento de esgoto sanitário entre outros serviços.

Fato merecedor de destaque, em virtude dos estudos dessa pesquisa, foi o processo de favelização ocorrido no meio urbano nas décadas de 70 e 80. Os espaços públicos constatados como áreas de risco geotécnico, a exemplo das falésias e dos vales dos rios, foram os mais invadidos pelos extratos sociais menos favorecidos, cujo mercado financeiro da habitação não contemplou. Fugindo dos problemas do campo, esse contingente populacional procurou ocupar territórios no meio urbano que estivessem à margem da ação especulativa do mercado imobiliário.

Na década de 1970, com a criação da Secretaria de Planejamento e Coordenação do Município de João Pessoa – SEPLAN. Ocorreram as primeiras ações de planejamento baseadas na elaboração de Planos, Programas e Projetos. Originou-se também nessa época o Cadastro Técnico Municipal, seguindo o modelo implementado pelo Projeto CIATA – Convênio de Incentivo ao Aperfeiçoamento Técnico-Administrativo das Municipalidades, com finalidade fiscal cujo objetivo era elevar a arrecadação Municipal e regular o planejamento físico-territorial.

O referido Cadastro Municipal se constitui de uma base cartográfica composta de cartas que indicam a divisão territorial em zonas e, por uma base descritiva que contém registro dos atributos físicos e territoriais – limites, zonas, perímetros (CARNEIRO, 2000).

A partir de 1975, com a aprovação do Plano de Desenvolvimento Urbano – PDU, deflagrou-se um processo de regulação urbanística que conferiu à cidade controle na produção da cidade formal. A proposta do PDU era de um crescimento integrado e

compatível com a infra – estrutura implantada. Entretanto, a cidade informal, que não confere com a arrecadação fiscal, entrou em um processo acelerado de favelização.

Esse processo de favelização persistiu durante as décadas de 1980 e 1990, embora o planejamento urbano da cidade formal, tenha continuado através da elaboração de legislação e planos – inclusive com a elaboração do Plano Diretor, onde previa a implantação de ZEIS, dentre outros instrumentos urbanísticos.

O contingente populacional de baixa renda que se deslocou para a cidade em decorrência da estagnação econômica do campo e das pequenas cidades, não teve acesso à iniciativa de promoção pública de produção de moradias e, invadiu e ocupou áreas degradadas, de risco geotécnico, sujeitas a inundações e deslizamentos, sem valor comercial, produzindo seus abrigos com técnicas arcaicas e materiais alternativos. Também foram ocupadas áreas públicas e equipamentos comunitários ociosos, a exemplo do cemitério do bairro dos Ipês e praças públicas do Conjunto Mangabeira, ao sul da cidade.

Na atualidade, João Pessoa conta com mais de uma centena de aglomerados subnormais, cuja população ultrapassa 120.000 habitantes, correspondendo a 20,14% da população total, como apresentam os Anexos 1 e 2, assim como as Tabelas 5 e 6.

5.3 – Identificação dos parâmetros para instituição de ZEIS

As deficiências no atendimento às necessidades de moradia, habitabilidade, dotação de saneamento ambiental, infra-estrutura básica, equipamentos comunitários assim como regularização fundiária de áreas urbanas que abrigam os extratos sociais menos favorecidos no município do Recife, assim como as desigualdades sociais, a segregação decorrente do processo de urbanização, o direcionamento do planejamento para a cidade oficial, dentre outros, são semelhantes às de João Pessoa.

Nesse contexto, à luz do estudo da legislação que instituiu o instrumento de planejamento ZEIS na cidade do Recife-PE (Lei do PREZEIS), foram coletados dados descritivos e cartográficos para a identificação de aglomerados subnormais passíveis

de Instituição de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS no município de João Pessoa.

Dessa forma, foram identificados os seguintes parâmetros de ordem urbanística:

- 1) ser passível de urbanização de acordo com estudo de viabilidade técnica, devendo ser observado padrões mínimos de salubridade e segurança;
- 2) apresentar uso predominantemente residencial;
- 3) apresentar ausência ou deficiência de infra-estrutura básica;
- 4) ter um perfil de renda média igual ou inferior a 03 (três) salários mínimos;
- 5) possuir densidade habitacional nunca inferior a 30 (trinta) residências por hectare;
- 6) possuir lotes menores que 250m² e maiores que 40m²;
- 7) possuir associação comunitária legalmente constituída.

Adicionado a essas informações, foram acrescentados os parâmetros da legislação ambiental (Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA, 2002), correspondentes às definições das áreas de preservação permanente:

- 1) proteção de fontes de águas tributárias;
- 2) preservação dos 30m da calha do rio;
- 3) inclinação superior a 30%;
- 4) manguezais e dunas;
- 5) reservas naturais.

De acordo com a legislação do PREZEIS, são os seguintes os parâmetros que caracterizam uma ZEIS no Município do Recife: predominância do uso residencial, ausência de infra-estrutura urbana, tipologia habitacional de baixa renda, dimensões dos lotes entre 40m² e 250m².

Procedendo à análise destas características à luz da pesquisa sócio-econômica e dos dados físicos e ambientais que caracterizam o Município de João Pessoa, constatou-se que:

- i. as características sócio-econômicas são similares nos dois municípios, portanto, os parâmetros deste tipo a serem adotados pela legislação de João Pessoa foram os mesmos adotados no Recife;

- ii. as características físico-espaciais são distintas, necessitando, assim, de se adaptar a legislação às tipicidades locais.

Observando-se que o PREZEIS antecipou-se ao texto constitucional de 1988 e às legislações ambientais que se seguiram, constatou-se que a questão ambiental não foi considerada como essencial para a instituição de um aglomerado como ZEIS. Com a orientação advinda das legislações ambientais, destacando-se a resolução do CONAMA nº 303/2002, esta pesquisa aplicou os critérios que impedem a regularização de áreas com declividade superior a 30%, assim como a não regularização de assentamentos situados em áreas *non edificandi* estabelecidas pelo Código de Águas e Código Florestal.

5.4 – Coleta dos Dados Descritivos

A coleta dos dados descritivos iniciou-se pela identificação dos órgãos públicos que trabalham com aglomerados subnormais. Foram identificadas as seguintes instituições: o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, a FAC – Fundação de Ação Comunitária ligada à Secretaria do Trabalho e Ação Social do Governo do Estado da Paraíba, a Fundação Instituto de Planejamento da Paraíba – IDEME e a Prefeitura Municipal de João Pessoa, e mais especificamente a SETRAPPS – Secretaria do Trabalho Social.

Os itens a seguir detalham as fontes de dados descritivos coletados e suas utilização nesta pesquisa.

5.4.1 – Relatório da pesquisa *Populações de Baixa Renda: Origem e Aspirações*

Apresenta os resultados de pesquisa realizada no município de João Pessoa-PB pela Fundação Instituto de Planejamento da Paraíba – IDEME, órgão de pesquisa vinculado à estrutura administrativa do governo do Estado da Paraíba, cujo objetivo foi estudar os fatores condicionantes do surgimento de aglomerados de populações de baixa renda em áreas periféricas da cidade de João Pessoa, de forma a subsidiar

políticas de desenvolvimento local, assim como ser fonte de dados para consultas acadêmicas.

O objeto de investigação foi a população de baixa renda, que teve como referencial de identificação para a pesquisa a habitação com tipologia do padrão construtivo e características gerais típica do poder aquisitivo muito baixo. Os assentamentos dessas populações foram localizados no meio urbano através de demarcações em mapa das informações colhidas em visita a campo, onde se procurou identificar as áreas que apresentavam uma “certa concentração de habitações precárias”. O levantamento realizado correspondeu a uma amostra de 5% do total de domicílios, correspondente a um total de 743 (setecentos e quarenta e três) domicílios, entretanto o número de domicílios pesquisados por aglomerado variou entre 01 (um) a 96 (noventa e seis). O número das áreas definidas como universo da pesquisa foi de 31 (trinta e um). O período da coleta de dados ocorreu entre os meses de outubro e novembro de 1980.

Foi constatado que 16 (dezesesseis) aglomerados tinham se originado antes da década de 1970 e 15 (quinze), aproximadamente 50% na década posterior. A quantificação da população, assim como do número de domicílios do universo da pesquisa, foi retirada dos dados do censo demográfico disponibilizados pelo IBGE. Em etapa posterior, foram elaborados croquis de cada aglomerado, com localização de todos os domicílios existentes. Bastante ilustrativo, entretanto, sem referência cartográfica.

Os questionários aplicados por equipes de universitários contratados, sem treinamento prévio, eram compostos das seguintes matérias: habitação (condição fundiária, tipologia construtiva), infra-estrutura (saneamento, energia), educação (situação de escolaridade), emprego (vínculo empregatício, profissão) e migração (origem). A apuração dos dados coletados foi realizada manualmente, por aglomerado pesquisado. Posteriormente os dados foram tabulados e analisados.

Os resultados finais foram apresentados em forma de relatório analógico com tabelas, e com a disposição dos seguintes itens: 1) Migração – origem da população de baixa renda; 2) Emprego – inserção da população de baixa renda na estrutura

produtiva de João Pessoa; e, 3) Mobilidade Urbana – condição de vida, habitação saneamento básico, educação e aspirações de permanência no meio urbano. Na Tabela 4, produzida pela pesquisa, são apresentadas as respectivas populações, número de domicílios e amostra pesquisada.

Tabela 4 – População, Número de Domicílios por Área Selecionada de Baixa Renda de João Pessoa – 1980

Aglomerado	Bairro	População	Número de Domicílios
1. ADOLFO CIRNE	TORRE	433	73
2. ALTO DO MATEUS	ALTO DO MATEUS	3.454	759
3. CENTRAL DO LIXO	BAIXO ROGER	3.019	592
4. BEIRA DO CANO	PADRE ZÉ	1.703	415
5. BEIRA RIO (S. JOSE)	MANAÍRA	3.604	744
6. BEIRA MOLHADA	DISTRITO INDUSTRIAL	2.319	474
7. BEIRA MOLHADA	MANDACARU	581	117
8. BRASILIA DE PALHA	TORRE	1520	258
9. NOVA BRASILIA	CABO BRANCO	385	69
10. CID.DOS FUNCIONARIOS	CID.DOS FUNCIONARIOS	413	73
11. PADRE ZE	PADRE ZE	2.902	554
12. CRISTO REDENTOR	CRISTO REDENTOR	3.204	822
13. CRUZ DAS ARMAS	CRUZ DAS ARMAS	5.818	1.104
14. SEM NOME (erradicada)	TAMBAUZINHO	250	52
15. ERNANI SÁTIRO	ERNANI SÁTIRO	772	147
16. GAUCHINHA	CONJ. COSTA E SILVA	529	105
17. ILHA DO BISPO	ILHA DO BISPO	4.296	926
18. MARÉS	MARÉS	7.829	1.585
19. MANDACARU	MANDACARU	9.584	1.862
20. MIRAMAR	MIRAMAR	2.119	299
21. NINHO DA PERUA	JAGUARIBE	381	84
22. OITIZEIRO	OITIZEIRO	8.185	1.644
23. Pe. HILDON BANDEIRA	TORRE	128	27
24. PENHA	PENHA	304	58
25. PORTO DO CAPIM	VARADOURO	91	22
26. PORTO DE JOAO TOTA	MANDACARU	1.014	199
27. RANGEL (S. GERALDO)	RANGEL	738	149
28. RUA DA PALHA	CONJ. COSTA E SILVA	606	108
29. SATURNINO DE BRITO	CORDAO ENCARNADO	5.531	1.129
30. SÃO RAFAEL	CONJ. CASTELO BRANCO	597	116
31. VILA JAPONESA	13 DE MAIO	1.482	29
TOTAL		73.791	14.865

Fonte: Adaptado de IDEME (1983)

5.4.2 – Relatório da pesquisa *Aglomerados Subnormais: Diagnósticos e Sugestões*

Apresenta os resultados de pesquisa realizada nos 04 (quatro) municípios da Grande João Pessoa–PB (João Pessoa, Bayeux, Santa Rita e Cabedelo) realizada pela Fundação de Ação Comunitária – FAC, órgão da política de ação comunitária, vinculado à estrutura administrativa do governo do Estado da Paraíba, cujo objetivo foi estudar os aglomerados de população de baixa renda nos seus aspectos sócio-econômicos assim como físico-territoriais, de forma a subsidiar políticas de desenvolvimento no âmbito metropolitano, embora não exista legalmente a Área Metropolitana. A Tabela 5 apresenta a amostra domiciliar levantada para cada município.

Tabela 5 – Tamanho da Amostra Domiciliar Levantada Por Município

CIDADE	Nº TOTAL DE DOMICÍLIOS	AMOSTRA MÍNIMA CALCULADA	AMOSTRA LEVANTADA
JOÃO PESSOA	24.735	1.261,85	1.363
CABEDELLO	2.973	151,23	171
BAYEUX	7.136	363,93	368
SANTA RITA	9.119	465,07	560
TOTAL	43.963	2.242,08	2.462

Fonte: FAC (2002)

Essa pesquisa da FAC (2002) foi um desdobramento da pesquisa realizada pelo mesmo órgão em 1988, complementando informações e enfatizando a questão da sustentabilidade da estrutura urbana.

O objeto de investigação se constituiu da população de baixa renda, que teve como referencial de identificação para a pesquisa, os aglomerados investigados em pesquisa semelhante realizada em 1988, cuja ausência de infra-estrutura era facilmente constatada. A amostra retirada do universo investigado foi calculada a partir de um nível de significância de 95% e um erro de determinação igual a 2,0%. Baseado nesses parâmetros ficou definido que o tamanho da amostra (**n**) deveria ser superior ou igual a 2242,08 domicílios. Deve-se salientar que a amostra total compreendeu os quatro municípios citados anteriormente. O fator de proporcionalidade (**f**), foi obtido a

partir da relação entre a amostra e o número total de domicílios (**N**) que compõe o universo da pesquisa, de acordo com a seguinte relação:

$$f = \frac{n}{N} \Leftrightarrow f = \frac{2242,08}{43.963} \Leftrightarrow f = 0,051$$

A amostra foi obtida a partir da aproximação matemática da equação apresentada, aplicada a cada aglomerado que compõe o universo da pesquisa. O relatório não tece detalhes de como foi procedida a coleta de dados, embora coloque instruções para o trabalho de campo e anexo dos dois instrumentos que foram utilizados para esta etapa da pesquisa.

O resultado da coleta de dados, e posterior compilação, realizada pela FAC foi a elaboração do relatório e de um banco de dados com informações dos aglomerados subnormais da Grande João Pessoa.

A análise do relatório, a exemplo do que propõem DAVIES e FOURIE (1998), conforme Item 4.2.1, da presente pesquisa, infere uma divisão em dois tópicos principais: I) a localização do aglomerado no território do município, decorrente da captura dos dados do Instrumento 1, contendo 16 itens com as respectivas características locais – para isso, foi utilizado a divisão de bairro e a denominação do aglomerado, segundo a cultura local; e, II) a caracterização dos domicílios e seus habitantes, resultante dos dados capturados com o Instrumento 2, dispostos em 74 itens.

Nesse contexto, o instrumento 1 capturou dados de: 1) localização do aglomerado no meio urbano; 2) condição de acessibilidade; 3) aspectos físico-territoriais; 4) existência de equipamentos comunitários, infra-estrutura e serviços públicos; assim como, 5) tipologia das habitações.

No que se refere ao instrumento 2, bastante extenso e complexo, observa-se que o mesmo destinou-se a coleta de dados por unidade habitacional da amostra, acerca das seguintes matérias: 1) identificação do domicílio; 2) características do domicílio – uso, tipologia, predominância de materiais, número de cômodos, existência

e condições do saneamento ambiental; 3) características fundiárias e da construção – invadido, herdado, aforado, comprado, cedido, alugado, doado; 4) composição familiar – número de pessoas, faixa etária; 5) caracterização do “chefe” da família – documentação, grau de escolaridade, ocupação profissional, renda – quantos empregados e desempregados; 6) local de origem, tempo de permanência no aglomerado; 7) características da família – escolaridade, condição de matrícula em escola, cursos profissionalizantes; 8) saúde – incidência de patologias por faixas etárias, referência de equipamentos de saúde, óbitos; e, 9) serviços públicos e existência de associação comunitária.

No tópico de localização e caracterização dos aglomerados (FAC, 2002) foi constatado que João Pessoa contava na época da pesquisa com 03 (três) ocupações por invasão de edificações – construção abandonada, colégio público e matadouro público além de 106 (cento e seis) aglomerados de população de baixa renda, localizados em áreas de expressiva vulnerabilidade físico-natural, impactando o meio ambiente e provocando declínio na qualidade de vida dos moradores. Foram observados problemas comuns, quando se tratava de localização geográfica com características semelhantes, a exemplo de fundos de vales, encostas, estuário e manguezais, entre outros; induzindo, dessa forma, a uma divisão metodológica em 05 (cinco) grupos de ocupação físico-territorial:

- 1) bacias hidrográficas – fundos dos vales e encostas;
- 2) estuários e manguezais;
- 3) falésias;
- 4) dutos da rede de infra-estrutura e vias;
- 5) faixa de servidão da rede elétrica de alta tensão.

Cada grupo foi submetido a uma análise físico-ambiental e apresentada em texto conclusivo. Segundo esse texto, predominantemente, os aglomerados estão dispostos nas bacias fluviais, tanto no fundo dos vales quanto nas encostas. “Esses aglomerados estão, pois, inseridos em zonas de preservação permanente, garantidas por lei e, por conseguinte, áreas de ocupação restrita” (FAC, 2002).

No segundo tópico, que tratou da caracterização dos domicílios e seus habitantes, foi realizada uma abordagem das características dos domicílios (FAC,

2002), sob a ótica das nove matérias citadas acima (identificação do domicílio, características do domicílio, características fundiária e da construção, composição familiar, caracterização do “chefe” da família, local de origem, características da família, saúde e serviços públicos e existência de associação comunitária), gerando itens de caracterização das famílias, de estrutura da população, além de uma abordagem das questões político-sociais, educacionais, de saúde, das necessidades e aspirações da população, e, finalizando o relatório, com comentários sobre a questão do trabalho.

O último capítulo do Relatório da FAC foi destinado às considerações finais, onde foram sugeridas algumas diretrizes para a ação comunitária da instituição FAC.

Para efeito dessa dissertação, considerou-se que o volume de dados coletados pela pesquisa da FAC representava um avanço quantitativo e qualitativo para o estudo de um método para identificação de aglomerados subnormais passíveis de instituição de ZEIS. Para obter os dados coletados, foi dirigido àquela instituição, expediente que explicava o objetivo do presente trabalho, além da solicitação de disponibilização do banco de dados em meio digital.

A direção do órgão, em posicionamento honroso com a atividade de pesquisa científica, disponibilizou o banco de dados em formato DBF (*Data Base File*) dos dois Instrumentos de coleta de dados, utilizados pela pesquisa da FAC.

5.4.3 – Tabelas em formato DBF contendo os resultados dos instrumentos 1 e 2 da coleta de dados da pesquisa *Aglomerados Subnormais: Diagnósticos e Sugestões*

Esta pesquisa utilizou os dados, em meio magnético, cedidos pela FAC, beneficiando-se da sua completude e atualidade do banco de dados, como fonte descritiva inicial dos aglomerados subnormais na cidade de João Pessoa. Do sistema que armazenava os dados, foi possível extrair duas tabelas em formato DBF, que corresponderam aos Instrumentos 1 e 2 de coleta de dados.

5.5 – Tratamento dos Dados Descritivos e Geração de Tabelas

As tabelas fornecidas pela FAC foram inseridas em um novo banco de dados no Microsoft Access (aplicativo de armazenamento e gerenciamento de banco de dados), onde teve início o processamento dos dados descritivos desta pesquisa.

Inicialmente, foi feita uma seleção através de consulta dos dados correspondentes apenas ao município de João Pessoa, utilizando, para tal, os campos que armazenavam, em cada arquivo, o código da cidade na qual o aglomerado estava inserido. Esta seleção foi necessária para restringir a análise de inconsistências dos dados referentes aos campos do Município de João Pessoa.

Identificados e processados os dados de João Pessoa, verificou-se que as inconsistências mais relevantes diziam respeito ao nome dos bairros ou código de identificação do aglomerado, que se encontravam registrados de forma dúbia ou errônea (havia duas ou três toponímias para um mesmo registro); exemplo disso pode ser constatado na Tabela 6 nas linhas três e sete onde o nome de uma avenida ocupa o campo de Bairro; outro exemplo se encontra na linha três onde o aglomerado Feirinha, localizado no Bairro Alto do Mateus tem um registro no campo DESCBAIRRO de uma avenida localizada no Bairro da Torre.

Em etapa posterior, foram realizadas visitas de campo para conhecimento dos aglomerados e verificação de alguns itens que não constavam no banco de dados da FAC, gerando a formulação de textos, processo que não se mostrou adequado. Sendo assim, utilizou-se o programa Access para simplificar esse procedimento de descrição e possibilitar buscas, consultas e análises, através do tratamento dos dados coletados e geração de novas tabelas e relatórios. O processo será descrito a seguir.

O primeiro passo foi selecionar das tabelas DBF os campos pertinentes aos parâmetros de ordem urbanística – previamente definidos no Item 5.3 dessa dissertação, indicadores de aglomerados subnormais passíveis de instituição de ZEIS. Das duas tabelas correspondentes aos Instrumentos 1 e 2 do relatório da FAC, parte dos dados foi selecionada para esta pesquisa. A partir do Instrumento 1, foram selecionados os dados referentes apenas ao município de João Pessoa,

correspondentes às informações sobre identificação geral e localização dos aglomerados, gerando a Tabela 6, produzida num banco de dados no Access.

Tabela 6 – Dados descritivos referentes aos aglomerados subnormais do Município de João Pessoa

CODIGO	LOCAL	AGLOMERA	DESCAGLO	BAIRRO	DESCBAI
9	JOAO PESSOA	1	ALTIPLANO OU SAO DOMINGOS	1	ALTIPLANO
10	JOAO PESSOA	2	RABO DO GALO	1	ALTIPLANO
108	JOAO PESSOA	3	FEIRINHA/ALTO DO MATEUS	3	AV JOSE AMERICO DE ALMEIDA (BEIRA RIO)
72	JOAO PESSOA	5	JARDIM DA MÔNICA	2	ALTO DO MATEUS
32	JOAO PESSOA	6	MIRAMANGUE E/OU BEIRA MANGUE	2	ALTO DO MATEUS
109	JOAO PESSOA	7	SAO JUDAS TADEU	2	ALTO DO MATEUS
30	JOAO PESSOA	9	PADRE IBIAPINA	3	AV JOSE AMERICO DE ALMEIDA (BEIRA RIO)
6	JOAO PESSOA	10	IPÊS	5	BAIRRO DOS IPES
3	JOAO PESSOA	11	TANCREDO NEVES OU BEIRA DO MANGUE	5	BAIRRO DOS IPES
69	JOAO PESSOA	12	ALAGADOS	6	BAIRRO DOS NOVAIS
52	JOAO PESSOA	13	TRES LAGOAS OU BEIRA MOLHADA	6	BAIRRO DOS NOVAIS
43	JOAO PESSOA	14	BOLA NA REDE	6	BAIRRO DOS NOVAIS
68	JOAO PESSOA	15	CABRAL BATISTA	6	BAIRRO DOS NOVAIS
75	JOAO PESSOA	16	INDEPENDÊNCIA	6	BAIRRO DOS NOVAIS
50	JOAO PESSOA	17	NINHO DA PERUA	6	BAIRRO DOS NOVAIS
79	JOAO PESSOA	18	SÃO JOSE	7	BAIRRO SAO JOSE
26	JOAO PESSOA	19	BARREIRA DO CABO BRANCO	8	CABO BRANCO
37	JOAO PESSOA	20	RENASCER I	9	CENTRO (CORDAO ENCARNADO)
35	JOAO PESSOA	22	SATURNINO DE BRITO	9	CENTRO (CORDAO ENCARNADO)
107	JOAO PESSOA	23	SANTA CLARA/PAÚ	10	CONJUNTO CASTELO BRANCO
92	JOAO PESSOA	24	SÃO RAFAEL	10	CONJUNTO CASTELO BRANCO
101	JOAO PESSOA	27	GAUCHINHA I	11	CONJUNTO COSTA E SILVA
91	JOAO PESSOA	28	GAUCHINHA II	11	CONJUNTO COSTA E SILVA
42	JOAO PESSOA	29	TAIPA OU MUTIRAO	11	CONJUNTO COSTA E SILVA
33	JOAO PESSOA	30	VILA DA PALHA OU PAZ	11	CONJUNTO COSTA E SILVA
102	JOAO PESSOA	32	EUCALÍPTO	12	CONJUNTO DOS BANCARIOS
44	JOAO PESSOA	33	TIMBO I	12	CONJUNTO DOS BANCARIOS

Fonte: Adaptado de FAC (2002)

Do Instrumento 2, foram escolhidos para a geração do relatório eletrônico (ilustrado na Figura 17), os campos de renda média, condições de acessibilidade, existência de serviços públicos e equipamentos comunitários. A partir de dados do IBGE (2000) e de tabela da própria FAC (2002), externa ao banco de dados, foram extraídos número de domicílios e população, organizados conforme a Tabela 7.

Tabela 7 – Domicílios e população por aglomerado subnormal



AGLOMERA	DOMICILIOS	POPULACAO
30	104	700
103	124	550
93	133	665
62	155	800
98	181	936
27	200	1040
91	210	1900
57	237	1165
55	241	1900
79	269	2500
6	275	1200

Fonte: Adaptado de IBGE (2000) e FAC (2002)

A análise dos dados selecionados apontou, entretanto, que estes não eram suficientes para elaborar um perfil acerca daqueles aglomerados subnormais passíveis de instituição de ZEIS. Desta forma, fez-se necessário criar uma nova tabela com colunas que armazenassem os outros dados de interesse da pesquisa, e que deveriam ser inseridos a partir de visitas em campo ou a partir de outras fontes bibliográficas. Os dados complementares abordam questões como a existência de associação comunitária no aglomerado, a proximidade a áreas de proteção ambiental e leito de rios. Os estudos realizados demonstraram que as análises procedidas com os dados cartográficos foram mais eficientes que as análises com o banco descritivo.

Considerando a dificuldade de instituição de ZEIS em todos os aglomerados passíveis de regularização simultaneamente, estabeleceu-se um critério de prioridade, para orientar o decisor sobre as áreas que deverão ser atendidas preferencialmente. Assim, foram selecionados os aglomerados formados antes de 1980 (Tabela 8), visto que estes abrigam populações penalizadas há mais tempo pela ausência do planejamento urbano e, conseqüentemente, da ordenação urbanística.

Tabela 8 – Aglomerados selecionados para validação do sistema

Aglomerado	Bairro
1. ALTO DO CÉU	MANDACARU
2. BEIRA MOLHADA	MANDACARU
3. BOA ESPERANÇA	CRISTO
4. BRASILIA DE PALHA	TORRE
5. ERNANI SÁTIRO	ERNANI SÁTIRO
6. FAVELA DO "S"	ROGER
7. GAUCHINHA I	CONJ. COSTA E SILVA
8. GAUCHINHA II	CONJ. COSTA E SILVA
9. MIRAMANGUE/BEIRA DA LINHA	ALTO DO MATEUS
10. NOVO HORIZONTE	CRISTO
11. Pe. HILDON BANDEIRA	TORRE
12. PAULO AFONSO I	CRISTO
13. PAULO AFONSO II E III	RANGEL
14. PEDRA BRANCA	CRISTO
15. PORTO DE JOAO TOTA	MANDACARU
16. PORTO DO CAPIM	VARADOURO
17. SÃO GERALDO	RANGEL
18. SÃO JOSÉ	SÃO JOSÉ
19. SÃO RAFAEL	CASTELO BRANCO
20. SATURNINO DE BRITO	CORDAO ENCARNADO
21. TITO SILVA	MIRAMAR
22. TRÊS LAGOAS/BEIRA MOLHADA	DISTRITO INDUSTRIAL
23. VILA DA PAZ	CONJUNTO COSTA E SILVA
24. VILA JAPONESA	13 DE MAIO

Fonte: Adaptado de IDEME (1983)

Para controlar o acesso aos dados (consultas, alterações e resultados) foram criados três formulários eletrônicos. No primeiro é possível fazer consultas ao sistema e procurar dados sobre qualquer aglomerado subnormal com base no seu código (mantido das tabelas DBF originais), pelo nome ou pelo bairro, como demonstra a Figura 16.

Figura 16 – Formulário de procura de aglomerados

O segundo formulário exibe o resultado do método de procura indicado no formulário anterior. Nele podem ser visualizados, ou alterados, os dados selecionados das tabelas DBF originais, como também os dados que podem ser inseridos a partir das visitas de campo, conforme ilustra a Figura 17. O terceiro formulário apresenta a seleção de aglomerados subnormais que atendem aos requisitos básicos para instituição de ZEIS, isto é, o aglomerado subnormal que se enquadrou aos parâmetros de ordem urbanística adicionados aos parâmetros ambientais, ambos pré-definidos no Item 5.3 dessa dissertação. O formulário ilustrado na Figura 18 apresenta o nome do aglomerado subnormal, o bairro no qual está inserido, assim como o dado raster da foto aérea do referido aglomerado e seu entorno, resultado do processamento dos dados gráficos descritos posteriormente no Item 5.7.1. Esse formulário de resultado da seleção pode ser aberto a partir de um dos outros dois, e dele é possível retornar ao primeiro.

Figura 17 – Formulário de resultado de procura por aglomerados

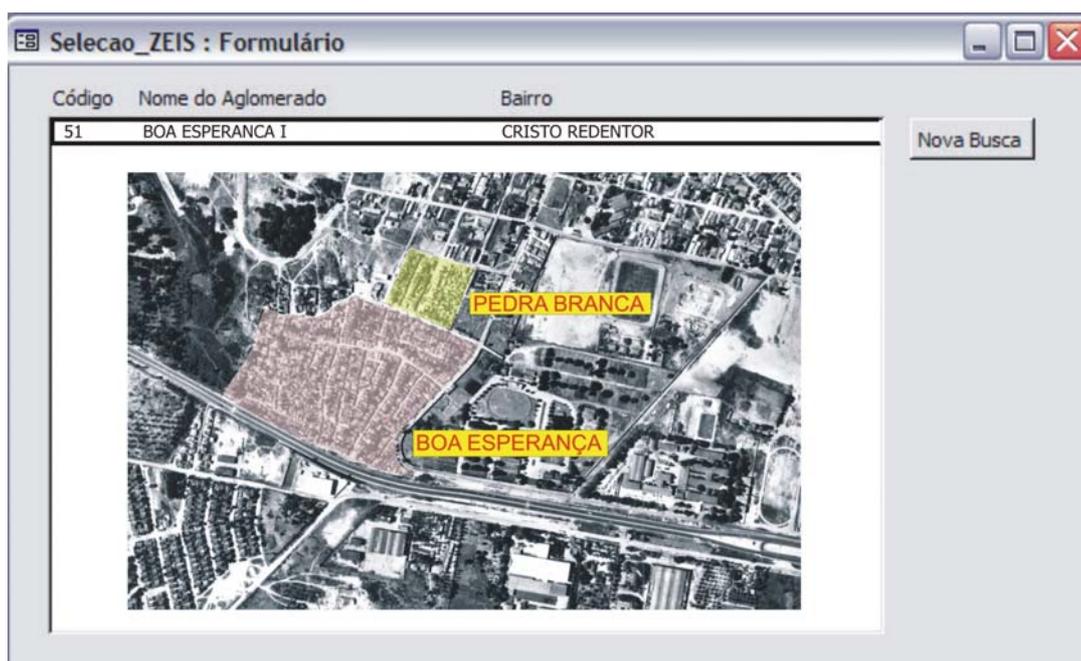


Figura 18 – Formulário de resultado da seleção de ZEIS

O sistema detectou que dos 24 aglomerados subnormais definidos como a área de estudo, 21 foram identificados como passíveis de instituição de ZEIS, conforme a Tabela 9. Os três aglomerados que foram desclassificados por estarem situados em área de preservação ambiental são: São Geraldo, Paulo Afonso II e Paulo Afonso III, todos localizados no Bairro do Rangel.

Código	Nome do Aglomerado	Bairro
6	MIRAMANGUE E/OU BEIRA MANGUE	ALTO DO MATEUS
13	TRES LAGOAS OU BEIRA MOLHADA	DISTRITO INDUSTRIAL
18	SÃO JOSE	BAIRRO SAO JOSE
22	SATURNINO DE BRITO	CENTRO (CORDAO ENCARNADO)
24	SÃO RAFAEL	CONJUNTO CASTELO BRANCO
27	GAUCHINHA I	CONJUNTO COSTA E SILVA
28	GAUCHINHA II	CONJUNTO COSTA E SILVA
30	VILA DA PALHA OU PAZ	CONJUNTO COSTA E SILVA
38	ERNANI SÁTIRO	CONJUNTO ERNANI SATIRO
51	BOA ESPERANÇA I OU JARDIM BOA ES	CRISTO REDENTOR
55	NOVO HORIZONTE	CRISTO REDENTOR
56	PAULO AFONSO I OU ALTA TENSÃO	CRISTO REDENTOR
57	PEDRA BRANCA	CRISTO REDENTOR
62	BRASÍLIA DE PALHA	TORRE
71	VILA JAPONESA	JARDIM 13 DE MAIO
75	ALTO DO CÉU	MANDACARU
76	BEIRA MOLHADA I	MANDACARU
79	PORTO DE JOÃO TOTA	MANDACARU
98	FAVELA DO S	ROGER
100	PADRE HILDON BANDEIRA	TORRE
103	PORTO DO CAPIM	VARADOURO
188	TITO SILVA/FAVELA MIRAMAR	MIRAMAR

Tabela 9 – Aglomerados passíveis de instituição de ZEIS

Essa amostra inicial contendo os aglomerados passíveis de instituição de ZEIS resultante da análise dos dados descritivos será submetida, no momento seguinte, a uma análise espacial aplicando os parâmetros de ordem ambiental para a confirmação de que a seleção prévia atende também às exigências ambientais.

5.6 – Coleta dos Dados Cartográficos

Tratando o objetivo dessa pesquisa de identificar os aglomerados subnormais passíveis de instituição de ZEIS no município de João Pessoa, foi procedida uma coleta dos dados cartográficos que servissem de base para a localização espacial de todos os aglomerados subnormais do Município. A atualização desta localização levou à produção dos mapas temáticos que, considerando as características identificadas e coletadas na etapa anterior, indicaram quais, dentre os aglomerados da área de estudo, atendem aos requisitos para instituição de ZEIS.

Foram coletados os seguintes materiais junto a Prefeitura Municipal de João Pessoa:

- Fotografias aéreas do voo realizado em 1998, na escala 1:8.000, abrangendo 352 km² da Grande João Pessoa;
- Foto-índice na escala 1:15.000, do voo acima referido;
- Mapa Urbano Digital – MDUJP, ano 1998, arquivo vetorial, restituído na escala 1:2.000, cobrindo 189 km² do município de João Pessoa, com camadas de setores fiscais, limites de bairros, quadras, lotes foto-identificáveis, center-lines, hidrografia, reservas florestais e jardins, principais edificações e malha viária;
- Mapa Urbano Digital de João Pessoa – MDUJP, com pontos cotados, resultado da restituição e reambulação das fotografias aéreas do voo realizado em 1998.

Além destes foram coletados também os croquis de localização de quadras e lotes dos aglomerados subnormais e mapa da cidade de João Pessoa do trabalho *População de Baixa Renda: Origem e Aspirações*, da Fundação Instituto de Planejamento da Paraíba – IDEME (1983).

5.7 – Tratamento dos Dados Cartográficos e Geração dos Mapas Temáticos

5.7.1 – Utilização de fotografias aéreas para identificação das manchas que representam os aglomerados subnormais

Inicialmente, foi realizada a seleção, no fotoíndice, das faixas de voo que recobrem o município de João Pessoa, na escala de 1:15.000. Com as fotografias selecionadas, procedeu-se à rasterização das mesmas, através de *scanner*, e foi formado um mosaico não controlado, sobre o qual foram lançadas as manchas que representam os aglomerados subnormais, por bairro ou conjunto de bairros (Figura 19).



Figura 19 – Foto Aérea com localização de Aglomerados Subnormais – Bairros do Cristo Redentor e Rangel

Fonte: Adaptado de PMJP (1998)

A imagem obtida representa mais um instrumento de visualização das características físicas dos aglomerados, permitindo a análise da densidade de ocupação e estudo do desenho urbanístico. Além disso, as fotografias foram incorporadas ao formulário eletrônico da análise dos dados descritivos, propiciando fácil e rápida localização, pelos usuários, dos aglomerados, sua localização espacial e características sócio-econômicas.

5.7.2 – Geração dos mapas temáticos

Com o objetivo de localizar espacialmente os aglomerados subnormais e analisar os parâmetros ambientais de caracterização de ZEIS, foram produzidos alguns mapas temáticos, cuja elaboração é descrita nos itens a seguir.

5.7.2.1 – Mapa dos aglomerados subnormais

A elaboração do mapa de aglomerados urbanos de João Pessoa, arquivo vetorial, foi realizado em ambiente interno da SEPLAN – Secretaria de Planejamento da Prefeitura Municipal de João Pessoa, devido às dificuldades impostas para a liberação da base cartográfica MUBDJP.

Os dados para a geração do mapa foram capturados das tabelas de dados descritivos dos aglomerados subnormais, previamente tratados, conforme descrição anterior; da interpretação do mosaico de fotografias aéreas; e do trabalho de campo. Em etapa posterior foram digitalizados os polígonos sobre o arquivo vetorial do MUBDJP. Esse processamento foi realizado em ambiente ArcView (software que associa base de dados descritivos ao dados gráficos, de forma a fazer consultas e gerar mapas temáticos).

Os resultados são apresentados no Mapa 2: Aglomerados Subnormais de João Pessoa – PB (Anexo 4), com a apresentação dos aglomerados subnormais representados por polígonos, dos limites de Bairros, da malha viária, da hidrografia, assim como da hipsometria.

5.7.2.2 – Mapas temáticos para verificação das exigências da legislação ambiental

Para efeito dessa dissertação, no método de identificação de aglomerados subnormais passíveis de instituição de ZEIS, foi utilizado o Modelo Digital do Terreno – MDT, para aplicação dos parâmetros decorrentes da legislação ambiental, segundo o item 5.3 dessa dissertação. O Modelo Digital do Terreno produzido conforme procedimentos descritos a seguir, foi utilizado na verificação dos aglomerados que apresentavam edificações em áreas de preservação ambiental.

A captura dos pontos de coordenadas (E, N, Z), da camada de pontos cotados do MUBDJP, apresentado em arquivo DXF (*Data Exchange Format*) foi procedida através do aplicativo em linguagem de programação DELPHI, denominado OMEGA (VIEIRA, 1999), que captura as camadas existentes na base cartográfica vetorial e filtra as coordenadas dos pontos com cotas gerando uma lista (E, N, Z), em formato DAT.

Os dados foram processados de forma a promover a retirada de inconsistências do banco de dados, a exemplo de coordenadas Z com valores zero e valores negativos. A nova lista de coordenadas foi exportada para a planilha eletrônica Microsoft Excel para ser transformado de DAT para extensão DBF (do inglês *Data Base Format*). No processamento seguinte as novas tabelas foram exportadas para o aplicativo ARCVIEW, gerando um novo tema de pontos georreferenciados (E, N, Z).

No que se refere ao método de interpolação empregado para a geração da grade, foi escolhido o inverso do quadrado da distância, no programa Surfer. Essa grade foi exportada para o ArcView e que permitiu a visualização da superfície empregando-se o módulo 3D Analyst. De forma a representar superfície em perspectiva 3D, possibilitando o estudo hipsométrico do município.

Um produto das análises realizadas foi o Mapa 1: Hipsometria de João Pessoa – PB (Anexo 3), junto a camada limites de Bairros e o *grid* das coordenadas UTM. As altitudes foram classificadas em 09 classes com um intervalo de 7m.

Para efeitos de visualização, a Figura 20 mostra a imagem do Modelo Digital do Terreno, sobreposto a camada da malha viária, gerado no Arcview no módulo 3D Scene, que é uma ambiente virtual que permite a visualização em 3D e consulta de informações sobre dados espaciais. Neste módulo, é possível realizar operações de navegação, rotação, seleção, zoom, além de poder ser exportada para o formato VRML (*Virtual Reality Modeling Language*) para visualização na *Internet*.

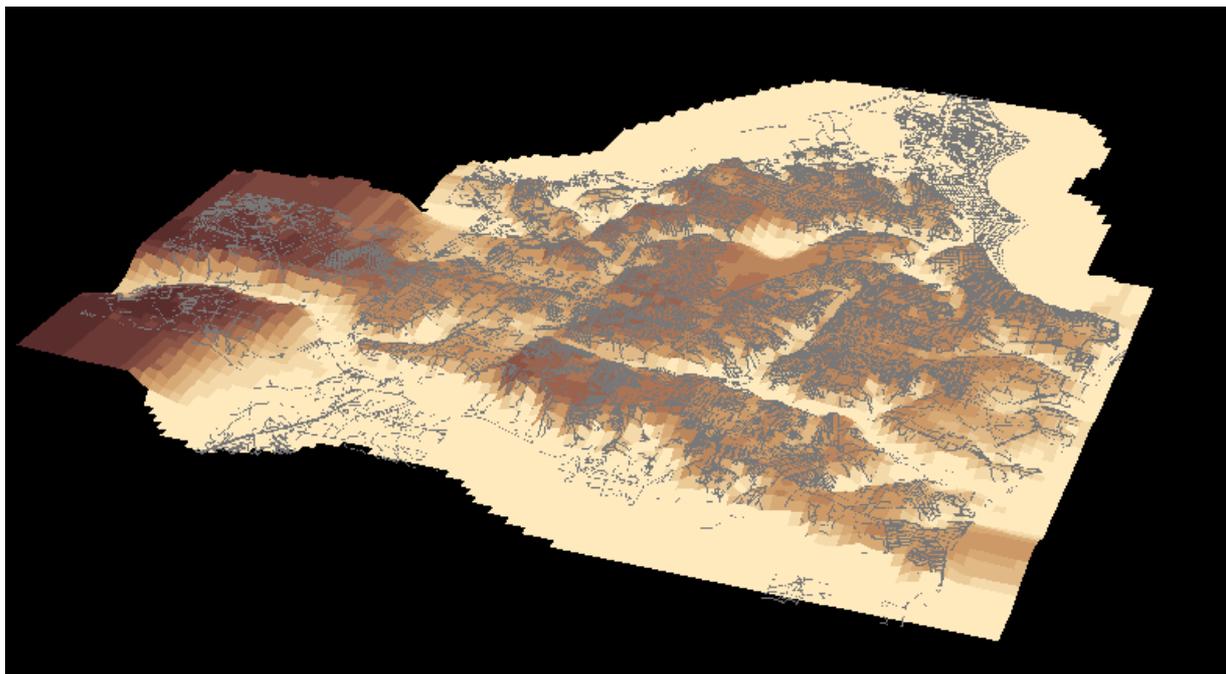


Figura 20 – Visualização do MDT em 3D com a malha viária do MUBDJP

O Mapa 3: Aglomerados Subnormais Pesquisados de João Pessoa – PB (Anexo 5) apresenta a malha viária sobreposta à camada de hipsometria, a camada de limites de Bairros e os polígonos dos aglomerados subnormais existentes desde a década de 1980 que apresentavam desenho urbanístico e toponímia semelhantes ao da atualidade.

O Mapa 4: Preservação Ambiental – Calhas de Rios (Anexo 6) foi processado utilizando as camadas hidrografia, dando ênfase para os rios com proximidade dos aglomerados subnormais. Foi realizado um *buffer*, de 30 metros da calha dos rios, correspondente à área *non edificandi*, para a aplicação do parâmetro ambiental.

5.7.2.3 – Aplicação dos parâmetros de identificação de aglomerados subnormais passíveis de instituição de ZEIS no município de João Pessoa – PB

A partir das análises realizadas através dos produtos cartográficos apresentados no item anterior, foi gerado o Mapa 5: Aglomerados Não Passíveis de ZEIS (Anexo 7) que apresenta os estudos conclusivos dessa pesquisa, no qual dentre outras informações são representadas as áreas de aglomerados subnormais construídas no interior das áreas *non edificandi* mapeadas no Mapa 4.

O Mapa 5 que apresenta os Aglomerados Subnormais não Passíveis de Instituição de ZEIS, construído no Arcview a partir de *buffers* de 30m do tema hidrografia e sobreposto à camada dos aglomerados subnormais, possibilita a análise sobre os 24 aglomerados pesquisados, dos quais 20 estão situados parcialmente dentro de áreas *non edificandi*, como demonstra a Tabela 10.

Tabela 10 - Área total e área comprometida dos aglomerados subnormais selecionados para o estudo

Aglomerado	Área Total (m ²)	Área Comprometida (m ²)
Alto do Céu	117214,60	5706,99
Beira Molhada	23172,55	15830,07
Boa Esperança	130279,06	31360,68
Brasília de Palha	5652,60	628,17
Favela do "S"	45656,28	33528,55
Gauchinha I	46914,16	4132,35
Gauchinha II	29454,39	178,99
Miramangue/Beira da Linha	78833,69	69384,09
Novo Horizonte	64481,96	55946,39
Padre Hildon Bandeira	44138,29	17783,20
Paulo Afonso I	52254,98	4185,53
Paulo Afonso II e III	101864,23	283,80
Porto de João Tota	29819,25	10304,70
Porto do Capim	19954,45	10974,66
São Geraldo	136986,60	232,24
São Rafael	82489,81	8391,73
Saturnino de Brito	145409,75	51635,82
Tito Silva	38605,64	14221,12
Três Lagoas	236784,48	51287,65

Tabela 11 - Área total, área comprometida e percentual de área comprometida dos aglomerados subnormais selecionados para o estudo

Aglomerado	Área Total (m ²)	Área Comprometida (m ²)	Percentual (%) de Área Comprometida
Alto do Céu	117214,6	5706,99	4,87
Beira Molhada	23172,55	15830,07	68,00
Boa Esperança	130279,06	31360,68	24,07
Brasília de Palha	5652,6	628,17	11,11
Favela do "S"	45656,28	33528,55	71,86
Gauchinha I	46914,16	4132,35	8,80
Gauchinha II	29454,39	178,99	0,61
Miramangue/Beira da Linha	78833,69	69384,09	88,01
Novo Horizonte	64481,96	55946,39	86,76
Padre Hildon Bandeira	44138,29	17783,2	40,25
Paulo Afonso I	52254,98	4185,53	8,01
Paulo Afonso II e III	101864,23	283,8	0,28
Porto de João Tota	29819,25	10304,7	34,56
Porto do Capim	19954,45	10974,66	55,00
São Geraldo	136986,6	232,24	0,17
São Rafael	82489,81	8391,73	10,17
Saturnino de Brito	145409,75	51635,82	35,51
Tito Silva	38605,64	14221,12	36,84
Três Lagoas	236784,48	51287,65	21,66
TOTAL	1429966,77	385996,73	-

Dos 19 aglomerados que apresentaram percentuais de suas áreas inseridas na faixa *non edificandi*, segundo os parâmetros ambientais conferidos através das análises dos produtos cartográficos, nove apresentaram mais de 34% de sua área comprometida, isto ocasionaria custos elevados de relocação de moradias e todos os transtornos de um processo de transferência ou remanejamento de população. Dessa forma, de acordo com o método proposto, esses oito aglomerados que constam na Tabela 11 destacados na cor amarela, não estão indicados para a instituição de ZEIS.

Além destes, os aglomerados São Geraldo e Paulo Afonso II e III (na Tabela 11, destacados na cor vermelha) também não são indicados pelo método para instituição de ZEIS, uma vez que na análise dos dados descritivos, através das consultas eletrônicas, os mesmos constavam como inseridos em áreas de preservação ambiental em total desacordo com os parâmetros ambientais definido por esse método.

Sendo assim, dos aglomerados selecionados para a área de estudo as análises permitiram concluir que apenas os seguintes aglomerados atendem aos parâmetros propostos e, conseqüentemente, estão aptos à aplicação do instrumento de planejamento ZEIS: Alto do Céu (Mandacarú), Boa Esperança (Cristo), Brasília de Palha (Expedicionários), Gauchinha I (Ernani Sátiro), Gauchinha II (Ernani Sátiro), Paulo Afonso I (Cristo), São Rafael (Castelo Branco) e Três Lagoas (Distrito Industrial).

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 – Conclusões

A análise da legislação urbanística, especialmente aquela voltada para a regularização fundiária de aglomerados subnormais no meio urbano, permite as seguintes conclusões:

- ❑ o planejamento urbano deve ser dirigido e orientado para a cidade como um todo, devendo-se dar prioridade a planos, programas e projetos, universalistas, redistributivos, democráticos – estimulantes e acolhedores da participação popular, direcionados para a recuperação estrutural urbana dos assentamentos que abrigam os extratos sociais menos favorecidos;
- ❑ as experiências positivas identificadas no estudo, referentes à aplicação do instrumento ZEIS em várias cidades brasileiras, com destaque para a legislação do Recife, levaram à sua inclusão no Estatuto da Cidade. Assim, é notória a consolidação desse instrumento de planejamento no Brasil, uma vez que a legislação federal estabelece ainda instrumentos facilitadores da regularização fundiária no meio urbano;
- ❑ a instituição de ZEIS exige um esforço técnico e político-administrativo para a proposição e implementação de uma estrutura organizacional que viabilize a participação comunitária;
- ❑ a existência de banco de dados descritivos e de base gráfica atualizada dos aglomerados subnormais é imprescindível à administração Municipal, de forma a viabilizar um planejamento urbano que considere a cidade formal e a cidade informal;
- ❑ a inclusão dos parâmetros que atendam a legislação ambiental e as aplicações desenvolvidas para a sua análise representa uma importante contribuição para estudos de reordenamento urbano, mais especificamente para instituição de ZEIS.

A análise da aplicação das Tecnologias da Geoinformação na caracterização de áreas passíveis de serem transformadas em ZEIS traz as seguintes conclusões:

- ❑ a pesquisa trata do planejamento em nível macro, buscando identificar manchas de aglomerados subnormais passíveis de instituição de ZEIS. Para atender a esse objetivo, bases cartográficas em escalas médias (1:20.000), e pequenas (1:160.000) mostraram-se adequadas;
- ❑ as consultas aos dados descritivos e gráficos referentes aos aglomerados subnormais foram facilitadas e proporcionaram análises objetivas e eficazes com rapidez;
- ❑ a metodologia utilizada pode ser aplicável para a totalidade dos aglomerados de João Pessoa, assim como para outras localidades;
- ❑ o estudo hipsométrico desenvolvido é de grande utilidade para o método proposto;
- ❑ o acesso às informações é facilitado e o sistema está aberto à ligação com outras bases de dados e poderá ser utilizado para diversas aplicações, auxiliando os gestores na tomada de decisões mais acertadas e ágeis às demandas sociais do município;
- ❑ a pesquisa aponta a Cartografia e as Tecnologias da Geoinformação como instrumentos fundamentais para o planejamento urbano, especialmente de áreas subnormais. Constata-se, no entanto, as dificuldades decorrentes da existência dos vazios representados nos cadastros formais pelas áreas de assentamentos subnormais que não apresentam interesse tributário.

6.2 – Recomendações

- ❑ a atualização do banco de dados descritivo e da base gráfica deve considerar o dinâmico crescimento dos aglomerados subnormais existentes e o surgimento de novas unidades no meio urbano;
- ❑ como continuidade dessa pesquisa, recomenda-se aprofundar o detalhamento dos estudos em nível micro, promovendo a realização de levantamentos topográficos detalhados, associados a uma pesquisa da situação legal das áreas prioritárias para instituição de ZEIS;
- ❑ recomenda-se ainda o desenvolvimento de um Sistema de Geoinformação, a partir dos produtos obtidos nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, J.. Use of Spatial Data to Support the Integration of Informal Settlements into the Formal City. **JAG**, Vol.3, 2001.

_____. The Use of GIS in Informal Settlement Upgrading: its Role and Impact on the Community and on Local Government. **Habitat International**, 27, 575-593, 2003.

ALMEIDA, J.R. *et al.*. **Planejamento Ambiental: Caminho para a Participação Polpular e Gestão Ambiental para Nosso Futuro Comum: Uma Necessidade, Um Desafio**. Rio Janeiro: Biblioteca Estácio de Sá, 1993.

ALVA, E.N.. **Metrópoles In Sustentáveis**. Rio Janeiro: Relume Dumará, 1977.

AMARAL, F.M.P.. **Lei de Parcelamento Uso e Ocupação do Solo –A Experiência de Belo Horizonte**. In Anais do Seminário Políticas Públicas para o Manejo do Solo Urbano: Experiências e Possibilidades. São José dos Campos, 1996.

ARAÚJO, A.L.. **A Tecnologia da Geoinformação como Ferramenta para a Modernização da Gestão Municipal em Cidades de Pequeno Porte**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação do Departamento de Engenharia Cartográfica da UFPE. Recife, 2003.

ARONOFF, S.. **Geographic Information Systems: a Managment Perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1989.

_____. **Geographic Information Systems: a Managment Perspective**. Ottawa: WDL Publications, 1995.

ARRUDA, M.S.Q.; CARNEIRO, A.F.T.; CANDEIAS, A. L. B.. **O Estatuto da Cidade e a Regularização Fundiária de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS**. *In:*

Anais do Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário, 2002. Florianópolis: UFSC, 2002. 1 CD-ROM.

ASPRS – American Society for Photogrammetry and Remote Sensing. **Digital Photogrammetry: An Addendum to the Manual of Photogrammetry**. Bethesda: ASPRS, 1996.

BIENESTEIN, R.. **Redesenho Urbanístico e Participação Social em Processos de Regularização Fundiária**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2001.

BRASIL. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Rio de Janeiro, 1934. Online em 10/12/2001.

_____. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Rio de Janeiro, 1946. Online em 10/12/2001.

_____. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1967. Online em 10/12/2001.

_____. **Lei Federal Nº 6.766 de 19/12/1979**. Online em 10/12/2001.

_____. Senado Federal. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988.

_____. **Lei Federal Nº 9.785 de 29/01/1999**. Online em 10/12/2001.

_____. CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Resolução nº 303 de 20 de março de 2002**. Online em 26/06/2002.

BURROUGH, P.A.. **Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment**. Oxford: Claredon Press, 1996.

- BURROUGH, P.A.; MCDONNELL, R. A.. **Principles of Geographical Information Systems: Spatial Information Systems and Geostatistics**. Oxford: Oxford University, 1998.
- CÂMARA, G.; CASANOVA, M.A.; HEMERLY, A.S.; MAGALHÃES, G.C.; MEDEIROS, C.M.B.. **Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica**. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996.
- CARNEIRO, A.F.T.. **Uma Proposta de Reforma Cadastral Visando a Vinculação entre Cadastro e Registro de Imóveis**. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção da UFSC. Florianópolis, 2000
- CASTELLS, M.. **A Questão Urbana**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- COSTA, R.H.. **Reflexões sobre os Princípios do Direito Urbanístico na Constituição de 88**. In: Temas de Direito Urbanístico. Ministério Público/ Imprensa Oficial, 1999.
- _____. **O Estatuto da Cidade e os Novos Instrumentos da Política Urbana**. In: Direito Imobiliário. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2001.
- DAVIES, C.J. e FOURIE, C.F.. A Land Management Approach for Informal Settlement in South Africa. **South Africa Journal of Surveying and Mapping**, Vol. 24, Part 5 e 6, agosto e dezembro, 1998. ISSN 1023-5302.
- FAC – Fundação de Ação Comunitária. **Relatório da Pesquisa Aglomerados Subnormais: Diagnósticos e Sugestões**. João Pessoa, 2000.
- FERNANDES, E.. **Perspectivas para a Regularização Fundiária em Favelas à Luz do Estatuto da Cidade**. Temas de Direito Urbanístico 3. São Paulo: Ministério Público do Estado de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2003.
- FERRARI, C.. **Curso de Planejamento Municipal Integrado**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1979.

- FERREIRA, P.. **Comentários à Constituição Brasileira**. Vol. 1. São Paulo: Saraiva, 1989.
- FOLIN, M.. **La Ciudad del Capital y Otros Escritos**. México: Gustavo Gili, 1977.
- FOURIE, C.. The Use of New Forms os Spatial Information, not the Cadastre, to Provide Tenure Security in Informal Settlements. *In: International Conference on Spatial Information for Sustainable Development*. Nairobi: outubro, 2001.
- GEMAEL, C.. **Introdução à Geodésia Física**. Curitiba: Ed. da UFPR, 1999.
- GOTTDIENER, M.. **A Produção Social do Espaço Urbano**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1997. 2 ed.
- GUERRA, M^a.M.L.. **Aspectos Jurídicos do Uso do Solo Urbano**. Fortaleza: Imprensa Universitária da UFCE, 1981.
- HUXHOLD, W.E.. **An Introduction to Urban Geographic Information Systems**. Oxford University Press. New York, 1991.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Apostila de Noções Básicas de Cartografia**. IBGE: Departamento de Cartografia – DECAR, 1998.
- _____. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro, 2000.
- _____. **Relatório de Estudo Demográfico em Série Histórica**. João Pessoa, 2003.
- IDEME – Fundação Instituto de Planejamento da Paraíba, **Relatório da pesquisa Populações de Baixa Renda: Origem e Aspirações**. João Pessoa, 1983.
- JOLY, F.. **A Cartografia**. Campinas: Papirus, 1990.
- LIBAULT, A..**Geocartografia**. São Paulo:Nacional USP, 1975.

- LIOU, J.. New Landscape of Poverty Management through Land Information System. *In: FIG XXII International Congress*. Washington, abril, 2002. p19-26.
- LONGLEY, P.A.. (editor), *et al. Geographical Information Systems: Principles, Technics, Applications and Managment*. Vol. 2. 2 ed. 1999.
- LOUREIRO, F.E.. Usucapião Coletivo e Habitação Popular. *In: Revista de Direito Imobiliário*. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2001.
- MACHADO, P.S.; MOURA, A.C.M.. Projeto Piloto de Sistema de Informações Geográficas da Vila São Francisco das Chagas – Belo Horizonte. *Revista IP*, ano 4, nº 1 (junho), ISBN 1516-0697X, 2002.
- MARICATO, E.T.M.. **Metrópole na Periferia do Capitalismo: Ilegalidade, Desigualdade e Violência**. São Paulo: Hucitec, 1996.
- _____. As Idéias Fora do Lugar e o Lugar Fora das Idéias. *In: ARANTES, OAB et al. A Cidade do Pensamento Único: Desmanchando Consensos*. Petrópolis: Vozes, 2000.
- _____. **Brasil cidades: Alternativas para a Crise Urbana**. São Paulo: Vozes, 2001.
- MARINHO, G. *et al. Uma Política Inovadora de Urbanização no Recife – 10 Anos do PREZEIS*. Recife: FASE, ETAPAS, Centro Josué de Castro, 1999.
- MELLO, M.P.. **A Comissão Nacional de Cartografia**. *In: Anais do GIS Brasil 96 – 2º Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento*. Curitiba: SAGRES, 1996.
- MELO, C.A.B.. **Novos Aspectos da Função Social da Propriedade**. *In: Revista do Direito Público*. RDP, 84/ 39, 1969.
- MORA, L. de la. **O Plano de Regularização das Zonas Especiais de Interesse Social**. Relatório para o Mestrado em Desenvolvimento Urbano, UFPE. Recife-PE, 1992.

- NEVES, J.M.. **Tecnologias da Geoinformação para Análises Espaciais em Sítios Históricos**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação do Departamento de Engenharia Cartográfica da UFPE. Recife, 2003.
- PAIXÃO, S.K.S.; SÁ, L.A.C.M.. **Zona Especial de Interesse Social – ZEIS Entra a Pulso**. Anais do XX CBC – Congresso Brasileiro de Cartografia. Florianópolis, 2001.
- PALEN, J.J. **O Mundo Urbano**; trad. por Ronaldo Sérgio de Biasi, Rui Jungmann. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1975.
- PINTO, V.C.. **A Ordem Urbanística**. In: Direito Imobiliário. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2001.
- PORTUGAL, J.L.; SÁ, L.A.C.M.; ROMÃO, V.M.C.; CARNEIRO, A.F.T.. **Modelo Digital do Terreno**. Cartografia e Cadastro, nº 10. 1999.
- QUIJANO, A.. **La Formation d'un Univers Marginal dans lês Villes d'Amérique Latina**. In: Espaces et Sociétés, e Dependencia, Cambio Social e Urbanización en Latino-America, America-Latina: Ensayos de Interpretación Sociológico-Política. Editorial Universitaria, Santiago, 1970.
- RIBEIRO, L.C. de Q.. Alguns traços da conjuntura política: movimentos sociais e esfera pública. In **Proposta**, Ano 23, Nº. 67. Rio de Janeiro, FASE, 1995.
- RODRIGUEZ, J.. **Acumulação de Capital e Produção do Espaço: o caso da Grande João Pessoa**. João Pessoa: Editora Universitária da UFPB, 1980.
- ROLNIK, R. *et al.* **Plano Diretor de São Paulo**. São Paulo, 1991.
- ROLNIK, R.; CYMBALISTA, R.. **Zonas de Especial Interesse Social**. In: Cento e Vinte Cinco Dicas e Idéias para a Ação Municipal. São Paulo: Instituto Pólis, 2000.

- RUDRAIAH, L.R.. Maps for Planning and Development of Urban Areas. *In: Map India Conference*, Municipal GIS, 2003.
- SANTOS, C.N.F.. **A Cidade como um Jogo de Cartas**. Niterói: Universidade Federal Fluminense: UDUFF; São Paulo: Projeto Editores, 1988.
- SAULE, Jr. N.. **A Nova Lei de Parcelamento do Solo Urbano e as Funções Sociais da Cidade**. São Paulo: Instituto Pólis, 2000.
- SILVA, A de B.. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: Conceitos e Fundamentos**. Campinas: UNICAMP, 1999. 236p.
- SINGER, P.. **Economia Política da Urbanização**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1973. 9 ed.
- TAVARES JR., J.R.. **Modelagem em Realidade Virtual de Rádio Enlace**. 2003. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação do Departamento de Engenharia Cartográfica da UFPE. Recife, 2003.
- TAYLOR, F.. **Geographic Information System: the Microcomputer and the Modern Cartography**. Vol. 1. Ottawa: Pergamon, 1994.
- TOMLIN, C.D.. **Geographic Information Systems and Cartographic Modeling**. Rio de Janeiro: Prentice-Hall do Brasil, 1990.
- VAZ, J.C.; ROLNIK, R.; CYMBALISTA, R.. **Legislação de Uso e Ocupação do Solo**. *In: Cento e Vinte Cinco Dicas e Idéias para a Ação Municipal*. São Paulo: Instituto Pólis, 2000.
- VIEIRA, H.G.. **Trabalho da Disciplina de Representações Cartográficas 3: Desenvolvimento do Software GAMA**. Recife: UFPE-DECART, 1999.

ANEXOS

ANEXO 1

Distribuição dos Aglomerados por Bairro – Município: João Pessoa

Distribuição dos Aglomerados por Bairro
Município: João Pessoa
 Fonte: FAC – Pesquisa Direta/2002

N°	AGLOMERADO	BAIRRO
1	ALTIPLANO OU SÃO DOMINGOS	ALTIPLANO
2	ANTIGO HOTEL NAZARENO	
3	RABO DO GALO	
4	CONJUNTO TIRADENTES	ALTO DO MATEUS
5	FEIRINHA I	
6	JARDIM DA MÔNICA	
7	MIRAMANGUE E/OU BEIRA MANGUE	
8	SÃO JUDAS TADEU	BAIRRO DAS INDÚSTRIAS
9	PADRE IBIAPINA	
10	PÊS	BAIRRO DOS IPÊS
11	TÂNCREDO NEVES OU BEIRA DO MANGUE	
12	ALAGADOS	BAIRRO DOS NOVAIS
13	BOLA NA REDE	
14	CABRAL BATISTA	
15	INDEPENDÊNCIA	
16	NINHO DA PERUA	
17	TRÊS LAGOAS OU BEIRA MOLHADA	BAIRRO SÃO JOSÉ
18	SÃO JOSÉ	
19	FAVELA DO BESSA	BESSA
20	PRÉDIO INVADIDO	
21	BARREIRA DO CABO BRANCO	CABO BRANCO
22	MATADOURO PÚBLICO DO RENASCER I	CENTRO (CORDÃO ENCARNADO)
23	RENASCER I	
24	SATURNINO DE BRITO	
25	RUA DO CANO	CIDADE PADRE ZÉ
26	SANTA CLARA/PAÚ	CONJUNTO CASTELO BRANCO
27	SÃO RAFAEL	
28	GAUCHINHA I	CONJUNTO COSTA E SILVA
29	GAUCHINHA II	
30	NOVA VIDA	
31	TAIPA OU MUTIRÃO	
32	VILA DA PALHA OU PAZ	
33	TIMBÓ I	CONJUNTO DOS BANCÁRIOS
34	TIMBÓ II	
35	ARAME	CONJUNTO DOS GROTÕES
36	BANANEIRAS	
37	GROTÃO OU FAVELA DO MEIO	CONJUNTO ERNANI SÁTIRO
38	ERNANI SÁTIRO	
39	JARDIM SEPOL	
40	CITEX	CONJUNTO ERNESTO GEISEL
41	NOVA REPÚBLICA	
42	TIETA	
43	FAVELA DOS FUNC. III OU N. S. DE NAZARÉ	CONJUNTO FUNCIONÁRIOS III
44	COLIBRIS II	CONJUNTO JOSÉ AMÉRICO
45	Comunid. ANTÔNIO MARIZ	
46	LARANJEIRAS	
47	CUIÁ	CONJUNTO VALENTINA FIGUEIREDO
48	SANTA BÁRBARA	

49	BOA ESPERANÇA I (JARDIM BOA ESPERANÇA)	CRISTO REDENTOR
50	BURACO DA GIA I	
51	CEASA/REDEÇÃO	
52	CEMITÉRIO	
53	JARDIM ITABAIANA	
54	NOVO HORIZONTE	
55	PAULO AFONSO I OU ALTA TENSÃO	
56	PEDRA BRANCA	CRUZ DAS ARMAS
57	BALEADO	
58	LAGOA ANTÔNIO LINS	EXPEDICIONÁRIOS
59	BRÁSILIA DE PALHA	
60	BRÁSILIA II	ILHA DO BISPO
61	ARATU	
62	BURACO DA GIA II	
63	MANGUE SECO	
64	REDEÇÃO	
65	STA EMÍLIA DE RODAT/CANGOTE DO URUBU	
66	TANQUE	JAGUARIBE
67	MATINHA	
68	PAULO AFONSO III / ALTA TENSÃO	JARDIM 13 DE MAIO
69	RIACHO OU CONJUNTO SANTA MARIA	
70	COMUNID. SÃO GERALDO	
71	VILA JAPONESA	MANAIRA
72	CHATUBA	
73	ALTO DO CÉU	MANDACARU
74	BEIRA DA LINHA	
75	BEIRA MOLHADA I	
76	JARDIM COQUEIRAL/COQUEIRAL	
77	JARDIM MANGUEIRA	
78	PORTO DE JOÃO TOTA	
79	SÃO PEDRO	
80	JARDIM ESTER (VEM-VEM)	
81	VILA DOS TEIMOSOS	
82	BALCÃO	MANGABEIRA
83	BOA ESPERANÇA II	
84	CAMPO DO AMERICANO	
85	COLÉGIO INVADIDO	
86	EUCALÍPTO	
87	FEIRINHA II	
88	MANGUEIRA	
89	PIRÃO D'ÁGUA	
90	VILA UNIÃO II	
91	BURACÃO	MIRAMAR
92	COMUNID. NOVA I	
93	BEIRA RIO / TITO SILVA / FAVELA MIRAMAR	RANGEL
94	PAULO AFONSO II	
95	SÃO GERALDO	ROGER
96	ASA BRANCA	
97	BOCA DO LIXO	
98	FAVELA DO "S"	TAMBAUZINHO
99	COMUNID. LIBERDADE(ANTIGA TAMBAUZINHO)	
100	VILA TAMBAUZINHO (ANTIGA VILA AMÁLIA)	TORRE
101	PADRE HILDON BANDEIRA	
102	COMUNID. NOVA II	
103	FEIRA MULUNGU	
104	FREI VITAL	
105	NASSAU	
106	PORTO DO CAPIM	
107	SANHAUÁ	
108	VILA CAIAFU	
109	VILA UNIÃO I	VARADOURO

ANEXO 2

Total de Domicílios por Aglomerado – Município: João Pessoa

Total de Domicílios por Aglomerado
Município: João Pessoa
 Fonte: FAC – Pesquisa Direta/2002

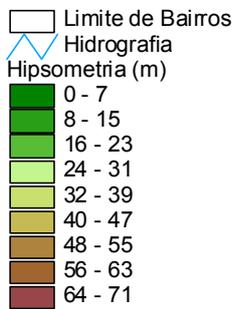
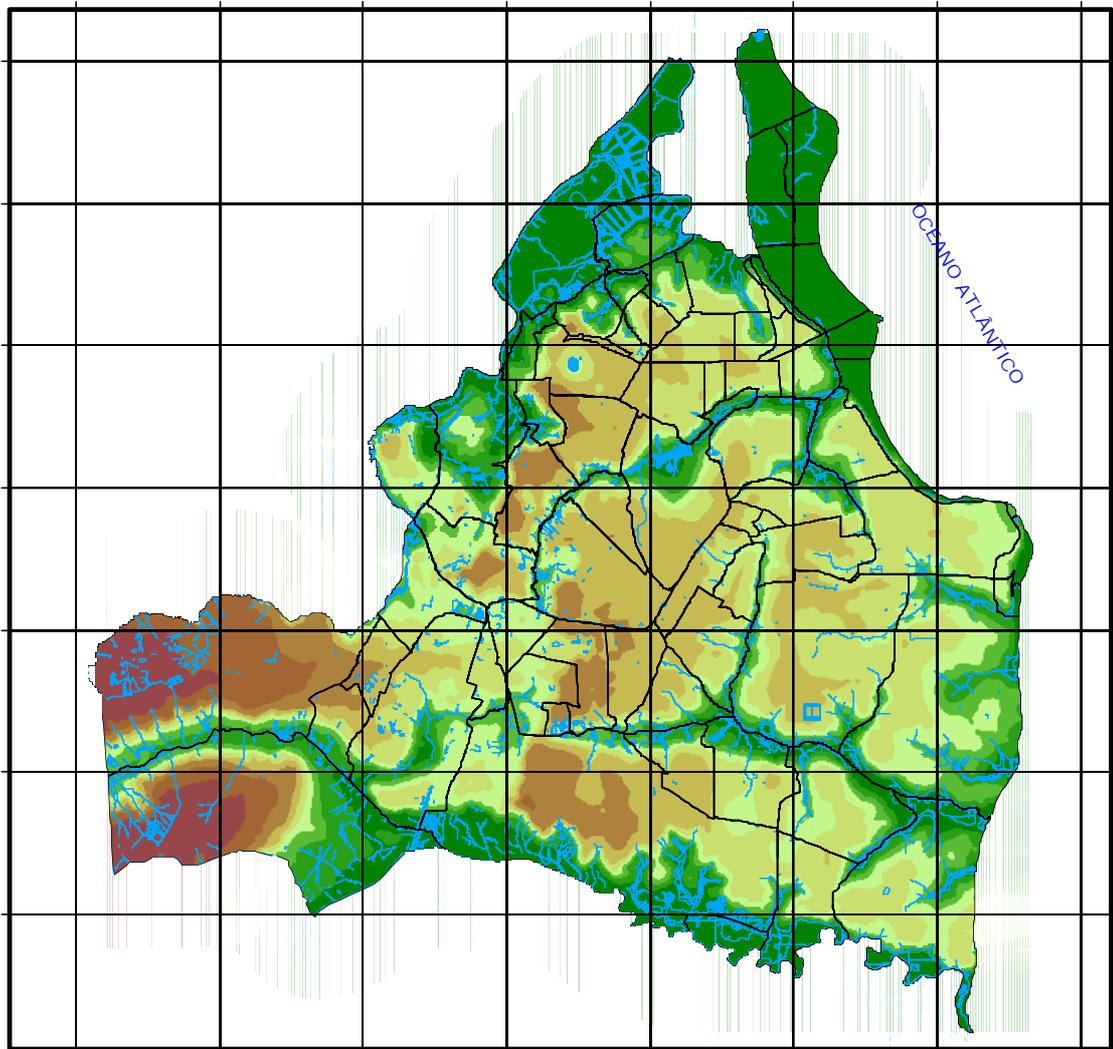
ORD.	NOME DO AGLOMERADO	Nº TOTAL DE DOMICÍLIOS
1	SÃO JOSÉ	1545
2	BOA ESPERANÇA I OU JARDIM BOA ESPERANÇA	821
3	JARDIM COQUEIRAL/COQUEIRAL	652
4	LARANJEIRAS	648
5	CITEX	590
6	VILA JAPONESA	588
7	TIMBÓ II	568
8	FAVELA DOS FUNC. III OU FAVELA N. S. DE NAZARÉ	531
9	RUA DO CANO	503
10	RENASCER I	491
11	IPÊS	484
12	ALTO DO CÉU	456
13	SATURNINO DE BRITO	445
14	TRÊS LAGOAS OU BEIRA MOLHADA	433
15	JARDIM MANGUEIRA	421
16	GAUCHINHA II	419
17	JARDIM SEPOL	362
18	NINHO DA PERUA	353
19	JARDIM ESTER (VEM-VEM)	353
20	BEIRA MOLHADA I	352
21	ERNANI SÁTIRO	352
22	GROTÃO OU FAVELA DO MEIO	347
23	BEIRA DA LINHA	342
24	SÃO GERALDO	338
25	NOVA VIDA	337
26	TAIPA OU MUTIRÃO	324
27	PAULO AFONSO I OU ALTA TENSÃO	313
28	BOLA NA REDE	311
29	JARDIM ITABAIANA	306
30	PADRE HILDON BANDEIRA	298
31	BOA ESPERANÇA II	292
32	PADRE IBIAPINA	290
33	SÃO RAFAEL	287
34	NOVA REPÚBLICA	285
35	BANANEIRAS	284
36	ASA BRANCA	282
37	PAULO AFONSO III /ALTA TENSÃO /JARDIM PAULO AFONSO	278
38	MIRAMANGUE E/OU BEIRA MANGUE	275
39	PORTO DE JOÃO TOTA	269
40	FEIRINHA II	267
41	BURACÃO	257
42	NOVO HORIZONTE	241
43	PEDRA BRANCA	237
44	TIMBÓ I	232
45	TANCREDO NEVES OU BEIRA DO MANGUE	229
46	BALEADO	217
47	CHATUBA	211
48	BEIRA RIO/TITO SILVA/FAVELA MIRAMAR	210
49	TIETA	203
50	GAUCHINHA I	200
51	MANGUE SECO	195
52	RIACHO OU CONJUNTO SANTA MARIA	191
53	SANTA BÁRBARA	190
54	FAVELA DO "S"	181

55	SÃO JUDAS TADEU	181
56	SANTA EMÍLIA DE RODAT/CANGOTE DO URUBU	174
57	EUCALÍPTO	172
58	INDEPENDÊNCIA	165
59	LAGOA ANTÔNIO LINS	165
60	SANTA CLARA/PAU	158
61	BRASÍLIA DE PALHA	155
62	COLIBRIS II	150
63	MATINHA	149
64	CABRAL BATISTA	141
65	CEASA / REDENÇÃO	135
66	PAULO AFONSO II	133
67	PIRÃO D'ÁGUA	127
68	JARDIM DA MÔNICA	125
69	PORTO DO CAPIM	124
70	TANQUE	118
71	CONJUNTO TIRADENTES	114
72	CEMITÉRIO	110
73	MANGUEIRA	109
74	ALTIPLANO OU SÃO DOMINGOS	108
75	VILA DA PALHA OU PAZ	104
76	CAMPO DO AMERICANO	96
77	ARAME	89
78	SANHAUÁ	88
79	BALCÃO	85
80	BRASÍLIA II	85
81	REDENÇÃO	83
82	BURACÓ DA GIA I	78
83	COMUNIDADE ANTÔNIO MARIZ	72
84	SÃO PEDRO	71
85	VILA UNIÃO II	61
86	RUA JOÃO GABÍNIO DE CARVALHO OU COMUNIDADE SÃO GERALDO	53
87	FEIRA MULUNGU	51
88	BOCA DO LIXO	48
89	FAVELA DO BESSA	48
90	BARREIRA DO CABO BRANCO	45
91	COMUNIDADE NOVA I	45
92	FEIRINHA I	45
93	ARATU	44
94	FREI VITAL	43
95	VILA UNIÃO I	42
96	COMUNIDADE LIBERDADE (ANTIGA TAMBAUZINHO)	41
97	VILA DOS TEIMOSOS	39
98	CUIÁ	37
99	BURACO DA GIA II	36
100	VILA TAMBAUZINHO (ANTIGA VILA AMÁLIA)	34
101	NASSAU	30
102	ALAGADOS	28
103	VILA CAIAFU	27
104	COMUNIDADE NOVA II	26
105	RABO DO GALO	18
TOTAL		24.591

ANEXO 3

Mapa 1 – Hipsometria de João Pessoa-PB

MAPA 1 - HIPSOMETRIA DE JOÃO PESSOA - PB



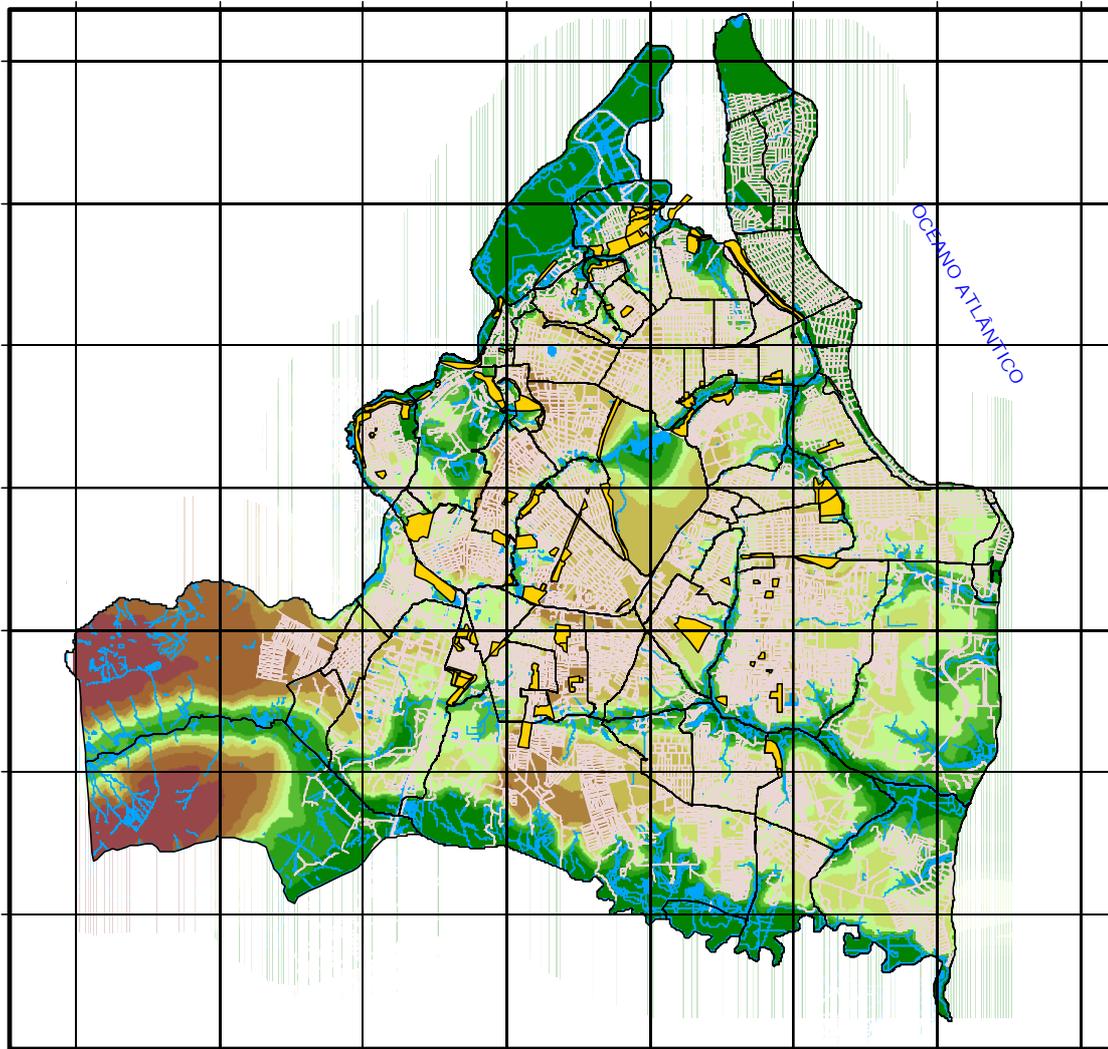
1:125000

Projeção UTM
Sistema de Referência SAD 69
Meridiano Central do Fuso 33 WGr

ANEXO 4

Mapa 2 – Aglomerados Subnormais de João Pessoa-PB

MAPA 2 - AGLOMERADOS SUBNORMAIS DE JOÃO PESSOA - PB



-  Aglomerados Subnormais
-  Limite de Bairros
-  Malha Viária
-  Hidrografia
- Hipsometria (m)
-  0 - 7
-  8 - 15
-  16 - 23
-  24 - 31
-  32 - 39
-  40 - 47
-  48 - 55
-  56 - 63
-  64 - 71

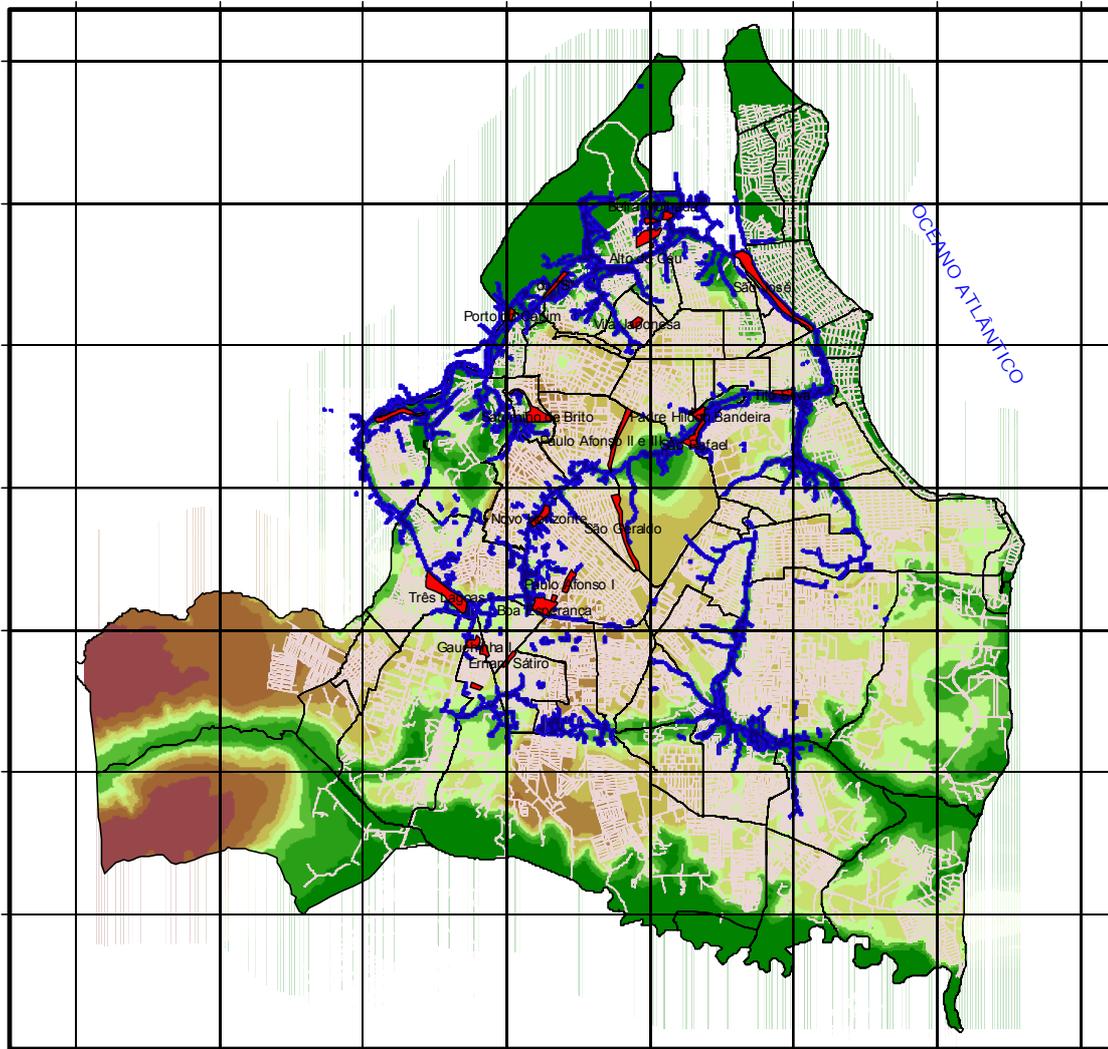
1:125000

Projeção UTM
Sistema de Referência SAD 69
Meridiano Central do Fuso 33 WGr

ANEXO 5

Mapa 3 – Aglomerados Subnormais Pesquisados de João Pessoa-PB

MAPA 3 - AGLOMERADOS SUBNORMAIS PESQUISADOS DE JOÃO PESSOA - PB



- Malha Viária
- Aglomerados Pesquisados
- Limite de Bairros
- Hipsometria (m)
- 0 - 7
- 8 - 15
- 16 - 23
- 24 - 31
- 32 - 39
- 40 - 47
- 48 - 55
- 56 - 63
- 64 - 71

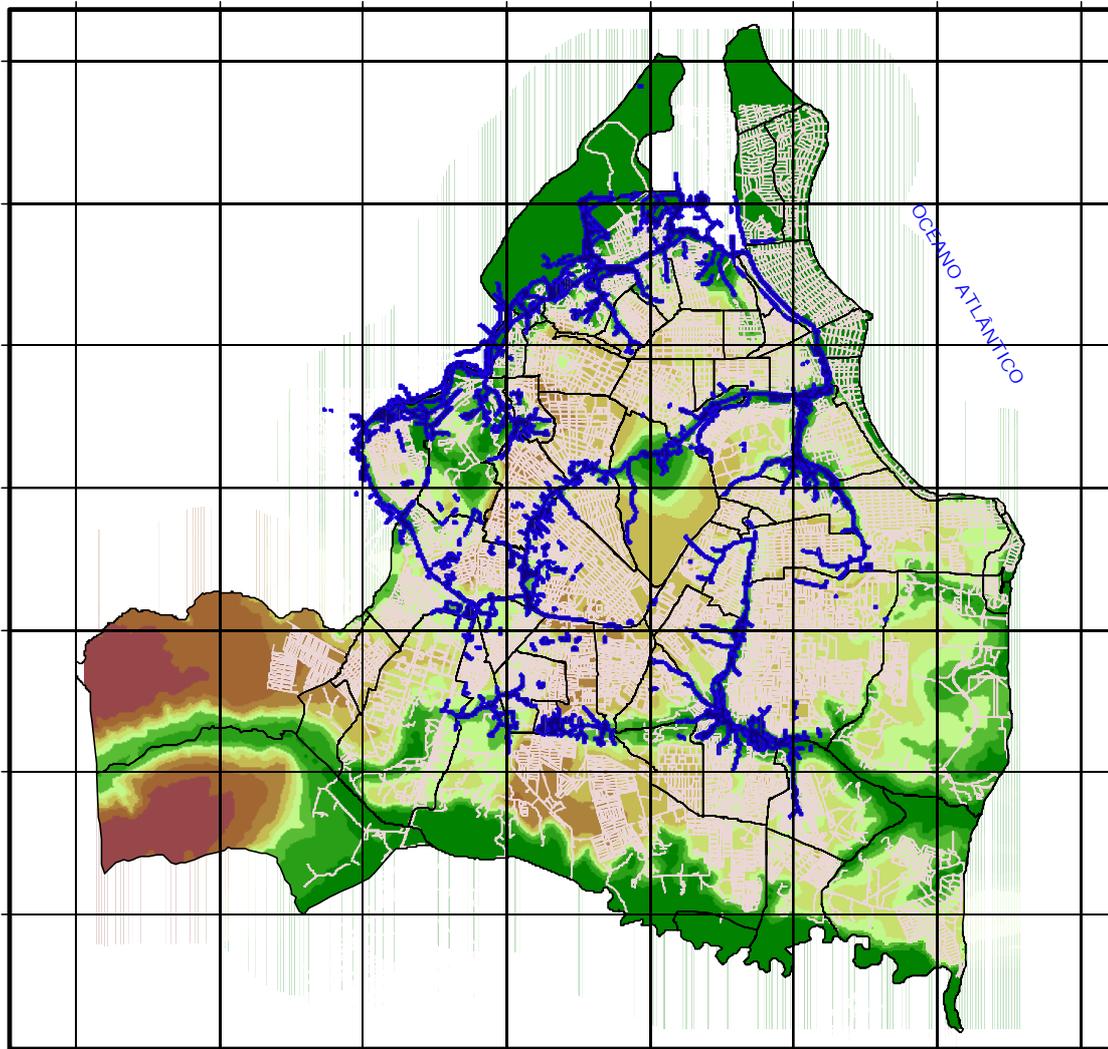
1:125000

Projeção UTM
Sistema de Referência SAD 69
Meridiano Central do Fuso 33 WGr

ANEXO 6

Mapa 4 – Áreas de Preservação Ambiental de João Pessoa-PB

MAPA 4 - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL DE JOÃO PESSOA - PB



-  Malha Viária
-  Preservação Ambiental - Calhas de Rios
- Hipsometria (m)
-  0 - 7
-  8 - 15
-  16 - 23
-  24 - 31
-  32 - 39
-  40 - 47
-  48 - 55
-  56 - 63
-  64 - 71

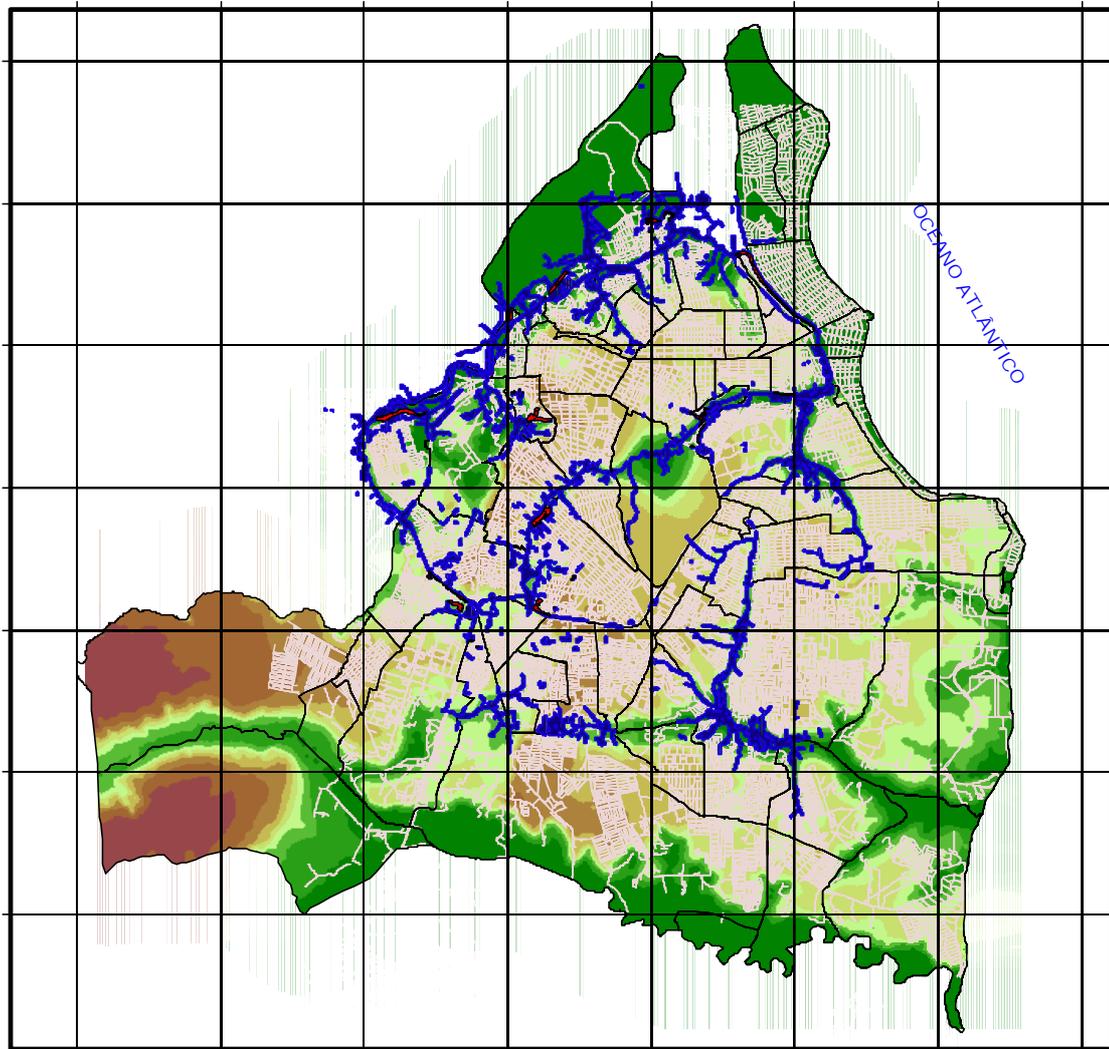
1:125000

Projeção UTM
Sistema de Referência SAD 69
Meridiano Central do Fuso 33 WGr

ANEXO 7

Mapa 5 – Aglomerados Não Passíveis de Instituição de ZEIS de João Pessoa-PB

MAPA 5 - AGLOMERADOS NÃO PASSÍVEIS DE ZEIS DE JOÃO PESSOA - PB



- Aglomerados não Passíveis de ZEIS
- Preservação Ambiental - Calhas de Rios
- Limite de Bairros
- Malha Viária
- Hipsometria (m)
- 0 - 7
- 8 - 15
- 16 - 23
- 24 - 31
- 32 - 39
- 40 - 47
- 48 - 55
- 56 - 63
- 64 - 71

1:125000

Projeção UTM
Sistema de Referência SAD 69
Meridiano Central do Fuso 33 WGr

ANEXO 8

Fotografias de Aglomerados Subnormais de João Pessoa-PB



Aglomerado São José



Aglomerado São José



Aglomerado Timbó