



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
MESTRADO EM ENGENHARIA AMBIENTAL URBANA

FRANCIANE SANTANA CRUZ

ANÁLISE DE MAPAS PROVENIENTES DE PLANOS DIRETORES
MUNICIPAIS VISANDO A PADRONIZAÇÃO DA
REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

SALVADOR – BAHIA

2013

FRANCIANE SANTANA CRUZ

**ANÁLISE DE MAPAS PROVENIENTES DE PLANOS DIRETORES
MUNICIPAIS VISANDO A PADRONIZAÇÃO DA
REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA**

Dissertação apresentada ao Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana da Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vivian de Oliveira Fernandes

Co-orientador: Prof. Dr. Artur Caldas Brandão

SALVADOR-- BAHIA

2013

C957 Cruz, Franciane Santana

Análise de mapas provenientes de planos diretores municipais visando a padronização da representação cartográfica / Franciane Santana Cruz. – Salvador, 2013.

149f. : il. color.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Vivian de Oliveira Fernandes.

Co-orientador: Prof. Dr. Artur Caldas Brandão.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica, 2013.

1. Estatuto da Cidade. 2. Plano Diretor. 3. Cartografia Temática. I. Fernandes, Vivian de Oliveira. II. Brandão, Artur Caldas. III. Universidade Federal da Bahia. IV. Título.

CDD: 528.9

FRANCIANE SANTANA CRUZ

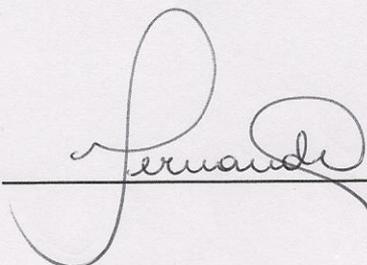
ANÁLISE DE MAPAS PROVENIENTES DE PLANOS
DIRETORES MUNICIPAIS VISANDO A PADRONIZAÇÃO DA
REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Ambiental Urbana.

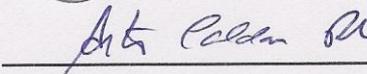
Salvador, 15 de agosto de 2013

Banca Examinadora:

Profa Dra. Vivian de Oliveira Fernandes
Universidade Federal da Bahia – UFBA



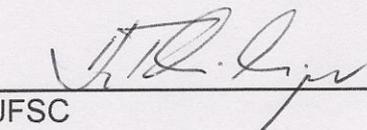
Prof. Dr. Artur Caldas Brandão
Universidade Federal da Bahia – UFBA



Profº Mauro José Aليxandrini Júnior
Universidade Federal da Bahia – UFBA



Profº. Drº. Jürgen Philips
Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC



Às

Duas mulheres que mais se destacam neste meu processo de amadurecimento pessoal e acadêmico, minha mãe Edna Santana Cruz, que pelo exemplo e coragem sempre me impulsionou, e à minha tia e amiga Evanice Lima Santana que acreditou no meu potencial quando tudo era apenas um sonho.

AGRADECIMENTOS

À Deus.

À minha família, mãe, pai, irmã, tias e primos, e ao meu marido e companheiro de vida, pela compreensão da minha ausência e pelo estímulo constante para conclusão desta árdua tarefa.

Aos meus amigos, pela paciência, compreensão de minha ausência, apoio e estímulo, em especial à Ângela Damasceno pelo alento nos momentos mais difíceis, à Leila Tatiane pelas incansáveis orientações técnicas, que me atualizou no manuseio dos programas computacionais voltados à cartografia, à Adriana Peixoto pelo apoio nas traduções em inglês e a Heverton Buery por estar ao meu lado nos momentos mais difíceis.

Aos meus orientadores Prof^a. Dr^a. Vivian Fernandes e Prof. Dr. Artur Caldas pelas palavras e conceitos que contribuíram para a execução desta pesquisa e para o meu amadurecimento acadêmico. E à Vivian, em especial, pela paciência e tolerância.

Ao prof. Johildo Salomão Barbosa (Geociências/UFBA), coordenador do projeto RIFT/UFBA/PETROBRAS, pelo apoio na liberação para o cumprimento dos créditos no mestrado em Engenharia Ambiental Urbana.

Aos professores e colegas do MEAU pela troca de experiências e constantes orientações, em especial ao Prof. Dr. Mauro J. Alixandrini Jr pelas orientações durante a elaboração do projeto de pesquisa.

E a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para a realização deste trabalho.

“Educar verdadeiramente não é ensinar fatos novos ou enumerar fórmulas prontas, mas sim preparar a mente para pensar”

Albert Einstein

RESUMO

A gestão de um território exige conhecimento dos aspectos socioambientais do espaço geográfico, para isso foram criados instrumentos como Estatuto das Cidades através da Lei 10.257/2001 que estabelece a obrigatoriedade na elaboração de um plano diretor para os municípios acima de 20 mil habitantes. Este instrumento legal auxilia na definição do padrão de desenvolvimento da ocupação urbana visando fornecer subsídios para um adequado planejamento e gestão do município. Porém, diante da falta de padronização para auxiliar na elaboração dos planos diretores por parte dos gestores, especialmente quanto à representação espacial dos dados que serão analisados para auxiliar na tomada de decisão, atualmente é crescente a preocupação em estabelecer um padrão para subsidiar os planos diretores. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo analisar planos diretores municipais no que tange a necessidade da apresentação de mapas visando à padronização da representação e eficiência na comunicação cartográfica. Para a análise desta pesquisa foram selecionados 50 (cinquenta) mapas temáticos, que compõem 5 (cinco) planos diretores de alguns municípios brasileiros, a partir da análise dos elementos cartográficos, tais como: composição temática, terminologia técnica de feições, tipologia das feições, escala de representação, projeção cartográfica, formato e dados marginais, sistemas de referência, simbologia associada a feições, cor, tamanho, textura e nomenclatura associada às simbologias. Considerando as análises realizadas, foi possível indicar as categorias e feições mínimas necessárias para compor os mapas temáticos, assim como estabelecer uma proposta visando à padronização das representações cartográficas dos planos diretores municipais. Os resultados também demonstram que as técnicas de cartografia temática quando utilizadas adequadamente são de fundamental importância no auxílio da análise, integração e interpretação dos mapas, pois fornecem elementos que auxiliam na gestão do território.

Palavra- chave: Estatuto da Cidade, Plano Diretor e Cartografia Temática

ABSTRACT

The management of a territory requires knowledge of the social-environmental aspects of the geographic space, for this were created instruments as the Cities Statute through the Law 10.257/2001 by establishing mandatory in preparing a master plan for municipalities above 20,000 inhabitants. This legal instrument assists in defining the pattern of development of urban occupation of the municipality in order to provide subsidies for a better planning and management. But, given the standardization lack to assist the managers, especially the spatial data representation for master plans that will be analyzed to assist in the making decision, is now a growing concern for establishing a pattern to support the master plans. Therefore, this study aimed to analyze the maps for municipal master plans according to the maps necessity based on representation standardization and efficiency in the cartographic communication. For the analysis of this research were selected 50 (fifty) thematic maps, that compose 5 (five) master plans of some Brazilian municipalities, from the analysis of the cartographic elements such as thematic composition, technical terminology of features, type of features, scale representation, cartographic projection, pattern and marginal data, reference systems, features symbology, color, size, texture and symbologies nomenclature. Considering the analyses, it was possible to indicate the categories and minimum features necessary for composing thematic maps, as to establish a proposal for the cartographic representations standardization of the municipal master plans. The results also demonstrate that the thematic cartography techniques when used properly are essential in aiding the analysis, integration and interpretation of the maps, because they provide elements that assist in the management of the territory.

Keyword: City Statute, Master Plan and Thematic Maps

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

LISTA DE AVREVIATURAS E SIGLAS

1 INTRODUÇÃO	19
1.1 Apresentação.....	19
1.2 Justificativa.....	20
1.3 Problema de Pesquisa.....	23
1.4 Objetivos.....	24
1.4.1 Objetivo Geral.....	24
1.4.2 Objetivos Específicos.....	24
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	26
2.1 PANORAMA HISTÓRICO DO ESTATUTO DA CIDADE- A LEI 10.257/2001.....	26
2.2 PLANO DIRETOR MUNICIPAL E SUAS REPERCUSSÕES COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO URBANO.....	32
2.3 CADASTRO TERRITORIAL.....	36
2.4 CARTOGRAFIA.....	39
2.4.1 Definição/Conceitos.....	39
2.4.2 Projeção cartográfica.....	41
2.4.3 Sistema de Referência.....	41
2.4.4 Escala.....	44
2.5 CARTOGRAFIA TEMÁTICA	45
2.5.1 Primitiva Cartográfica.....	47
2.5.2 Variáveis Visuais ou Variáveis Gráficas.....	48
2.5.3 Teoria das Cores.....	49
2.5.4 Métodos de Representação da Cartografia Temática.....	50
2.5.4.1 Representação Qualitativa.....	50
2.5.4.2 Representação Ordenada.....	54
2.5.4.3 Representação Quantitativa.....	55
2.5.4.4 Representação Dinâmica.....	58

2.5.5 Balanço Visual.....	60
2.5.6 Componentes Visuais de um Mapa Temático.....	61
2.5.6.1 Título.....	62
2.5.6.2 Legenda.....	62
2.5.6.3 Orientação Geográfica (Indicação do Norte).....	63
2.5.6.4 Coordenadas.....	63
2.5.6.5 Escala.....	63
2.5.6.6 Inserções.....	64
3 MATERIAIS E MÉTODO.....	65
3.1 MATERIAIS UTILIZADOS.....	65
3.1.2 Apresentação e Descrição dos Mapas de Planos Diretores.....	65
3.2 MÉTODO.....	75
3.2.1 Organograma de Pesquisa.....	76
RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	77
4.1 Levantamento e Análises das Informações Cartográficas Encontradas nos Planos Diretores Estudados.....	77
4.2 Análise e Definições de classes ou temas para os mapas temáticos de planos diretores.....	81
4.2.1 Análise dos Temas Existentes.....	81
4.2.2 Definições de Temas e Classes Propostas.....	107
4.2.3 Análise dos Mapas dos Planos Diretores e proposta de adequação.....	130
4.2.3.1 Zoneamento.....	130
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	141
6 REFERÊNCIAS	143

APÊNDICE (Mapa de Zoneamento Proposto)

ANEXO (Mapa de Zoneamento do PDDU de Salvador Analisado)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Elementos que constituem a primitiva cartográfica.....	47
Figura 2 – Exemplo de Mapa de Representação Qualitativa.....	51
Figura 4 - Símbolos Pictóricos.....	52
Figura 4 - Símbolos Geométricos.....	52
Figura 5 - Símbolos Alfanuméricos.....	52
Figura 6 - Manifestação Linear.....	53
Figura 7 – Manifestação Zonal.....	53
Figura 8 – Texturas com Elementos Pontuais.....	53
Figura 9 – Texturas com Elementos Lineares.....	53
Figura 10 – Variação de Valor em Pontos, Linhas e Áreas.....	54
Figura 11 – Exemplo de Gradação das Cores Quentes a Frias.....	54
Figura 12 – Exemplo de Mapa Utilizando o Método das Figuras Geométricas Proporcionais.....	56
Figura 13 – Exemplo de Mapa Utilizando o Método das Figuras Geométricas Por Setores Proporcionais.....	56
Figura 14 – Exemplo de Mapa Utilizando o Método Coroplético.....	57
Figura 15 – Exemplo de Mapa Utilizando o Método Isarítmico.....	58
Figura 16 – Exemplo de Mapa Utilizando a Representação Dinâmica.....	60
Figura 17 - Exemplos de mapa para testar o balanço visual.....	61
Figura 18– Mapa de Macrozoneamento do Município de Salvador-BA.....	67
Figura 19 – Mapa de Macrozoneamento do Município de São Carlos-SP.....	69
Figura 20 – Mapa de Rede Viária Estrutural do Município de São Paulo-SP.....	71
Figura 21 – Mapa de Zoneamento Ambiental do Município de Fortaleza – CE.....	72
Figura 22 – Mapa de Macrozoneamendo do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	74
Figura 23– Fragmentos das Escalas Gráfica e Numérica Representada nos Mapas do Município de Salvador-Ba.....	80

Figura 24 – Fragmentos das Escalas Gráfica e Numérica Representada nos Mapas do Município de São Carlos-SP.....	80
Figura 25 – Fragmento da Escala Gráfica Representada nos Mapas do Município de São Paulo-SP.....	80
Figura 26 – Fragmentos das Escalas Gráfica e Numérica Representada nos Mapas do Município de Fortaleza-CE.....	80
Figura 27 – Fragmento da Escala Gráfica Representada nos Mapas do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	81
Figura 28- Legenda do Mapa de Macrozoneamento do Município de Salvador-Ba.....	84
Figura 29- Fragmentos do Mapa de Macrozoneamento do Município de Salvador-Ba.....	84
Figura 30 - Legenda do Mapa de Macrozoneamento do Município de São Carlos-SP.....	85
Figura 31 - Legenda do Mapa de Macrozoneamento do Município de São Paulo-SP.....	86
Figura 32 – Fragmentos do Mapa de Macrozoneamento do Município de Fortaleza-CE.....	87
Figura 33 – Legenda do Mapa de Macrozoneamento do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	87
Figura 34 - Legenda do Mapa de Zoneamento do Município de São Carlos-SP.....	88
Figura 35 – Fragmentos do Mapa de Zoneamento do Município de Fortaleza-CE.....	89
Figura 36 - Fragmento do Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS do Município de Salvador-Ba.....	90
Figura 37 – Fragmentos do Mapa 1 de AEIs na Macrozona Urbana do Município de São Carlos-SP.....	90
Figura 38 – Fragmentos do Mapa 2 de AEIs na Macrozona de Uso Multifuncional Rural do Município de São Carlos-SP.....	91
Figura 39 – Legenda do Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social do Município de São Paulo-SP.....	91
Figura 40 – Legenda do Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social do	

Município de Fortaleza-CE.....	92
Figura 41 – Fragmentos do Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	92
Figura 42 – Legenda do Mapa de Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo-SP.....	93
Figura 43 – Legenda do Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	94
Figura 44 – Fragmento do Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	94
Figura 45 – Fragmento do Mapa de Sistema Viário do Município de Salvador-Ba.....	95
Figura 46 – Fragmentos do Mapa de Diretrizes Viárias do Município de São Carlos-SP.....	96
Figura 47 – Fragmento do Mapa de Diretrizes de Viária do Município de São Paulo-SP.....	96
Figura 48 – Legenda do Mapa de Diretrizes de Viária do Município de São Paulo-SP.....	97
Figura 49 – Legenda do Mapa de Rede Estrutural Viária do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	98
Figura 50 – Fragmento do Mapa de Rede Estrutural Viária do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	98
Figura 51 – Legenda do Mapa de Hipsometria, Hidrografia e Sub-Bacias Hidrográficas do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	99
Figura 52 – Fragmento do Mapa de Hipsometria, Hidrografia e Sub-Bacias Hidrográficas do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	99
Figura 53 – Legenda do Mapa de Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes do Município de São Paulo-SP.....	100
Figura 54 – Fragmento do Mapa de Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes do Município de São Paulo-SP.....	101
Figura 55 – Vista Ampliada do Fragmento do Mapa de Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes do Município de São Paulo-SP.....	101
Figura 56 – Fragmento do Mapa de Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros do Município de Salvador-Ba.....	102

Figura 57 – Fragmento do Mapa de Rede Estrutural de Transporte Público do Município de São Paulo-SP.....	103
Figura 58 – Fragmento do mapa de Transporte do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	104
Figura 59 – Fragmento da Legenda do Mapa de Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural - SAVAM do Município de Salvador-Ba.....	104
Figura 60 – Fragmento da Legenda do Mapa de Zonas Especiais de Proteção Ambiental e Zonas Especiais de Produção Agrícola do Município de São Paulo-SP.....	105
Figura 61 – Legenda do Mapa de Zonas Especiais do Município de Fortaleza-CE.....	106
Figura 62 – Fragmento do Mapa de Meio Ambiente- Sítios de Relevante Interesse Paisagístico e Ambiental do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	107
Figura 63 - Vista do mapa de zoneamento do PPDU (mapa analisado).....	132
Figura 64 - Fragmento do selo extraído do mapa temático do município de Salvador-BA.....	133
Figura 65 - Fragmento do selo extraído do mapa temático do município de São Carlos-SP.....	133
Figura 66 - Fragmento do selo extraído do mapa temático do município de Fortaleza-CE.....	133
Figura 67 - Exemplos de mapa para testar o balanço visual.....	134
Figura 68 - Fragmento do mapa temático do município de São Paulo-SP.....	134
Figura 69 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA (mapa proposto).....	135
Figura 70 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA (mapa proposto).....	136
Figura 71 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA.....	137
Figura 72 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA (mapa analisado).....	138
Figura 73 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA	

(mapa proposto).....	138
Figura 74 - Fragmento do mapa de zoneamento do município de Salvador-BA	
(mapa analisado).....	139
Figura 75 - Fragmento do mapa de zoneamento do município de Salvador-BA	
(mapa proposto).....	139
Figura 76 - Fragmento do mapa de zoneamento do município de Salvador-BA	
(mapa analisado).....	140
Figura 77 - Fragmento do mapa de zoneamento do município de Salvador-BA	
(mapa proposto).....	140

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Proposta de Alteração do Estatuto da Cidade (desde 2001).....	30
Quadro 2 - Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município de Salvador-BA.....	66
Quadro 3 - Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município de São Carlos-SP.....	68
Quadro 4 - Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município de São Paulo –SP.....	70
Quadro 5 - Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município de Fortaleza-CE.....	72
Quadro 6 - Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro-RJ.....	73
Quadro 7 - Levantamento das Informações Cartográficas dos Mapas Temáticos dos Planos Diretores Estudados.....	77
Quadro 8 - Relação dos Temas Encontrados nos Planos Diretores Estudados.....	82
Quadro 9 - Relação dos temas propostas.....	107
Quadro 10 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Macrozoneamento.....	108
Quadro 11 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zoneamento.....	110
Quadro 12 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS.....	112
Quadro 13 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Uso e Cobertura do Solo.....	113
Quadro 14 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Uso e Cobertura do Solo para Áreas Urbanas.....	115
Quadro 15 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Rede Viária Estrutural.....	117
Quadro 16 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Rede Viária.....	118

Quadro 17 – Classes Hipsométrica Segundo Modelo de Cores de Munsell (Proposta 1).....	120
Quadro 18 – Classes Hipsométrica Segundo Modelo do Círculo das Cores (Proposta 2).....	121
Quadro 19 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Rede Hídrica.....	122
Quadro 20 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Parques e Áreas Verdes.....	123
Quadro 21 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas.....	124
Quadro 22 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural.....	126
Quadro 23 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Densidade Populacional do Município por Bairro.....	130
Quadro 24 - Terminologia Utilizada nos Títulos dos Mapas de Zoneamento.....	131

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IGD – Instituto Geodireito

CI - Comissões de Serviços de Infraestrutura

CDR – Comissão de Desenvolvimento Regional e Turismo

AEIs - Áreas Especiais de Interesse Social

ONGs - Organizações Não Governamentais

MNRU - Movimento Nacional pela Reforma Urbana

TFP – Tradição, Família e Propriedade

BNH – Banco Nacional da Habitação

PDDI - Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado

ICA/ACI – *International Cartographic Association*/Associação da Conferência Internacional

GPS – *Global Positioning System*

WGS 84 - *World Geodetic System 1984*

DoD - *Department of Defense*

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SAD 69 – *South American Datum 1969*

SIRGAS - Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul

PMRG - Projeto Mudança do Referencial Geodésico

IAG - *International Association of Geodesy*

SIG - Sistema de Informações Geográficas

ZEIS- Zona Especiais de Interesse Social

SAVAM – Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural

PDDU – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano

APA – Área de Proteção Ambiental

UTM – *Universal Transverse Mercator*

SITC - Sistema Integrado de Transporte Coletivo

1- INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação

A Revolução Industrial no século XVIII constituiu-se o marco na transformação das cidades no mundo. Com o desenvolvimento industrial, grandes modificações ocorreram na vida das sociedades, a exemplo, do crescimento urbano e populacional, assim como, uma mudança no estilo de vida das pessoas, principalmente nas cidades.

No Brasil, o processo de urbanização foi mais tardio, se iniciou no século XX, com 10% da população nas cidades e terminou com 81% (MARICATO, 2006). A somatória destes fatores juntamente com o atual modelo de produção, o capitalismo, desencadeou um novo estilo de vida nas cidades, principalmente nas cidades brasileiras que se apresenta com grandes desigualdades sociais.

Durante a fase de crescimento urbano e econômico (7% a. a. entre 1940 e 1970) essa tradição de desigualdade social não cobrou um preço muito alto, mas, estancado o crescimento, tudo mudou. Durante as décadas de 1980 e 1990, o país cresceu apenas 1,3% e 2,1%, respectivamente, não incorporando todos os ingressantes ao mercado de trabalho. O baixo crescimento acentuou as mazelas urbanísticas (relacionadas ao solo) e influenciou no aparecimento de novos aspectos negativos nas grandes cidades: o desemprego e a violência, aliada a falta de tradição federativa, também contribuíram para agravar os problemas urbanos (MARICATO, 2006).

Em meio a este cenário surgem os movimentos sociais com o objetivo de reduzir os níveis de profunda desigualdade social no meio urbano e promover uma maior democratização do planejamento e da gestão das cidades, conferindo assim, ao conceito de “reforma urbana”. Esse movimento social representado por engenheiro, arquitetos e demais categorias comprometidas com o chamado Movimento da Reforma Urbana, teve um papel importante na articulação e liderança da elaboração da Emenda Popular da Reforma Urbana, na década de 1980, derivando o surgimento das propostas aprovadas pelos artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988, que formam o Capítulo da Política Urbana e a consequente criação do Estatuto das Cidades, que reforça a natureza democrática da política urbana e

estabelece a obrigatoriedade no processo de elaboração do plano diretor para todas as cidades com população com mais de 20 mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas. Portanto é nesse momento que os planos diretores ganham um importante papel como instrumento legal de gestão da cidade.

Esta pesquisa trata da análise dos mapas temáticos provenientes dos planos diretores municipais visando uma proposta de padronização da representação cartográfica.

1.2- Justificativa

O objeto de interesse desse estudo é revelar a importância de uma eficiente representação cartográfica para subsidiar planos diretores municipais. Segundo Caetano (2008), é inegável a importância e imensa abrangência do plano diretor e os temas que os constituem, pois a informação contida em um plano diretor fornece indícios sobre o uso e o ordenamento do solo, que aprimora os instrumentos de gestão da cidade, além de auxiliar melhor na análise, planejamento e gestão dos elementos naturais e sociais do espaço geográfico.

Ainda de acordo com Rezende e Ultramari (2007), os problemas do plano diretor municipal estão mais relacionados com as temáticas territoriais e ocupação do solo. Tendo em vista que, os gestores municipais priorizaram pura e tão somente, atender os prazos de elaboração, visto que a implantação da Lei 10.257 de 2001¹ apenas previa punição ao descumprimento dos prazos estabelecidos, uma das conseqüências é que muitos planos diretores não apresentam mapas ou quando existem são limitados, desatualizados ou não representam aspectos espaciais importantes que auxiliem a análise na gestão do município, fornecendo desta forma interpretações equivocadas a respeito da realidade de seus municípios. Segundo Costa (2011), os mapas oriundos dos Planos Diretores de Ordenamento Territorial devem ser vistos como fortes instrumentos no conjunto de ações que compõe a política urbana e através deles se possa ampliar a eficácia de inúmeros fatores que conduzem ao desenvolvimento urbano das cidades.

¹ Lei aprovada em 2001 pelo Estatuto da Cidade no qual estabelece a obrigatoriedade na elaboração de um plano diretor para as cidades acima de 20 mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, com áreas de especial interesse turístico, situados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental na região ou no país.

Como vários municípios produziram planos diretores em virtude da Lei 10.257/2001 e, no entanto a maioria deles apresentou apenas textos com leis e não se preocuparam com as análises da realidade espacial, prejudicando assim o planejamento do município. Porém, segundo o IGD (2012) um projeto de Lei do Senado tem o objetivo de estabelecer a obrigatoriedade da realização de estudos geológicos, geotécnicos e topográficos prévios para a construção de qualquer espécie de edificação em encostas de morros, montanhas, maciços, terrenos alagadiços ou sujeitos à inundação e em outras áreas do gênero, comprovadamente de risco. Nesta proposta também está incluída a obrigatoriedade da componente espacial para planos diretores municipais. O autor da proposição, Senador Romeu Tuma, justifica a iniciativa sob o argumento de que as tragédias urbanas ocorridas nas principais cidades brasileiras no início de 2010, em que deslizamentos de terras causaram dezenas de vítimas fatais, foram motivadas por fatores como o excesso de chuvas, a ocupação desordenada do solo urbano e a falta de estudo geológico, geotécnico e topográfico dos terrenos onde são construídos diversos tipos de imóveis. Segundo o autor, o monitoramento e a manutenção de encostas poderia evitar muitas mortes, pois há sinais que antecedem os deslizamentos, como “trincas em terrenos, rachaduras nos sistemas de drenagem, abatimentos na pista, alagamento de aterros”. O levantamento requerido avaliaria a estabilidade do terreno, do ponto de vista geotectônico e geotécnico, sua potencialidade pedológica, sua disponibilidade hidrológica e sua compatibilidade com as necessidades humanas em geral. A proposição foi distribuída às Comissões de Serviços de Infraestrutura-CI e a Comissão de Desenvolvimento Regional e Turismo -CDR (IGD, 2012).

Com certeza o Brasil está dando um grande passo ao se preocupar com a necessidade destes estudos em todos os projetos que visam planejamento, uma vez que o País sofre vários entraves pela falta do mesmo.

Cabe salientar que, para a realização de um adequado plano diretor, tendo como referência a informação espacial da realidade do município, além da base cartográfica do município é necessário a realização do seu Cadastro Territorial².

² De acordo com o Estatuto da Federação Internacional dos Geômetras – FIG define Cadastro como "o registro oficial e sistemático do serviço público de um determinado território ou jurisdição de lotes e parcelas nas formas: gráfico (carta cadastral) e descritiva (número da parcela, proprietário, área, uso atual, etc.), utilizado como base para outros registros oficiais e particulares, assim como para arrecadação de impostos imobiliários e territoriais".

Desta forma, é crescente a preocupação quanto à forma na elaboração dos planos diretores, pois ainda não existem padrões estabelecidos, especialmente quanto à representação espacial dos dados que serão analisados na tomadas de decisão.

Os mapas que costumam ser produzidos para o diagnóstico do município seguem padrões da Cartografia Temática, como por exemplo, os temas verificados nos mapas que constituem o plano diretor do município de São Carlos:

- a) Macrozoneamento do Município;
- b) Zoneamento da Macrozona Urbana e Perímetro Urbano;
- c) Zoneamento da Macrozona Urbana e Zonas 4 e 5;
- d) Zoneamento do Município;
- e) Urbanização Específica;
- f) Áreas Especiais de Interesse Social - AEIs na Macrozona Urbana;
- g) AEIs na Macrozona de Uso Multifuncional Rural;
- h) Diretrizes Viárias;
- i) Áreas Compatíveis para Instalação de Usos Incômodos;
- j) Áreas Submetidas ao Direito de Preempção;
- k) Áreas Previstas para as Operações Urbanas Consorciadas.

Verifica-se que, não existe um padrão de classes e de simbologia a ser seguido para os temas de interesse listados acima, sendo este um dos objetivos desta proposta de pesquisa, sobre quais temas são interessantes a estarem presentes subsidiando os planos diretores na maioria dos municípios.

Além da proposição da padronização e identificação de temas fundamentais em comum a serem mapeados, esta pesquisa também tem a intenção de analisar quais as feições ideais a serem mapeadas em cada um dos temas, de acordo com os preceitos da Cartografia Temática e também facilitando a análise e interpretação do usuário.

Nesse sentido, esta dissertação tem como questionamento a definição de um padrão de representação cartográfico mais adequado para subsidiar os planos diretores municipais, pois

com o estabelecimento de padrões irá auxiliar na homogeneização das informações, permitindo a integração adequada dos dados, facilidade na análise e interpretação dos dados. A padronização na representação, bem como na relação de informações básicas, traz benefícios à organização do território, ao intercâmbio de informações e, concomitantemente, a racionalização do investimento público. Hoje, as informações de municipalidades vizinhas não podem ser compatibilizadas em curto prazo, dificultando políticas intermunicipais.

1.3- Problema de Pesquisa

Segundo Fernandes e Loch (2007), no Brasil em mapas de planos diretores proliferam diferentes tipos de representações cartográficas, mapeamentos ineficientes com diversas escalas, sistema de projeção cartográfica e tamanho de folhas nos formatos analógicos, ou seja, há carência de normas e o estabelecimento de normas poderia auxiliar, por exemplo, o Poder Judiciário a tomar decisões nas questões de direito de propriedade. No entanto, como muitos planos diretores são elaborados por empresas particulares e as mesmas não trabalham de forma integrada, cada uma produz seus dados e sua cartografia cadastral, atendendo somente a necessidade dos seus clientes, com isso, ocorre falta de informações, além da manipulação inadequada dos dados, podendo gerar erros nos projetos e conseqüentemente interpretações equivocadas. Ultimamente observa-se que os mapas estão mais acessíveis ao público em geral; no entanto, na maioria das vezes, os mapas não cumprem o seu papel, pois a função de um mapa quando disponível ao público é a de comunicar o conhecimento de poucos para muitos; por conseguinte, deve ser elaborado de forma a realmente comunicar-se, com base do tema proposto pelo mapa. Acredita-se que a facilidade de “construir” mapas com as ferramentas tecnológicas desenvolvidas para análise de dados espaciais, aliada ao desconhecimento da representação cartográfica, é a responsável pela atual proliferação de mapas não eficientes (NOGUEIRA, 2009). Portanto, é urgente a necessidade de estabelecer padrões cartográficos para melhor representar o território e conseqüentemente auxiliar na composição das representações cartográficas que auxiliam as análises necessárias para a elaboração dos planos diretores. Com estas premissas o problema de pesquisa esta na questão de quais temas e classes são mais importantes de serem representados num plano diretor.

1.4- Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

O objetivo desta pesquisa é analisar planos diretores municipais no que tange a necessidade da apresentação de mapas visando à padronização da representação e a eficiência na comunicação cartográfica de mapas temáticos em meio digital.

1.4.2 Objetivos Específicos

- a) Avaliar os temas dos mapas que são necessários ao estudo de diagnóstico do município, destinado à composição de planos diretores;
- b) Discutir a importância da necessidade da representação dos resultados do diagnóstico dos municípios na forma de mapas em planos diretores municipais e a necessidade de normas para orientação na composição dos mesmos;
- c) Discutir os problemas encontrados na representação cartográfica em Planos Diretores Municipais, coletados em órgãos responsáveis;
- d) Definir categorias (temas) e feições mínimas necessárias a serem representadas nos mapas dos Planos Diretores Municipais;
- e) Elaborar uma proposta de padronização da representação cartográfica considerando a simbologia apropriada para os temas e feições analisadas.

Para tal abordagem este texto é composto por uma contextualização conceitual abordando os temas Estatuto da Cidade- A Lei 10.257/2001, Planejamento Urbano, Plano Diretor Municipal, e Cartografia Temática. Na sequência serão apresentados os procedimentos metodológicos e os resultados das análises dos mapas temáticos dos planos diretores em estudos a partir da aplicação de métodos e técnicas da cartografia temática, definição das classes e uma proposta de adequação da representação cartográfica.

O texto consta de cinco capítulos, sendo feita inicialmente uma introdução às temáticas: crescimento urbano e mudanças no estilo de vida das pessoas e principalmente nas cidades, movimentos sociais, reforma urbana, criação do Estatuto das Cidades, Plano Diretor e a importância de uma eficiente representação cartográfica para subsidiar planos diretores municipais.

O segundo capítulo descreve a reflexão conceitual a partir da seleção bibliográfica realizada em torno dos temas Estatuto da Cidade- A Lei 10.257/2001, Plano Diretor Municipal e suas repercussões como instrumento de planejamento urbano, cartografia geral e temática.

No terceiro capítulo esta registrada a metodologia desta pesquisa, detalhando o caminho percorrido para obtenção dos resultados até então obtidos. Bem como anunciando as ferramentas utilizadas para análise dos mapas e a proposta de adequação da representação cartográfica. Neste capítulo também estão apresentados os mapas temáticos dos planos diretores em estudo, onde consta uma escrita sucinta de cada plano diretor em análise, trazendo elementos da Lei que o aprovou e um breve histórico de sua criação, conforme amparo legal e institucional do Estatuto da Cidade.

Os resultados estão apresentados no quarto capítulo, organizados de forma a atender os objetivos específicos e anteriormente já citados, assim neste tópico há uma abordagem das análises dos mapas temáticos a partir das teorias de cartografia temática. Este capítulo foi elaborado a partir da seleção e análise dos dados secundários que revelaram a pouca preocupação com as feições a serem representadas nos mapas destinados a planos diretores atuais.

Nas conclusões, além de uma síntese analítica do objeto e do processo de pesquisa há recomendações de aprofundamento futuro de tópicos não previstos na hipótese contida no projeto de pesquisa que orientou todo o processo investigatório, mas tão importantes para a melhoria no planejamento urbano da cidade.

Por último, e após as referências bibliográficas apresentadas no texto, no apêndice traz o mapa proposto a partir das análises discutidas no decorrer da pesquisa e no anexo o mapa de zoneamento analisado que subsidiou a elaboração do mapa proposto.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem a finalidade de apresentar a base conceitual necessária à compreensão e realização desta pesquisa, abordando os aspectos referentes ao Estatuto da Cidade-Lei 10.257/2001, Plano Diretor Municipal e Cartografia temática.

2.1- PANORAMA HISTÓRICO DO ESTATUTO DA CIDADE- A LEI 10.257/2001

De acordo com Pereira Junior (2007) e Maricato (2006) no Brasil, embora tardiamente, a industrialização impulsionou a urbanização como forma de organização do território, quando a população passou de essencialmente rural para urbana entre as décadas de 30 a 60, entretanto, foi a partir do século XX que a sociedade brasileira se urbanizou. O Brasil começou o século com 10% da população nas cidades e terminou com 81%.

Foi a partir das primeiras décadas do século XX, mais especificamente com a crise mundial de 1929, que atingiu a cultura do café e empurrou grandes contingentes de desempregados para as cidades, que o Brasil passou a experimentar uma progressiva concentração populacional em núcleos urbanos (PINTO, 2008).

Esse processo de urbanização tornou-se especialmente agudo entre a segunda metade dos anos 1950 e a década de 1970, no chamado “período desenvolvimentista”. Ao longo desses anos, caracterizados por elevadas taxas de crescimento demográfico, a população brasileira passou a concentrar-se maciçamente em cidades cada vez maiores, que adquiriram um perfil metropolitano (BASSUL, 2010).

Segundo Pinto (2008), os municípios, tomados de surpresa por essa abrupta transformação do perfil demográfico do país, viram-se forçados a lidar com seus efeitos sem dispor dos meios jurídicos, administrativos e financeiros adequados.

Este rápido processo de urbanização deixou marcas profundas, mesmo na atualidade, como citado por Maricato (2006):

- i) planos e leis detalhadas (fortemente inspirados nos países centrais) cuja aplicação se faz ambigualmente de acordo com as circunstâncias, por meio da política do favor;
- ii) apenas parte das cidades é regulada, fiscalizada, urbanizada, o que implica modernidade e direitos para alguns e não para todos;
- iii) centenária confusão no registro de terras e privatização das terras devolutas;
- iv) cadastros públicos imobiliários incompletos e falta de informações rigorosas sobre o uso e ocupação do solo;
- v) flexibilidade com a ocupação ilegal fundiária na prática, mas inflexibilidade formal para a regularização de assentamentos de baixa renda;
- vi) investimentos públicos regressivos, alimentando a exclusão social e os ganhos imobiliários privados;
- vii) investimento público alimentando, também, a cooptação de “currais” eleitorais;
- viii) mercado privado restrito: produto de luxo para uma elite.

Estas marcas deixadas aliadas a falta de tradição federativa também constituem um forte constrangimento para a solução de problemas urbanos. Durante a fase de crescimento urbano e econômico (7% a.a. entre 1940 e 1970) essa tradição de desigualdade social não cobrou um preço muito alto, mas, estancado o crescimento, tudo mudou. Ao longo das décadas de 1980 e 1990, o país cresceu apenas 1,3% e 2,1%, respectivamente, não incorporando sequer todos os ingressantes ao mercado de trabalho. O baixo crescimento acentuou as mazelas urbanísticas (relacionadas ao solo) e influenciou no aparecimento de novos aspectos negativos nas grandes cidades: o desemprego e a violência. Esta era praticamente desconhecida nas cidades até o início dos anos 1970 (MARICATO, 2006).

Com o agravamento dos problemas urbanos e a pouca importância dada pelo executivo federal frente à questão urbana, neste período, provocou o surgimento de movimentos sociais urbanos, aliados a representantes de certas categorias como arquitetos, engenheiros, geógrafos e assistentes sociais, também compostos por lideranças sociais, sindicalistas, Organizações Não Governamentais-ONGs, integrantes da Igreja Católica, parlamentares e servidores públicos com o objetivo de lutar por melhores condições de vida nas cidades brasileiras. Portanto no final dos anos de 1970 esses movimentos sociais se consolidaram formando o Movimento Nacional pela Reforma Urbana- MNRU, que segundo Bassul (2010) tinha o

objetivo de lutar pela democratização do acesso a condições condignas de vida nas cidades brasileiras.

Maricato (2006) destaca que nos anos de 1980 esse movimento cresceu, acompanhando a exigência generalizada na sociedade por liberdades políticas. Sendo uma de suas vitórias mais expressivas a apresentação de uma emenda de iniciativa popular à Constituição Federal de 1988 e a conquista de inclusão na Carta Magna da função social da propriedade e da função social da cidade.

A autora salienta também que a última proposta de política urbana implementada pelo governo federal se deu no regime militar (1964-1985). Com a crise fiscal que atingiu o país em 1980 e a falência do Sistema Financeiro da Habitação e do Sistema Financeiro do Saneamento, a política urbana e as políticas setoriais formuladas e implementadas pelo Regime Militar entram em colapso.

No Brasil, a primeira Constituição a tratar da questão urbana foi a de 1988, promulgada quando as cidades já abrigavam mais de 80% de toda a população (BASSUL, 2010). O autor chama a atenção que após a promulgação da nova Constituição, que marcou a introdução da temática urbana na história constitucional brasileira, vários projetos de lei foram apresentados com o objetivo de assegurar efeito aos dispositivos referentes à questão urbana. Todos de iniciativa parlamentar. É curiosa a contradição: se, no regime autoritário, o governo enviou ao Congresso uma proposta progressista, que mereceu a ira de sua própria base conservadora de sustentação, na democracia restaurada o Poder Executivo optou pela omissão (BASSUL, 2002).

Segundo (Rolnik, 2001) apud Maricato (2006) outra vitória expressiva veio 13 anos depois, com a Lei Nº 10.257/2001, o Estatuto da Cidade. Este forneceu uma nova base jurídica para a política urbana no Brasil, regulamentando os artigos 182 e 183, referentes ao tema urbano da Constituição Federal de 1988. Encarregada pela Constituição de definir o que significa cumprir a função social da cidade e da propriedade urbana, a nova lei delega esta tarefa para os municípios, oferecendo para as cidades um conjunto inovador de instrumentos de intervenção sobre seus territórios, além de uma nova concepção de planejamento e gestão urbana.

Bassul (2011) destaca que o Estatuto da Cidade, quando foi apresentado em 1989, gerou enorme reação nos representantes do capital imobiliário, que consideravam a proposta uma ameaça ao livre mercado. Decorridos 12 anos de um complexo processo legislativo, pautado por acirradas disputas entre o Movimento Nacional pela Reforma Urbana - MNRU e o empresariado conservador, o projeto, sem prejuízo de seu conteúdo, foi aprovado por unanimidade. Não houve sequer um voto contrário.

Entretanto, antes de sua aprovação o Estatuto sofreu forte oposição e tramitação, segundo o julgamento de Grazia de Grazia (*apud* PINTO, 2008) as reações contrárias a este projeto de lei Nº 5.788/1990, assumem um maior vulto comparado às do projeto anterior. Os mesmos atores, entidades que representavam os proprietários de terra, os empresários da construção civil e do setor imobiliário, tentaram impedir sua tramitação. Dessa vez contaram com o grande reforço da TRF- Tradição, Família e Propriedade – uma facção conservadora da Igreja Católica, que, além de enviar insistentemente documentos com críticas ao Congresso, passava abaixo-assinados em praças públicas, nos centros das cidades de São Paulo e do Rio de Janeiro, visando à retirada do projeto de pauta.

Após a aprovação do Estatuto da Cidade, o próximo passo foi à criação do Ministério das Cidades em 2003, que veio a ocupar um vazio institucional que retirava completamente o governo federal da discussão sobre a política urbana e o destino das cidades. Sua criação teve ligada também ao movimento social urbano que teve início nos anos 1970 e que acumulou forças nas duas décadas seguintes na luta pela democratização do país e pela reforma urbana (MARICATO, 2006).

Bassul (2011) faz uma crítica sobre o amplo consenso então obtido que sugere o mesmo objeto, o Estatuto da Cidade, ter sido reconhecido pelos grupos anteriormente antagônicos por olhares distintos. Se, para o MNRU, a aprovação do Estatuto da Cidade significou a consolidação de um novo marco legal, capaz de conferir eficácia aos princípios da função social da propriedade e da cidade, para o capital imobiliário, o que inicialmente parecia uma ameaça passou aos poucos a ser percebido como oportunidade.

Ainda complementa citando Ermínia Maricato em entrevista ao Jornal do Brasil (*apud* BASSUL, 2011) que percebeu que o Estatuto mexe numa questão nodal na sociedade

brasileira, que é o patrimonialismo. A produção das cidades brasileiras dá muito lucro para alguns e isso se dá de modo muito desigual. Em qualquer país do mundo onde o direito à moradia aconteceu, houve políticas que cercearam os lucros especulativos fundiários e imobiliários. Mas aqui, o poder político sempre foi ligado ao patrimônio. Vencer isso não é uma tarefa fácil. E aplicar o Estatuto da Cidade também não.

Um dos sintomas de que o Estatuto da Cidade, ao contrário do que inicialmente temia o empresariado, passou a ser útil aos seus interesses pode ser buscado na própria arena legislativa onde foi elaborado: o Congresso Nacional. Como pode ser observado no Quadro 1 abaixo, das 81 propostas de alteração que foram apresentadas desde a aprovação da Lei em 2001, nenhuma se destina a restringir as diretrizes ou os instrumentos propostos pelos movimentos populares no sentido de assegurar a regularização fundiária de ocupações de baixa renda, a recuperação de mais-valias decorrentes de investimento ou norma pública ou mesmo a obrigação de construir (BASSUL, 2011).

Quadro 1- Proposta de Alteração do Estatuto da Cidade (desde 2001)

Motivação	Nº de projetos	Origem			Situação		
		PR	SF	CD	arq.	tram.	Lei
Inclusão de normas de sustentabilidade ou de saneamento ambiental	28	01	10	17	05	23	—
Aumento de prazos e fontes de financiamento para PDs	03	—	02	01	01	01	01
Ampliação de mecanismos de controle social	04	—	02	02	02	02	—
Alteração do EIV, em geral para excluir templos religiosos	11	—	01	10	04	07	—
Promoção de regularização fundiária ou da garantia da posse	17	02	02	13	05	11	01
Fixação de normas de acessibilidade	02	—	—	02	—	02	—
Priorização do transporte não motorizado ou coletivo	02	—	—	02	—	02	—
Outras (redes antes da pav., normas de publicidade, classif. dos esp. urbano e rural, dim. dep. p/ empreg., creches em CHs, Selo EC, unidade de pres. do patrimônio cultural)	14	—	07	07	03	11	—
TOTAL	81	03	24	54	20	59	02

Fonte: Bassul, 2011.

Verifica-se que apenas 2 (duas) propostas foram aprovadas em forma de lei, a de aumento de prazos e fontes de financiamento para elaboração de plano diretores e promoção de regularização fundiária ou da garantia da posse. Esses dados revelam o descaso por parte do

poder público em investir na democratização do acesso a condições condignas de vida urbana, no combate efetivo da pobreza, na melhoria das condições de moradia, no acesso digno ao sistema decente de transporte público, no saneamento básico e na educação. Bassul (2002) afirma que as cidades, quando geridas democraticamente, reúnem, como nenhum outro tipo de agrupamento humano, condições culturais e materiais - meios e modos - capazes de propiciar a elevação dos princípios éticos e dos padrões de dignidade que devem alcançar as sociedades organizadas. Carências, aliás, que têm manchado, com permanente atualidade, a sofrida história do Brasil.

Mesmo assim para Bassul (2011) há grandes conquistas a comemorar, em especial no sentido da ampliação dos espaços de participação popular, como nos casos da formação de conselhos, da realização de conferências e de audiências públicas, também se impõe o reconhecimento de que ainda nos falta muito para reduzir a distância entre as promessas e as realizações, entre a intenção e o gesto. Também considerando o aspecto institucional avançamos. Em lugar do deserto administrativo, que predominou da extinção do Banco Nacional da Habitação (BNH), ocorrida em 1985, e, adiante, do Ministério do Desenvolvimento Urbano até a primeira década do século XXI, o tema urbano passou a merecer, a partir de 2003, um ministério específico, o das Cidades; foi constituído o Conselho das Cidades, de natureza consultiva e deliberativa, integrado por representantes do poder público e de entidades sociais e empresariais; o que fomentou um enorme acervo participativo nos processos de elaboração de planos diretores.

Portanto é preciso melhorar a capacidade institucional e técnica das prefeituras para lidar com um quadro mais complexo do que o escopo do urbanismo. É preciso qualificar o debate político no âmbito dos colegiados participativos de modo a tornar explícitos os conflitos entre os interesses dos diversos atores sociais e econômicos. É preciso que os planos diretores identifiquem os instrumentos mais adequados a cada realidade urbana e estabeleçam fonte de recursos, metas e prazos. É preciso tornar efetivos os instrumentos de desestímulo à acumulação de patrimônio ocioso (BASSUL, 2011).

2.2- PLANO DIRETOR MUNICIPAL E SUAS REPERCUSSÕES COMO INSTRUMENTO DE PLANEJAMENTO URBANO

O planejamento, ordenamento e gestão de um território exigem conhecimento tanto das características fisiográficas, topográficas quanto das características socioambientais do espaço geográfico e para isso foram criados instrumentos como o Estatuto das Cidades, através da Lei 10.257/2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal de 1988 e estabelece a obrigatoriedade na elaboração de um plano diretor para as cidades acima de 20 mil habitantes, integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, com áreas de especial interesse turístico, situados em áreas de influência de empreendimentos ou atividades com significativo impacto ambiental na região ou no país.

Este instrumento legal auxilia na integração, análise e interpretação das informações espaciais e fornece subsídios para um melhor ordenamento territorial, planejamento urbano e regional, zoneamento sócio-ambiental, quantificação de grandezas ligadas às características físicas da bacia hidrográfica, uso e ocupação do solo de uma cidade.

Anterior à regulamentação desta Lei, segundo Oliveira (2005), o Planejamento Urbano Municipal, no Brasil, teve seu primeiro momento de desenvolvimento na década de 1970, quando os Municípios foram obrigados a aprovar e implantar os Planos Diretores de Desenvolvimento Integrado (PDDI). Como consequência, os Municípios aprovaram Leis dos PDDIs desenvolvidas por tecnocratas, sem o envolvimento da população e sem ligações com a realidade local, que não saíram do papel. Tal fato originou um descrédito com relação ao Planejamento Urbano e durante o final da década de 1970 e início da década de 1980, não mais se acreditava que pudesse haver um planejamento urbano municipal eficaz. Faltava, então, regulamentação do Estatuto da Cidade, através de Lei Federal dos referidos artigos da Constituição Federal, para que os planos diretores saíssem do papel e pudessem chegar a ser praticados pelos municípios.

Villaça (1999), tenta definir plano diretor, considerando características mais tradicionais, como sendo um plano que, a partir de um diagnóstico científico da realidade física, social, econômica, política e administrativa da cidade, do município e de sua região, apresentaria um conjunto de propostas para o futuro desenvolvimento socioeconômico e futura organização

espacial dos usos do solo urbano, das redes de infra-estrutura e de elementos fundamentais da estrutura urbana, para a cidade e para o município, propostas estas definidas para curto, médio e longo prazos, e aprovadas por lei municipal. Essa seria uma definição que acreditamos ser a mais consensual.

Entretanto, destaca para algumas questões que contribuiu para a inoperância e descrédito atribuídos aos planos diretores, antes da aprovação do Estatuto da Cidade, como por exemplo: i) plano que defende a tese de que tudo aquilo que for importante para o município deve constar no plano diretor, seja da alçada do governo federal, estadual ou municipal. Com isso, o plano diretor passa a correr o risco de se transformar numa listagem de propostas que não obrigam nenhum órgão a cumpri-las, nem criam qualquer responsabilidade, já que o plano municipal não tem qualquer efeito sobre as ações dos governos federal ou estaduais; ii) O plano diretor não pode limitar-se às zonas urbanas do município. Há uma total interdependência entre a cidade e a zona rural, de maneira que esta não pode deixar de constar nos planos diretores. Essa é uma falsa maneira de colocar a questão. O plano diretor deve abordar todos os problemas que sejam da competência do município, estejam eles na zona rural ou urbana. As questões levantadas foram importantes para a elaboração de uma nova concepção de plano diretor mais realista e exequível.

Para Rolnik (2001), após aprovação do Estatuto da Cidade, na verdade, pela primeira vez em nossa história, temos uma regulação federal para a política urbana que se pratica no país, definindo uma concepção de intervenção no território que se afasta da ficção tecnocrática dos velhos Planos Diretores de Desenvolvimento Integrado, que tudo prometiam. Portanto de acordo com as diretrizes expressas no Estatuto, os Planos Diretores devem contar necessariamente com a participação da população e de associações representativas dos vários segmentos econômicos e sociais, não apenas durante o processo de elaboração e votação, mas, sobretudo, na implementação e gestão das decisões estabelecidas no Plano. O Estatuto abre uma nova possibilidade de prática, apresentando uma nova concepção de planejamento urbano, mas depende fundamentalmente do uso que dele fizerem as cidades.

Nesse contexto, o plano diretor é visto por Rezende e Ultramari (2007) como um instrumento dos governos municipais voltado à definição do padrão de desenvolvimento da ocupação urbana do seu território, através dele são identificadas e analisadas suas características físicas,

suas atividades predominantes e suas vocações, bem como as situações problematizadas e potencialidades; para, em conjunto com a sociedade organizada, determinar a forma de crescimento a ser promovido, seus instrumentos de implementação e os objetivos a serem alcançados.

O plano diretor foi definido por Oliveira (2005), dentro desta nova concepção, como sendo um conjunto de princípios e regras orientadoras da ação dos agentes que constroem e utilizam o espaço urbano. Deve partir de uma leitura da cidade real, envolvendo temas e questões relativos aos aspectos urbanos, sociais, econômicos e ambientais, que embasa a formulação de hipóteses realistas sobre as opções de desenvolvimento e modelos de territorialização.

Para Helou (1998, *apud* OLIVEIRA, 2007) o plano diretor é um conjunto de normas urbanísticas que capacita a administração municipal a desempenhar cada vez melhor o seu poder de polícia no controle do uso e ocupação do solo e a partir do qual se possa exigir dos demais níveis de poder interagentes, iguais performances no que toca as suas obrigações para com a cidade.

O Estatuto da Cidade traz uma definição sobre plano diretor como sendo o instrumento básico de planejamento de uma cidade e que dispõe sobre sua política de desenvolvimento, ordenamento territorial e expansão urbana (art. 182, §10, CF; art. 40, EC).

O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. É parte integrante do processo de planejamento municipal (ESTATUTO DA CIDADE, 2002). No entanto, para Oliveira (2007) o plano diretor, como principal instrumento da política urbana municipal, só se tornará realidade viva se for absorvido e adotado pelos cidadãos que, com suas próprias forças, alcançarão os objetivos neles estabelecidos. É necessário fazer deste plano um exercício de conscientização e cidadania e que cada cidadão faça deste o seu Plano e também o Plano de vida para a comunidade.

Entretanto, diante da obrigatoriedade dos municípios acima de 20 mil habitantes terem planos diretores, do prazo limitado que dispunha alguns gestores dos municípios, ausência de equipe técnica especializada e de padrões norteadores para subsidiar a elaboração, especialmente

para municípios que não contavam com mapeamento (que é o caso da maioria dos municípios brasileiros), com uma base de dados organizada, tanto estatística quanto cartográfica, esses elementos contariam contra a qualidade e eficiência na elaboração por parte dos gestores municipais, culminando com que os planos diretores fossem feitos por empresas de consultoria e, em alguns poucos casos, por instituições acadêmicas, logo ficando os gestores municipais alheios no processo de elaboração e construção do plano diretor, deixando de explorar os dados corretamente e assim obter um diagnóstico e uma proposta efetiva para o município, segundo Rezende e Ultramari (2007), podendo influir negativamente na implementação e continuidade das ações propostas.

Moreira (2008) salienta que, na prática, o que vem sendo observado é que a grande maioria dos Planos Diretores tem uma aplicação limitada, algumas vezes com intervenções impróprias, pois muitos não são elaborados adequadamente, uma vez que os gestores estão preocupados no cumprimento da Lei e não na utilização como instrumento norteador nas tomadas de decisões. Assim, a obrigatoriedade da elaboração de planos diretores não teve o impacto esperado na gestão municipal. Valença (1996) já alertava para os riscos enfrentados pelos planos diretores no Brasil com a restrita participação popular e falta de subsídios técnicos na construção destas diretrizes de relevância inquestionável.

Na tentativa de sanar essas questões, o Ministério das Cidades em 2004, publica um guia com princípios e diretrizes para elaborar e revisar os Planos Diretores Municipais. Este guia revela a importância dos mapas como recurso para facilitar a leitura da realidade local, porque ajudam a visualizar as informações reunidas nas leituras técnica e comunitária, e a localizá-las no território. Citando os diversos mapas temáticos que devem constar nos planos diretores para auxiliar na melhor gestão do município.

Segundo Oliveira (2005), é preciso aplicar técnicas que possibilitem a espacialização das informações, pois é preciso saber onde aplicar os instrumentos trazidos pelo Estatuto da Cidade. Ponto fundamental é desenvolver técnicas para, com base em dados cadastrais, obter-se a localização de onde o poder público deve intervir prioritariamente utilizando os instrumentos do Estatuto da Cidade.

Portanto, o plano diretor de uma cidade trata-se de um instrumento legal voltado para o planejamento urbano, adequado à racionalização do uso dos recursos públicos para a melhoria da qualidade de vida da população e a preservação dos recursos naturais. E não para atender os interesses particulares, ou seja, principalmente imobiliários, que tem a visão do plano diretor baseado estritamente em princípios, diretrizes ou políticas gerais e que ele não seja auto-aplicáveis.

2.3- CADASTRO TERRITORIAL

Pelegrina & Valmorbidia (2010) afirmam que, com a criação do Ministério das Cidades, sentiu-se a necessidade de elaborar políticas públicas para implantar um cadastro territorial multifinalitário urbano, como ferramenta fundamental para a gestão urbana dos municípios. Esta nova visão permitirá uma gestão mais eficaz e eficiente, uma vez que se utiliza de informações atualizadas e confiáveis.

Com a necessidade de estruturação do Cadastro Territorial dos municípios visando à elaboração de um plano diretor adequado e a necessidade de haver uma base cartográfica consistente, esta é intitulada de Carta Cadastral. Segundo Nogueira (2006) Carta Cadastral é um dos principais componentes do Sistema Cadastral, pois, ela mostra os limites que definem a propriedade. Além desses limites as Cartas Cadastrais no Brasil representam o sistema viário, rede hidrográfica e as edificações importantes dentro de seus limites”.

Quando se pensa na concepção de cartografia cadastral deve-se realizar um inventário dos produtos cartográficos existentes no município em questão. Tratando-se de municípios brasileiros, estes possuem diferentes realidades, uns possuem levantamentos anteriores de qualidade e uma grande parte possui poucas informações. Normalmente, as seguintes realidades são encontradas, conforme Galdino et al (1998): a) Cidades que não possuem nenhum material cartográfico; b) Cidades que possuem material cartográfico produzido em sistema de referência arbitrado; c) Cidades que possuem material cartográfico produzido em sistema de referência arbitrado e possuem material parcialmente georreferenciado e d) Cidades que possuem material cartográfico totalmente georreferenciado.

Muitas cidades partem do princípio quando realizam um novo levantamento com finalidades de concepção de cartografia cadastral. Outros apenas realizam uma atualização das informações, considerando a concepção de uma nova cartografia cadastral, baseada nas técnicas atuais de levantamento cartográfico.

De acordo com Tostes (2001), parte das bases cartográficas cadastrais utilizadas nos municípios brasileiros foram produzidas nos anos 70. Nesta época, não existia tecnologia para se fazer uma restituição digital ou mesmo para digitalizar a base analógica, além da base cartográfica representar apenas a área com um maior adensamento das cidades, correspondendo aproximadamente 60% do território. Nas décadas de 80 e 90, em anos diferentes e separadamente, alguns órgãos e empresas concessionárias de serviços começaram a encomendar a digitalização da base analógica existente. A digitalização era realizada em mesa digitalizadora, que se trata de um método dependente do operador. Este método caiu em desuso, sendo substituído por uma combinação de escanerização e vetorização no próprio *display do* computador. Os métodos realizados até então foram diferentes e, na maioria das vezes não houve preocupação com a precisão³ e exatidão⁴ cartográfica. O resultado desta combinação de fatores é uma incompatibilidade entre as bases cartográficas existentes com a realidade geográfica das cidades, necessitando numa parte dos casos a realização de um novo mapeamento da região.

Pode-se somar a estes fatores aos diferentes *Data* adotados que existiram no país como Córrego Alegre, SAD 69, Astro Chuá e atualmente a migração ao SIRGAS 2000. Mesmo quando o SAD 69 já era o *Datum* oficial, Cartografia referenciada ao *Datum* Córrego Alegre continuava a ser produzida. O mesmo está ocorrendo neste período de migração do SAD 69/1996 ao SIRGAS 2000. Na prática, muitas empresas continuam gerando Cartografia em SAD 69/1996.

Quanto às técnicas possíveis para se produzir uma base cartográfica em escala grande, pode-se citar as seguintes: Restituição estereofotogramétrica digital; Vetorização monoscópica de ortofotos digitais; Vetorização monoscópica de imagens de satélites ortorretificadas;

³ Precisão está relacionada com a dispersão das observações em torno de um valor médio.

⁴ Exatidão ou acurácia está relacionada com a proximidade do valor real.

Levantamentos com o Sistema de Navegação por Satélites – GNSS, Levantamento topográfico e Perfilamento a Laser.

São vários os produtos cartográficos utilizados para finalidades cadastrais. O produto mais comum e anteriormente definido é a carta cadastral, esta difere em escala, quando se trata de Cadastro Urbano e Cadastro Rural. Ao tratar de Cadastro Urbano, as escalas atingem valores ao entre 1:1.000 e 1:2.000, de acordo com as necessidades, sejam estas para atividades de planejamento e gestão, e de acordo com as características do espaço urbano e densidade das feições representadas. Já para o Cadastro Rural, estas escalas estão entre 1:5.000 e 1:10.000.

O Sistema Cartográfico Nacional contempla o conjunto de procedimentos que têm por finalidade a representação do espaço territorial de forma sistemática por meio de cartas gerais, contínuas, homogêneas e articuladas, elaboradas seletiva e progressivamente em escalas padrão de 1:1.000.000, 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000, 1:50.000 e 1:25.000 (IBGE, 2004). Porém estas escalas não satisfazem as necessidades do Cadastro Técnico em áreas urbanas.

A Comissão Nacional de Cartografia – CONCAR, a qual tem por missão coordenar e orientar a elaboração e a implementação da Política Cartográfica Nacional e a manutenção do Sistema Cartográfico Nacional, com vistas à ordenação da aquisição, produção e disseminação de informações geoespaciais para a Sociedade Brasileira CONCAR (2007), porém não possui normas destinadas à representação cartográfica em escalas maiores que 1:25.000.

Em termos de Cadastro Territorial, as únicas normas existentes até a atualidade no país são a NBR 14.166 da ABNT, que estabelece procedimentos para Rede de Referência Cadastral Municipal, de modo que sistematize os levantamentos topográficos e aerofotogramétricos. Porém, nada consta a respeito de representação cartográfica. Outra norma que vale a pena citar é a Norma Técnica para Georreferenciamento de Imóveis Rurais Aplicada à Lei 10.267, de 28 de agosto de 2001 e do Decreto 4.449, de 30 de outubro de 2002. Em 2009, foi lançada a norma NBR 15777 Convenções topográficas para cartas e plantas cadastrais - Escalas 1:10.000, 1:5.000, 1:2.000 e 1:1.000 – Procedimento. Diante da limitada ausência de normas regulamentadas para a Cartografia nas áreas urbanas, segundo Fernandes (2009) o problema vem sendo agravado com a crescente utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), pois muitas informações são associadas, gerando diversos problemas na

compatibilização, como por exemplo: a escala do mapeamento e tipo de sistema de referência, dos diferentes dados.

2.4- CARTOGRAFIA

2.4.1 Definição/Conceitos

Atualmente, o conceito de Cartografia apresenta uma acentuada tendência de alterar o significado inicial a ela atribuído. Algumas definições incluem os aspectos da confecção e uso de mapas, cartas e outros produtos tais como, maquetes, visualizações 3D da superfície, etc. Outros entendem a Cartografia como o conjunto das ciências que conduzem ao mapa (NOGUEIRA, 2009).

Segundo Martinelli (2011) tendo em vista os avanços da cartografia nas últimas décadas do século XX, e cada vez mais válidos para os dias atuais, não se pode falar de cartografia nem de cartografia temática sem se referir ao mapa, ao processo mediante o qual ele é criado e ao contexto social no qual se insere. Neste intento, a Conferências Internacional da ICA/ACI de 1989, recomendou a seguinte definição para a cartografia:

“Organização, apresentação, comunicação e utilização da geoinformação nas formas visual, digital ou tátil que inclui todos os processos de tratamento de dados, na elaboração e estudo de todo e qualquer tipo de mapa” (Taylor, 1994a e b:333).

Oliveira (1993, apud ROCHA, 2002) A Associação Cartográfica Internacional define Cartografia como o conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, visando à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, bem como a sua utilização.

Segundo Raisz (1953, apud Santos, 2009) defende que a Cartografia é a mais antiga forma de expressão humana, é uma atividade imprescindível, pois, pela necessidade de reconhecer e dominar o território, o homem representa graficamente seu esforço, seu lugar. Nota-se com isso que o homem sempre esteve preocupado em representar o espaço.

A cartografia é de certo modo, a expressão gráfica do conhecimento da realidade, e recurso ao seu entendimento. Como linguagem, fundamenta-se em signos os quais, ao serem vistos, comunicam a mensagem ao usuário de mapas (MACÊDO, 2009).

De acordo com Nogueira (2009), para os cartógrafos, os mapas são veículos de transmissão do conhecimento. Eles são representações gráficas de determinado espaço geográfico, concebidos para transmitir a visão subjetiva ou o conhecimento de alguém ou de poucos para muitos.

Ainda segundo Nogueira (2009), o mapa é uma forma de comunicar um conhecimento, que se efetiva somente se o usuário, o leitor do mapa, conseguir obter tal conhecimento ao lê-lo. Portanto, o mapa como forma de comunicação exige tanto de seu criador como do usuário conhecimentos específicos de Cartografia. Apesar deste fato, o mapa não pode ser negligenciado como instrumento de comunicação, por ser extremamente eficiente para expressar, manipular e analisar ideias, formas e relações que ocorrem no espaço bi e/ou tridimensional.

Rodrigues & Souza (2008), afirmam que atualmente a definição de mapa agrega novos conceitos aliados às revoluções tecnológicas do meio informacional. Com a rápida difusão dos documentos cartográficos, após o avanço da informática, as informações, antes representadas diretamente no papel, foram quase que totalmente, convertidas para o meio digital. Desta maneira, o mapa continuou se comportando como uma “expressão da leitura e de representação do mundo real”, porém, com a condição de reproduzir virtualmente o espaço geográfico.

De acordo com Peuquet (2002) os mapas não são apenas um meio de armazenar e comunicar informações geográficas. Como imagem, eles permitem que o conhecimento novo seja descoberto. Assim, o mapa se torna o território, como oportunidade para novas descobertas mesmo em áreas já bem conhecida, nem todos os mapas cumprem este papel. Portanto a autora alerta para a necessidade de uma investigação sobre como os mapas podem ser melhor utilizados, como ferramentas de visualização para exploração de dados geográficos, bases digitais e como devem auxiliar no entendimento do mundo real, nas tomadas de decisões e nas resoluções de problemas de ordem espacial.

2.4.2 Projeção cartográfica

Os sistemas de projeção procuram representar a realidade da superfície da Terra. Sendo a Terra um geóide, onde o elipsóide é a figura geometricamente definida que mais se aproxima da forma da Terra, utilizado para cálculos matemáticos e projetado nas superfícies desenvolvíveis (cone, cilindro e plano) para obtenção de sua representação em uma superfície plana, ou seja, em um mapa. (FERNANDES, 2006)

Nogueira (2009) afirma que a representação plana desta superfície envolve dificuldades tais, que exigem laboriosas soluções. Tal fato é devido à forma do nosso Planeta- esférica ou elipsoidal. Estes tipos de superfície não permitem suas representações em um plano sem distorções. Portanto, nenhum mapa será exato, ou seja, geometricamente semelhante à figura que deseja representar; ele sempre terá deformações. Com isso o sistema de projeção cartográfica surge com o propósito de diminuir estas deformações.

2.4.3 Sistema de Referência

Segundo Filho (2001, apud Roque et al, 2006) sendo a Terra uma figura indefinida e impossível de ser representada graficamente e, como se sabe, não é perfeitamente esférica. Sua forma real é considerada como sendo aquela obtida pelo prolongamento da superfície média dos oceanos através dos continentes, idealizada por Carl Friedrich Gauss (físico matemático alemão – 1777-1855). A essa superfície é chamada de Geóide. É a forma “quase” perfeita da Terra.

Crosta & Lima (2005), com a popularização do GPS em atividades de georreferenciamento altimétrico acarretou em uma crescente necessidade de se obter a separação entre as superfícies do geóide (superfície que representa o nível médio dos mares) e elipsóide (modelo matemático usado para a representação da Terra), denominada de ondulação geoidal.

Os sistemas geodésicos buscam uma melhor correlação entre o geóide e o elipsóide, elegendo um elipsóide de revolução que melhor ajuste ao geóide local, estabelecendo a origem para as coordenadas geodésicas referenciadas a este elipsóide, através dos *datum* horizontal e vertical.

O elipsóide World Geodetic System 1984 (WGS 84) é um sistema de referência geodésico global, corresponde a quarta versão estabelecido pelo U.S. Department of Defense (DoD) desde 1960. Foi desenvolvido com o objetivo de fornecer o posicionamento e navegação em qualquer parte do mundo, através de informações espaciais, este sistema sofreu uma série de refinamentos como o objetivo de melhorar a precisão de sua versão original (NIMA, 1997 apud CROSTA, 1999).

O elipsóide Internacional de Hayford de 1924 é um sistema geodésico brasileiro adotado oficialmente na década de 50 até 70 com Datum Horizontal Córrego Alegre e Datum Vertical Imbituba-SC. A Rede Planimétrica do Sistema Geodésico Brasileiro durante esse período sofreu vários ajustes, realizados por procedimentos operacionais, com auxílio de calculadoras mecânicas e tábua de logaritmos. Para a definição desse sistema foi considerado os seguintes parâmetros (IBGE, 2000):

Semi-eixo maior: 6378388 metros.

Achatamento: 1/297

Ponto Datum: Vértice Córrego Alegre.

Coordenadas:

$\phi = -19^{\circ} 50' 14'',91$

$\lambda = 311^{\circ} 02' 18'',02$

$h = 83,81$ metros

Orientação elipsóide-geóide no ponto datum: $\xi = \eta = 0''$

$N = 0$ metros

Com a finalidade de se obter um único Sistema de Referência para a América do Sul e a necessidade do conhecimento mais detalhado do geóide no continente. Foi recomendado em 1969, pelo Comitê de Geodésia reunido na XI Reunião Panamericana de Consulta sobre Cartografia, porém não obteve a adesão de todos os países da América do Sul. Em 1979, foi adotado oficialmente pelo Brasil, como o sistema de referência para trabalhos geodésicos e cartográficos desenvolvidos em território brasileiro. O ajustamento foi realizado através de um sistema computacional, os seguintes parâmetros foram adotados na definição deste Sistema (IBGE, 2000):

Semi-eixo maior: 6378160 metros.

Achatamento: 1/298.25

Ponto Datum: Vértice Chuá,

Coordenadas geodésicas:

Latitude $19^{\circ} 45' 41.6527''$ S

Longitude $48^{\circ} 06' 04.0639''$ W

Azimute (Chuá-Uberaba) $2710 30' 04.05''$

Altitude ortométrica: 763.28 m

Orientação elipsóide-geóide no ponto datum: $\xi = 0.31$ $\eta = 3.52$ $N = 0$ metros

Este procedimento foi mantido pelo IBGE no processo de densificação da rede planimétrica, após a conclusão do ajustamento em SAD 69 - Datum Sul-Americano de 1969. Esta metodologia de densificação foi uma das causas do acúmulo de distorções geométricas (escala e orientação) na rede planimétrica.

Tendo em vista a diversidade de sistemas geodésicos clássicos adotados, aliados aos avanços tecnológicos emergentes, constatou-se a necessidade de um reajustamento da rede, desta vez de forma global. Portanto, se definiu o atual Sistema de Referência Geocêntrico para a América do Sul - SIRGAS através do Projeto Mudança do Referencial Geodésico – PMRG, que começou a ser implantado em 1993 por iniciativa da Associação Internacional de Geodésia – IAG, no Brasil foi oficialmente adotado em 2005, com a finalidade de compatibilizar os sistemas geodésicos utilizados pelos países da América do Sul com um datum geocêntrico (IBGE, 2000), facilitando assim, a utilização e a definição de um referencial único compatível em termos de precisão com a tecnologia GPS. Esta norma foi estabelecida através da portaria N^o 1/2005, de 25/02/2005 pelo Presidente do IBGE.

De acordo com Costa & Lima (2005), como consequência de novas tecnologias, a mudança de um sistema local para um sistema geocêntrico produz grandes benefícios, principalmente quanto à compatibilidade das informações a nível internacional e nacional. No Brasil por exemplo, segundo Mendes & Cirilo (2001) a existência de cartas topográficas em dois sistemas geodésicos de referência no Brasil tem sido um problema na criação de base de dados de inúmeros projetos, pois se costuma ignorar que as coordenadas são definidas sobre a superfície de referência do “datum” selecionado e que, portanto, variam de “datum” para

“datum”. Entretanto, deve ser salientado que as diferenças entre Córrego Alegre e SAD-69 correspondem a algumas dezenas de metros sobre a superfície do território brasileiro.

Essas diferenças são negligenciáveis para projetos que envolvam mapeamentos em escala pequena, mas são absolutamente preponderantes para escalas maiores que 1:250.000 e portanto deve-se considerar o tipo de sistema geodésico adotado na elaboração e/ou superposição dos mapas e aquisição de dados a partir de GPS – *Global Positioning System* com a finalidade de representar a superfície terrestre com maior fidelidade da realidade.

Além disso, é de suma importância conhecimento, por parte dos profissionais envolvidos, dos diferentes sistemas geodésicos para que possam utilizar adequadamente durante o processamento de transformação, aquisição de dados em campo (determinação de coordenadas) e posterior lançamento dos dados nos mapas existentes ou elaborados, sejam realizados com a devida acurácia.

2.4.4 Escala

Os mapas são representações reduzidas do mundo real. E ao se definir a relação dimensional entre a representação gráfica e a realidade, caracteriza-se a Escala (NOGUEIRA, 2009). A escala corresponde a um dos elementos do mapa e é de fundamental importância, pois permite a espacialização das informações cartografadas a partir da quantidade de redução do mundo real.

A escala cartográfica, apresentada preferencialmente de forma gráfica, proporciona à noção clara de quantas vezes a realidade foi reduzida para caber no papel, ou em outro meio de divulgação, exigindo, para tanto, decisões em termos de escolha do que incluir ou não na representação. Além disso, a escala permite ao leitor avaliar o tema coerentemente com a representação (MARTINELLI, 2011).

Fernandes (2009) afirma que muito se discute a respeito da questão da escala em meio digital, o modo como às informações são armazenadas diferem do modo como às mesmas são visualizadas no *display* de um computador, referindo-se a informação cartográfica digital como destituída de escala por alguns autores como BURITY (1999), KARNAUKHOVA

(2001), LEAL & DALMOLIN (2002), ROCHA (2002) e explicando que a escala de saída ou de visualização de um produto digital esta condicionada apenas a precisão e/ou acurácia com que os dados foram obtidos, tendo então uma escala de levantamento associada. O maior problema, no entanto, não esta em saber se o produto digital, enquanto informação armazenada digitalmente possui escala ou não, mas, esta em saber se o usuário tem consciência das restrições de uso e manipulação desta informação, enquanto comandadas pelas normas e padrões de exatidão estabelecidos. Muitos usuários não levam em consideração a diferença entre escala de levantamento e escala de impressão.

2.5 CARTOGRAFIA TEMÁTICA

Com o florescimento dos diferentes ramos de estudo operados com a divisão do trabalho científico no fim do século XVIII e início do século XIX, desenvolveu-se outro tipo de cartografia, a Cartografia Temática. Embora a Cartografia Temática seja considerada com um ramo da Cartografia, ao lado da Cartografia Topográfica, as visões topográfica e temática do mundo são historicamente sucessivas: as representações temáticas não substituem as representações topográficas e sim se acrescentam a elas. Essa nova demanda norteou a passagem da representação das propriedades apenas “vistas” (Cartografia Topográfica) para a representação das propriedades “conhecidas” dos objetos (Cartografia Temática) (MARTINELLI, 2011).

A Cartografia Temática apresenta importante papel no Planejamento Urbano, pois além de ser instrumento importante na análise das informações por parte dos Planejadores Urbanos, passa também a ter um papel de facilitador da participação popular requisitada pelo Estatuto da Cidade, por se tratar de um instrumento visual facilitador da informação, baseada em uma linguagem gráfica, os mapas temáticos apresentam uma compreensão que pode ser muito maior do que um discurso ou uma explicação técnica. (OLIVEIRA, 2005).

Segundo Peuquet (2002), as imagens gráficas incluem pinturas, desenhos, diagramas e mapas. Estas são arranjos de luz, cor, linhas, e textura. O processo envolvido na percepção de gráfico é a mesma que na percepção visual comum, e envolve, em primeiro lugar, a identificação de elementos individuais, e a segunda, mais importante, a descoberta das inter-relações entre estes elementos. A autora também se apoia em autores como Finke et al (1992) para afirmar

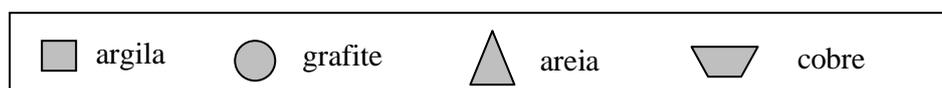
que as imagens gráficas são um meio muito poderoso de transmissão de informações e conhecimento espacial. Do ponto de vista cognitivo, o potencial dos gráficos surge de uma combinação de dois fatores. Primeiro utilizam a capacidade *hardwired* no sistema visual humano para obter padrão e coerência instantaneamente. Desta forma, as associações de nível superior são feitas em um nível muito abstrato com o conhecimento dos espectadores. Isso dá uma vantagem sobre descrições textuais e na transmissão de informações que vai além dos elementos individuais retratados, e na interpretação de um novo significado através de uma visão mais abrangente que até mesmo a pessoa que gerou a imagem não pode ter previsto.

De acordo com Nogueira (2009), os mapas temáticos não trazem uma herança de convenções fixas em suas origens porque sempre há uma mudança de tema e aspectos da realidade a ser visualizados, porém é justamente nos mapas temáticos que as primitivas gráficas passam a constituir uma gramática própria da Cartografia. Portanto, ponto, linha e área constituem as primitivas gráficas ou elementos gráficos básicos para uma representação cartográfica.

De acordo com Peuquet (2002), os mapas são representações de conhecimento externos em forma espacial. A interpretação do conhecimento depende da eficácia da simbolização, de modo que os elementos individuais podem ser facilmente interpretados, também sobre a forma como esses elementos são ordenados e agrupados dentro de um arranjo global. Este é o reino de semiologia, discutido em detalhes por Bertin (1981, 1983) e autores subsequentes como: Head (1991) e MarEachren (1995) que se aplica a mapas. Esta abordagem denominada semiologia gráfica é utilizada na construção de mapas temáticos.

Nogueira (2009) destaca também a importância dos resultados das pesquisas realizadas por Bertin (1986), quanto à representação cartográfica, mesmo que modificados pela introdução dos computadores ainda são úteis, e afirma que o maior legado deixado por Bertin para a Cartografia foi à sistematização das variáveis gráficas. As regras editadas pela semiologia para confeccionar mapas temáticos, na sua maioria, continuam válidas e seguindo algumas recomendações para uma boa representação temática:

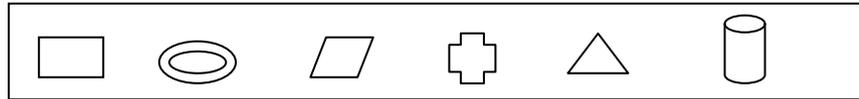
- a) Um fenômeno se traduz por um só sinal e um só.



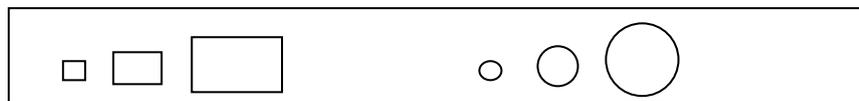
b) Um valor forte ou traço se traduz por um sinal forte ou fraco, respectivamente.



c) As variações qualitativas se traduzem pela variação da forma dos sinais.



d) As variações quantitativas se traduzem pela variação do tamanho dos sinais.



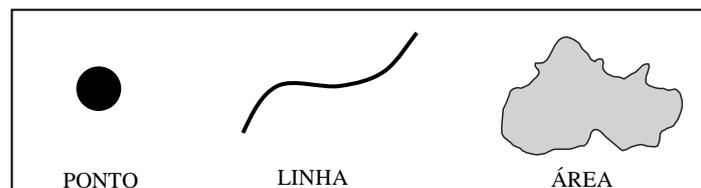
Os mapas devem seguir um conjunto de regras ou convenções que regem simbolização na sua forma, ordem e arranjo, para que a mensagem a ser interpretada pelo usuário esteja compatível com o pretendido no mapa (PEUQUET, 2002).

Segundo Martinelli (2011), os mapas temáticos têm a possibilidade de serem construídos levando-se em conta vários métodos, cada um mais apropriado às características e à forma de manifestação em ponto, em linha, em área, dos fenômenos considerados em cada tema nas abordagens qualitativa, ordenada ou quantitativa. Pode-se empreender também, combinadamente, uma apreciação sob o ponto de vista estático ou dinâmico.

2.5.1 Primitiva Cartográfica

Os elementos gráficos básicos tais como: ponto, linha e área, constituem o alfabeto cartográfico ou a gramática cartográfica conforme mostra a Figura 1.

Figura 1 - Elementos que constituem a primitiva cartográfica



Fonte: NOGUEIRA (2009).

Ponto corresponde à primitiva gráfica mais fundamental, pois marca a posição. Os pontos podem variar no tamanho o que representam diferentes valores para localização específica, podem estar alinhados o que representam feições lineares e ou também ser considerados símbolos de áreas quando cada um deles é centrado sobre uma certa localização (NOGUEIRA, 2009).

Linha expressa dados que podem ser interpretados como ocorrência linear no espaço, exibe a direção e a posição. Por exemplo, limites, rodovias, fluxo de carros em determinadas rodovias e também podem ser combinadas para representar áreas, desde que sejam arranjadas e percebidas como um padrão. Podem ainda representar volume, ou seja, curvas de nível ou hachuras do relevo (NOGUEIRA, 2009).

Áreas exibem extensão, direção e posição. As áreas ou zonas de interesse são simbolizadas com a repetição de pontos e linhas. O arranjo repetido de linhas ou pontos conduz à percepção de diferenças qualitativas ou quantitativas entre as várias áreas contíguas, desde que sejam distribuídas adequadamente (NOGUEIRA, 2009).

2.5.2 Variáveis Visuais ou Variáveis Gráficas

Podemos realizar marcas de pontos, linhas e de área sobre uma representação cartográfica mais ou menos distintiva e proveniente de mudança quanto à forma, tamanho, orientação ou cor (matiz, valor e croma). Chamamos essas variações gráficas de variáveis visuais primárias (ROBINSON ET AL, 1995).

Martinelli (2003, apud Fernandes, 2006) afirma que quando se trata das variáveis visuais a representação gráfica pode ser expressa mediante a modulação das duas dimensões do plano (X, Y) – as dimensões horizontal e vertical da folha de papel que temos para representação – e variando visualmente cada elemento bidimensional deste plano. As duas dimensões do plano mais seis modulações visuais possíveis que cada elemento do plano pode assumir constituem as variáveis visuais. Sendo as seis modulações tamanho, valor, granulação, cor, orientação e forma.

Segundo Nogueira (2009), conhecer e distinguir as características de cada variável gráfica é importante porque ajuda o cartógrafo a construir mapas temáticos que atendam aos objetivos de comunicação ou a fazer mapas capazes de transmitir a sensação condizente com as características dos dados; conseqüentemente, ajuda a fazer mapas uteis.

2.5.3 Teoria das Cores

Segundo Fernandes (2006), o conhecimento a respeito de Teoria das Cores é essencial para avaliação da qualidade da representação cartográfica. A cor não existe por si mesma. Ela é um produto do processamento mental da radiação eletromagnética detectada pelos olhos humanos. Segundo Nogueira (2009), dois aspectos importantes devem ser considerados quando se trata de cores. O primeiro é estar ciente de que se refere às respostas das cores do espectro visível e o outro é que se veem as cores refletidas pelas feições, por uma parte da energia eletromagnética é absorvida e outra refletida.

Robinson et al (1995), afirma que familiariza-se com os sistemas das especificação das cores é a parte crucial da eleição de uma cor. É igualmente importante as diretrizes históricas, artísticas, lógicas e as convenções para seleção das cores em um mapa. Usar cores nos mapas é um dos mais interessantes e desafiantes aspectos da cartografia.

O uso de geotecnologia aplicada à Cartografia facilitou a confecção de mapas temáticos, com isso favoreceu a utilização desta tecnologia por profissionais não especializados, que muitas vezes desconhecem das técnicas da cartografia temática, logo produzem mapas inadequados ou inconsistentes. Nogueira (2009) revela a preocupação quando a utilização da variável cor, pois os computadores e impressoras deram fácil acesso ao usuário de mapas para que ele faça os “seus mapas”, os quais depois se tornam mapas de uso público. É neste caso que o problema do uso incorreto da cor, em vez de ajudar, prejudica a ponto de tornar um mapa inútil.

Coelho (2009), aponta para as vantagens do uso do SIG (Sistema de Informação Geográfica) como instrumento de apoio, como também na gestão territorial destacando que são inúmeras, a começar, pela eficiência, precisão e qualidade da informação especializada, por possuir uma base de dados espaciais que possibilita armazenar, consultar, exibir, alterar e excluir

informações georreferenciadas, permite processar informações, calcular áreas, realizar estudos temporais, integrar dados entre as várias secretarias do município, porém ressalta que o sistema de informações geográficas seja de uso comercial, livre ou gratuito quando dominado e, de preferência, operado por especialistas na área/assunto, possibilita um maior aproveitamento dos recursos oferecidos pelo *software*, conseqüentemente, uma análise espacial mais aprofundada, integrada e coerente com o território analisado.

2.5.4 Métodos de Representação da Cartografia Temática

Os mapas temáticos podem ser construídos levando em conta vários métodos, cada um apropriado às características e forma de manifestação (em pontos, linhas e áreas) dos fenômenos considerados em cada tema. Martinelli (2003a) comenta que também pode-se empreender uma apreciação do ponto de vista estático ou dinâmico.

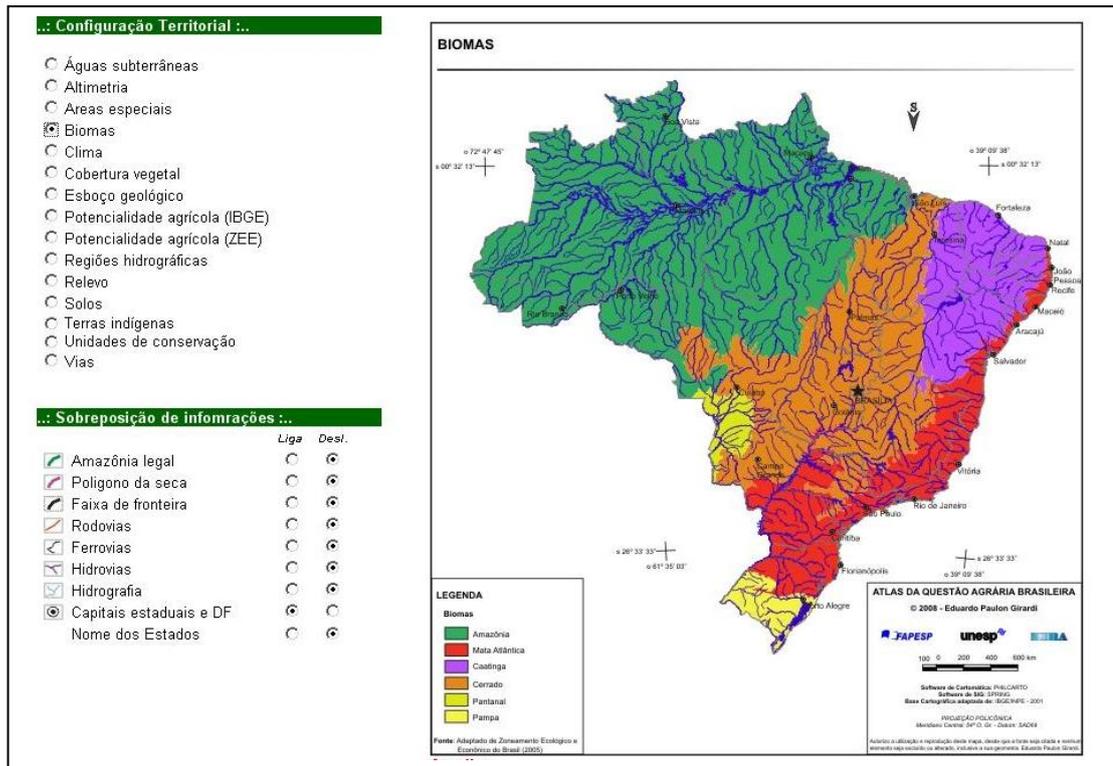
2.5.4.1 Representação Qualitativa

A Representação Qualitativa é empregada para mostrar a presença, a localização e a extensão das ocorrências dos fenômenos que se diferenciam pela sua natureza e tipo, podendo ser classificados por critérios estabelecidos pelas ciências que estudam tais fenômenos, segundo Martinelli (2003a).

Conforme os fenômenos se manifestam em pontos, linhas ou áreas, no mapa utiliza-se, respectivamente, pontos, linhas e áreas. Esses mapas são os mais difundidos e constituem o primeiro momento básico de um registro espacial para uma pesquisa. Para resolver um mapa qualitativo é necessário buscar a variação visual com propriedade perceptiva compatível com a diversidade: a seletividade visual. A variação visual tem que ser seletiva. O mapa resultará exaustivo, dispondo todos os atributos sobre o mesmo mapa (Figura 2).

Ele responde visualmente apenas a questões em nível elementar: “o que há em tal lugar?”.

Figura 2 – Exemplo de Mapa de Representação Qualitativa



Fonte: <http://www4.fct.unesp.br/nera/atlas/index.htm>

Se o usuário desejar conhecer a organização espacial do conjunto, será obrigado a fazer uma leitura em nível elementar, isto é, de ponto a ponto, até memorizar seletivamente as imagens individuais que cada rubrica da classificação constrói e guardá-las em seu cérebro, enfatiza Martinelli (2003b).

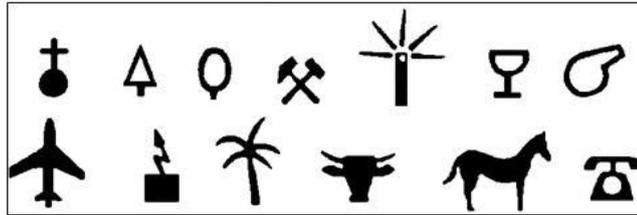
Martinelli (2003a) observa que na manifestação pontual dá-se preferência a variação de forma ou de orientação.

Para facilitar a memorização dos signos, principalmente nos mapas para leigos e crianças, pode-se explorar a analogia entre sua forma e o que eles representam. São os símbolos evocativos ou icônicos.

Segundo Bos (1984), de acordo com a forma os símbolos cartográficos são comumente agrupados em 3 (três) categorias principais:

a) **Símbolos Pictóricos ou Descritivos:** são símbolos que de um modo realista ou simplificado, estilizado, representam o que devem significar (Figura 3).

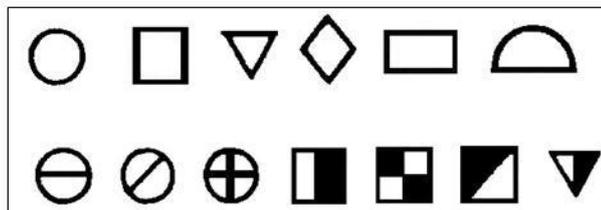
Figura 3 - Símbolos Pictóricos



Fonte: Bos (1984)

b) **Símbolos Geométricos ou Abstratos:** possuem forma regular tal como um círculo, um quadrado, um triângulo, um hexágono etc (Figura 4).

Figura 4 - Símbolos Geométricos



Fonte: Bos (1984)

c) **Símbolos Alfanuméricos:** são aqueles compostos de letras e números (Figura 5). São, na maioria, fáceis de entender e de produzir; a legibilidade pode ser afetada por outro texto no mapa; a qualidade da localização nem sempre é boa.

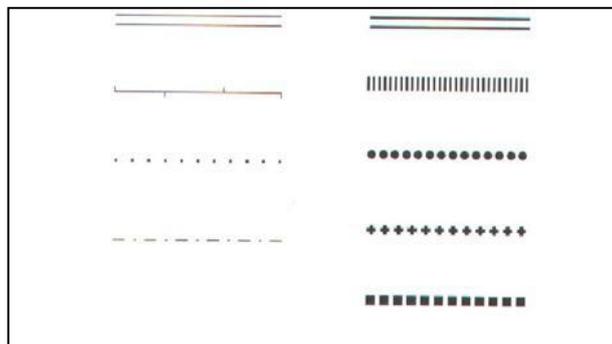
Figura 5 - Símbolos Alfanuméricos

H	-	Estância Hidromineral
C	-	Estância Climática
T	-	Estância Turística
B	-	Estância Balneária
HS	-	Cidade Histórica
TE	-	Terma
RE	-	Cidade Religiosa

Fonte: Martinelli (2003a)

Na manifestação linear (Figura 6), Martinelli (2003) comenta que convém usar basicamente a variação de forma:

Figura 6 - Manifestação Linear



Fonte: Martinelli (2003a)

Na manifestação zonal (Figura 7), o procedimento para construção da representação, classicamente tem o nome de método corocromático. Martinelli (2003) considera que a cor tem maior eficácia. Na impossibilidade de se poder contar com a cor, deve-se empregar texturas diferenciadas compostas por elementos pontuais ou lineares, conforme as Figuras 8 e 9 respectivamente, do mesmo valor visual (uma textura não pode ficar mais escura que a outra).

Figura 7 – Manifestação Zonal



Fonte: Martinelli (2003a)

Figura 8 – Texturas com Elementos Pontuais



Fonte: Martinelli (2003a)

Figura 9 – Texturas com Elementos Lineares

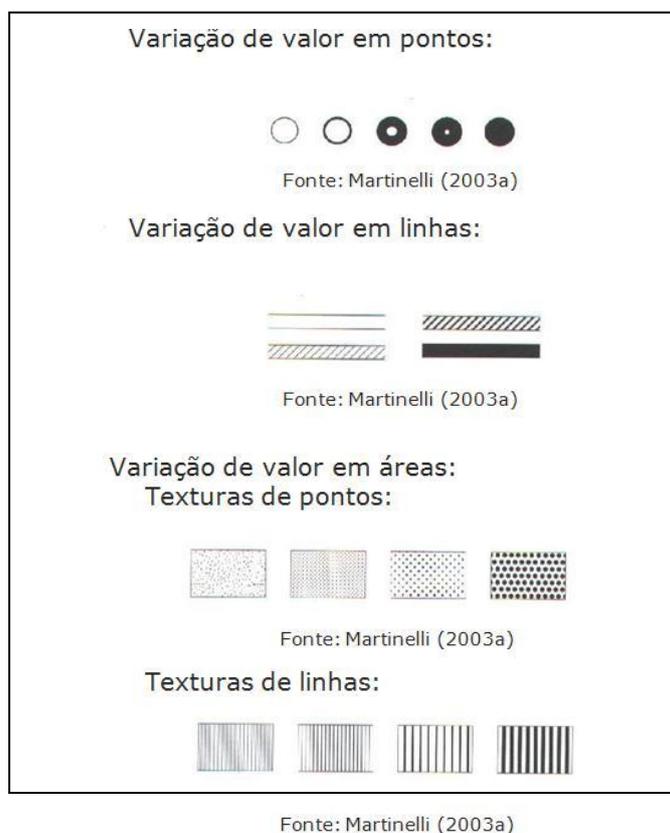


Fonte: Martinelli (2003a)

2.5.4.2 Representação Ordenada

A Representação Ordenada é indicada quando os fenômenos admitem uma classificação segundo uma ordem, com categorias deduzidas de interpretações qualitativas, quantitativas ou de datações. Conforme os fenômenos se manifestam em pontos, linhas ou áreas no mapa, utiliza-se respectivamente pontos, linhas e áreas, que terão uma variação visual com propriedade perceptiva compatível com a ordenação: a ordem visual. Deve-se, pois, usar o valor, alerta Martinelli (2003a) (Figura 10).

Figura 10 – Variação de Valor em Pontos, Linhas e Áreas



Pode-se também explorar a ordem visual entre as cores, organizando-as das mais claras para as mais escuras, seja entre as cores quentes, seja entre as cores frias (Figura 11):

Figura 11 – Exemplo de Gradação das Cores Quentes a Frias



2.5.4.3 Representação Quantitativa

A Representação Quantitativa em mapas é empregada para evidenciar a relação de proporcionalidade entre objetos, junto à realidade sendo entendida como de quantidades. Martinelli (2003a) considera que tal relação deve ser transcrita por uma relação visual de mesma natureza. A única variável visual que transcreve fielmente esta noção é a tamanho.

Conforme os fenômenos se manifestam em pontos, linhas ou áreas, no mapa utiliza-se, respectivamente, pontos, linhas e áreas que terão uma variação com propriedade perceptiva compatível com a proporcionalidade: a proporcionalidade visual. Martinelli (2003a) comenta que na manifestação pontual modula-se o tamanho do local de ocorrência. Esta solução é ideal para representação de fenômenos localizados com efetivos elevados, como é o caso da população urbana.

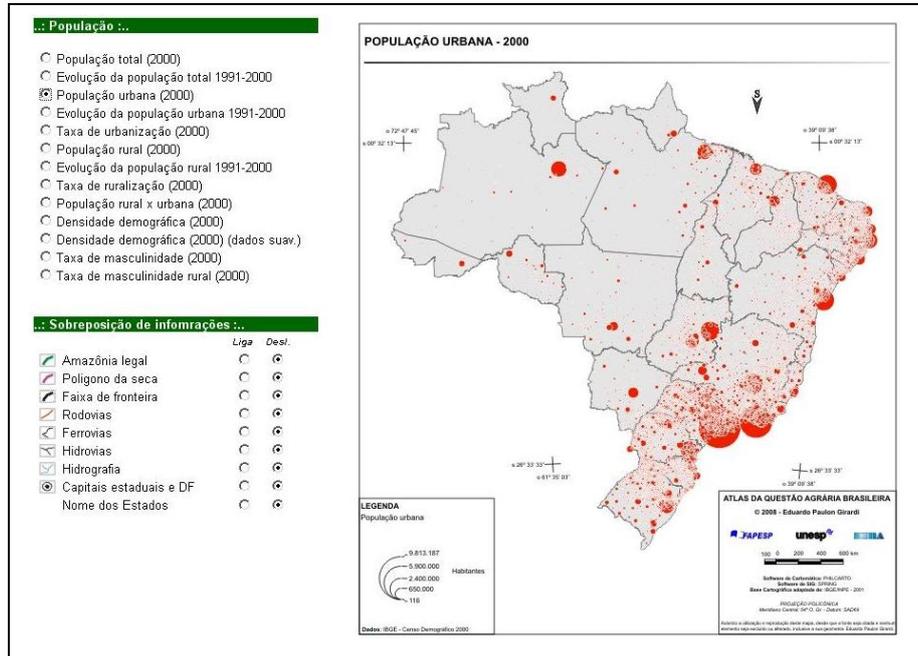
O tamanho de uma forma escolhida (o círculo, por exemplo) é proporcional à intensidade da ocorrência em valores absolutos. Para resolver esta representação aplica-se o Método das Figuras Geométricas Proporcionais.

As áreas das figuras serão proporcionais às quantidades a serem representadas. Na manifestação linear varia-se a espessura da linha proporcionalmente à intensidade do fenômeno. Dessa maneira pode-se representar a intensidade de fluxo entre dois pontos. Pela capacidade de mostrar movimentos no espaço esta quantificação pode ser feita pela Representação Dinâmica.

Na manifestação zonal Martinelli (2003) lista diversos métodos de representação:

- **Método das Figuras Geométricas Proporcionais:** considera o tamanho de uma figura geométrica proporcional à quantidade a ser representada, que será colocada no centro da área de ocorrência. Este método é ideal para a representação de valores absolutos, como a população dos Estados Brasileiros (Figura 12).

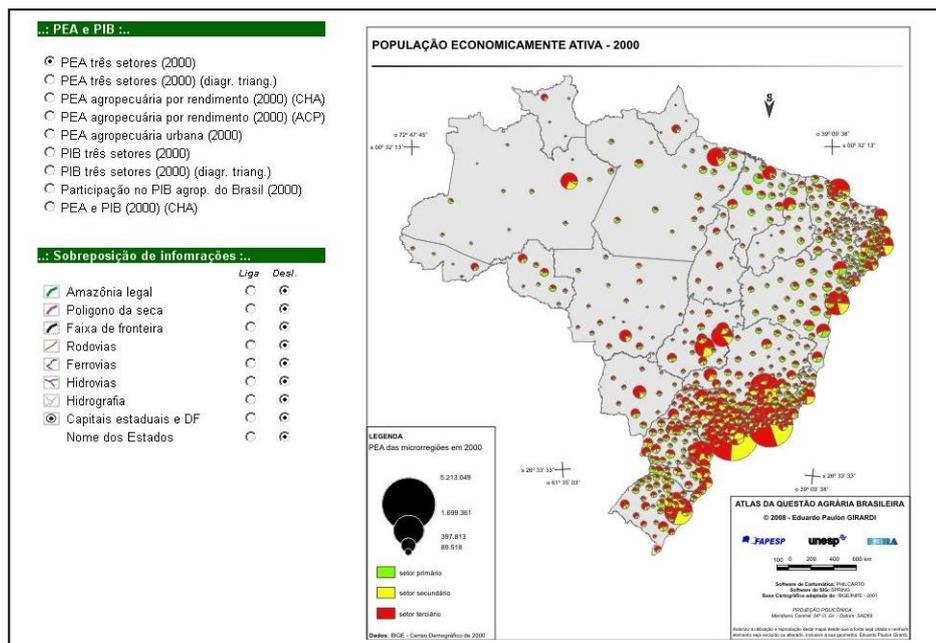
Figura 12 – Exemplo de Mapa Utilizando o Método das Figuras Geométricas Proporcionais



Fonte: <http://www4.fct.unesp.br/nera/atlas/index.htm>

O círculo pode ser subdividido em setores proporcionais às parcelas que compõem os totais, como revela a Figura 13.

Figura 13 – Exemplo de Mapa Utilizando o Método das Figuras Geométricas Por Setores Proporcionais

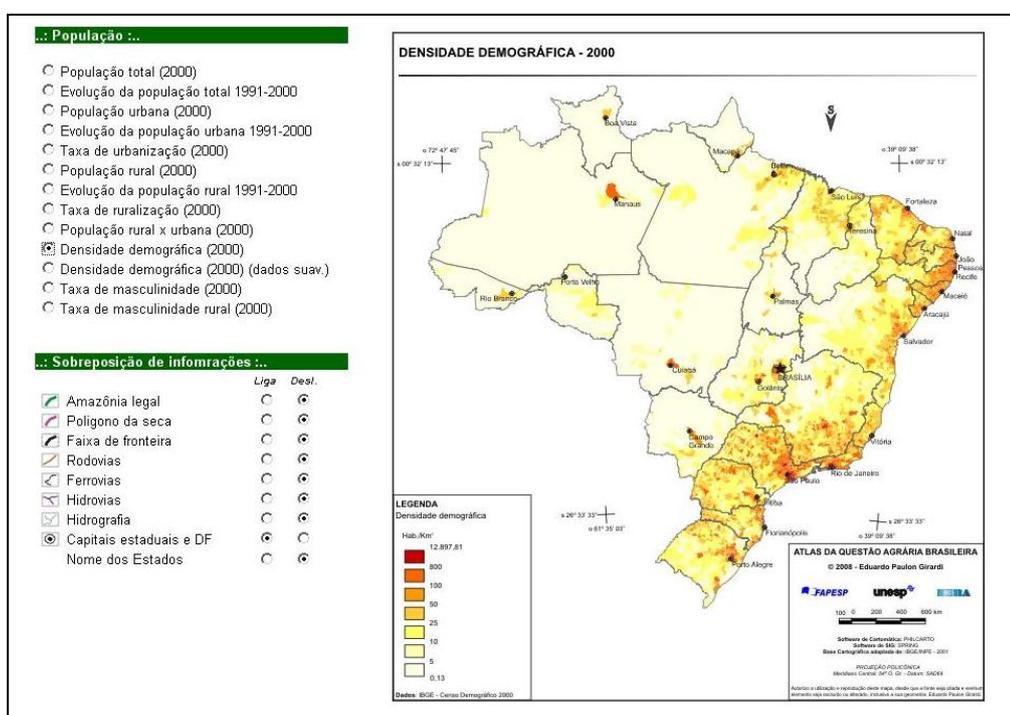


Fonte: <http://www4.fct.unesp.br/nera/atlas/index.htm>

- **Método dos Pontos de Contagem:** considera um número de pontos iguais, proporcional à quantidade a ser representada, distribuídos adequadamente na área de ocorrência. Este método é ideal para a representação de fenômenos com um padrão de distribuição disperso, como é o caso da população rural.

- **Método Coroplético:** considera que a ordem das quantidades (em valores relativos) agrupadas em classes significativas, seja transcrita por uma ordem visual, que será lançada nas respectivas áreas de ocorrência. Este método é adequado para a representação de valores relativos, como a densidade demográfica (Figura 14).

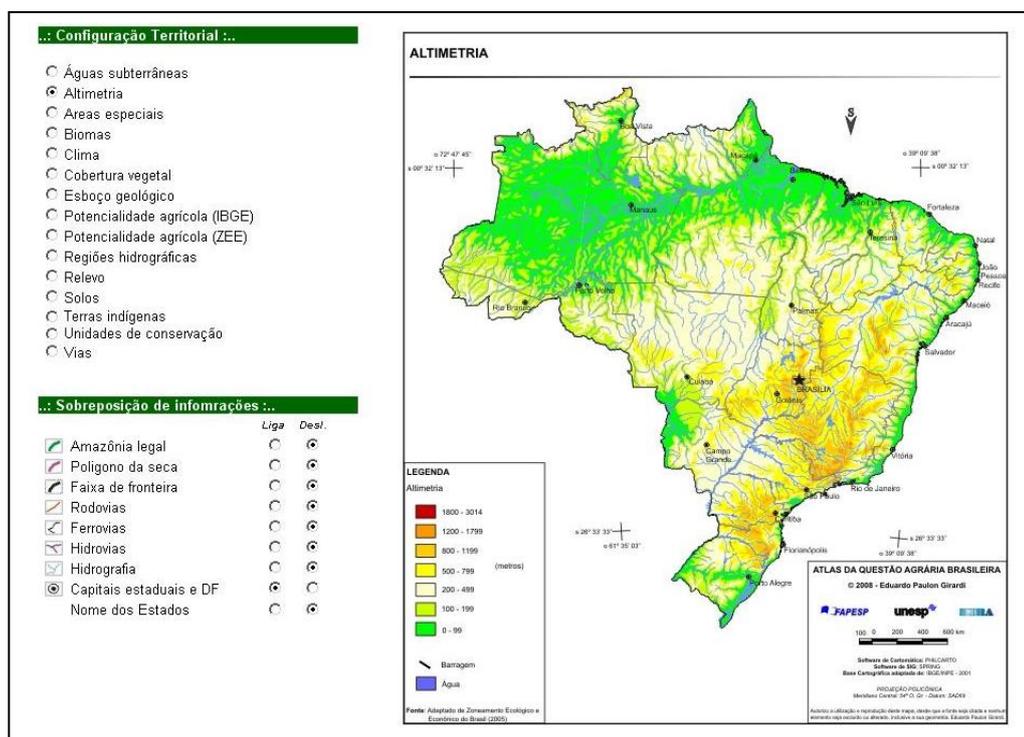
Figura 14 – Exemplo de Mapa Utilizando o Método Coroplético



Fonte: <http://www4.fct.unesp.br/nera/atlas/index.htm>

- **Método Isarítmico:** considera o traçado das linhas de igual valor (as isolinhas) unindo pontos de igual valor da intensidade do fenômeno. Este método convém para a representação de fenômenos com continuidade espacial, como o caso das chuvas, das temperaturas e das altitudes do relevo (Figura 15).

Figura 15 – Exemplo de Mapa Utilizando o Método Isarítmico



Fonte: <http://www4.fct.unesp.br/nera/atlas/index.htm>

2.5.4.4 Representação Dinâmica

A Representação Dinâmica, do ponto de vista metodológico, constitui ainda hoje um grande desafio para a Cartografia, afirma Martinelli (2003b). Pode-se dizer que se trata de uma busca consciente em prol da sistematização de uma Cartografia Dinâmica. Atualmente, o termo Cartografia Dinâmica refere-se especificamente ao processamento interativo da informação espacial, com a respectiva visualização, possível em tempo real, dos frutos dos grandes avanços tecnológicos envolvendo a Geomática. A animação também possibilita a apreciação do dinamismo dos fenômenos, detectando processos no tempo e no espaço. A tecnologia da realidade virtual, por sua vez, oferece promissoras perspectivas.

Martinelli (2003b) enfatiza que o dinamismo dos fenômenos pode ser apreciado no tempo e no espaço. No tempo, ele se traduz pelas transformações de estados que se sucedem cronologicamente ou pelas variações quantitativas (acréscimos, estabilidade, decréscimos) dos fenômenos para um mesmo lugar. No espaço, o dinamismo dos fenômenos manifesta-se

por meio de movimentos, deslocando quantidades ao longo de percursos, durante um período de tempo. Estes deslocamentos podem ser de pessoas, de bens, capitais e informações.

Dentre as possíveis maneiras de realizar a representação dinâmica de movimentos no espaço, Martinelli (2003b) destaca o Método dos Fluxos. A organização de um mapa de fluxos necessita dos dados que significam as quantidades deslocadas e uma base cartográfica, com o registro e identificação dos pontos de partida, chegada e percurso, bem como os respectivos pontos de coleta dos dados. O mapa resulta em uma articulação de flechas seguindo roteiros estipulados.

A intensidade do fenômeno será transcrita pela espessura do corpo da flecha, numa escala de proporcionalidade tal que: $1\text{mm} \rightarrow N$ onde N é um valor unitário dado numa unidade de tempo (minuto, hora, dia, mês, ano). Trata-se, portanto, da mobilização da variável tamanho em implantação linear. A direção é dada pela trajetória de apoio. O sentido é fornecido pela indicação origem-destino, inerente à própria flecha. Sua espessura aceita subdivisões proporcionais aos componentes do total movimentado, especificado seletivamente.

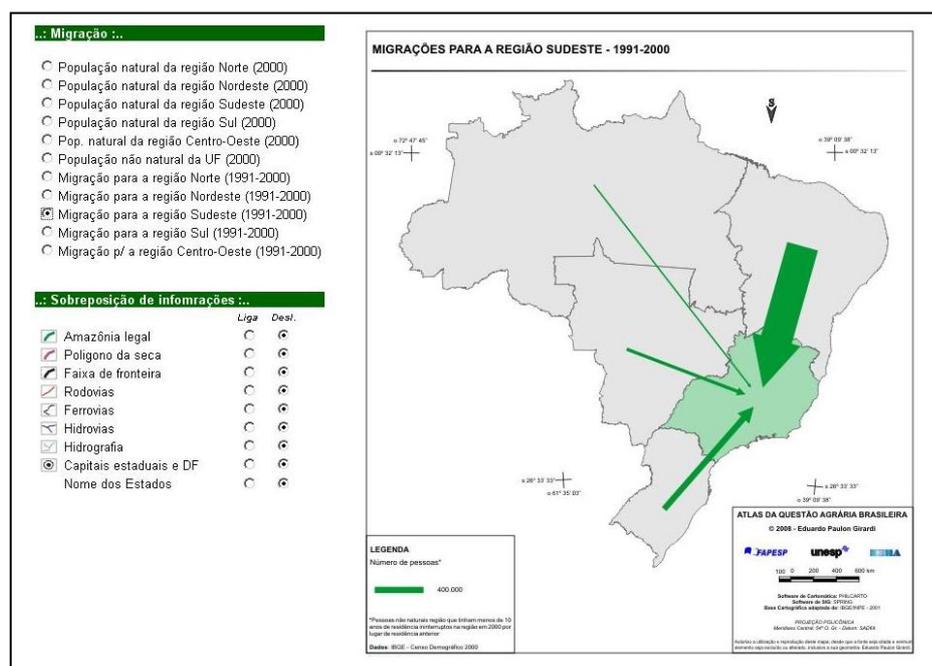
Quando os dados dos fluxos são integrados, isto é, computados nos dois sentidos, Martinelli (2003b) ressalta que as flechas tornam-se faixas sem ponta, podendo contar com um acabamento retangular nas extremidades tangentes aos nós da rede de ligações. Pelo fato de mobilizar a variável visual tamanho, o mapa de fluxo oferece resposta visual fácil aos dois níveis de questões a ele colocadas: Em nível elementar: “qual a intensidade do fluxo em tal trecho?”; Em nível de conjunto: “como se articulam no espaço?”. Com isso, pode-se identificar se há formação de pólos e controlar como se estrutura a rede de interligações e relacionamento; se há um único sistema ou vários independentes, separados por possíveis barreiras físicas, políticas, econômicas, ideológicas de diferentes graus de permeabilidade. Pode-se verificar, também, se aparecem eixos preferenciais e se estes se definem mediante fluxos de maior intensidade (Figura 16).

Martinelli (2003) comenta que estes mapas podem também dar a ideia do relacionamento entre pares de terminais de fluxos, que podem ser cidades, colocando-as na categoria de dominantes, quando seus maiores fluxos dirigem-se a cidades menores; e de subordinadas quando seus fluxos mais intensos demandam um centro maior. No conjunto de cidades de um

território é possível detectar sua organização regional. Ao se tratar de movimentos, muitas vezes interessa o tempo gasto para cumprir determinado percurso. Conhecidos os caminhos a serem percorridos pelo meio de transporte e os pontos atingidos em intervalos iguais de tempo, pela aplicação do método isarítmico, constroem-se isócronas. O mapa resultante é chamado de isocrônico e pode ser utilizado, por exemplo, no planejamento de novos conjuntos habitacionais e da instalação de um adequado sistema de transportes públicos.

Martinelli (2003) considera que a representação por isócronas coloca também em evidência a acessibilidade, isto é, o grau de relativa facilidade ou dificuldade com que certo lugar pode ser alcançado. Por seu turno, a representação dos movimentos mediante a espessura das flechas pode indicar a interação, isto é, o grau de maior ou menor relacionamento entre lugares.

Figura 16 – Exemplo de Mapa Utilizando a Representação Dinâmica



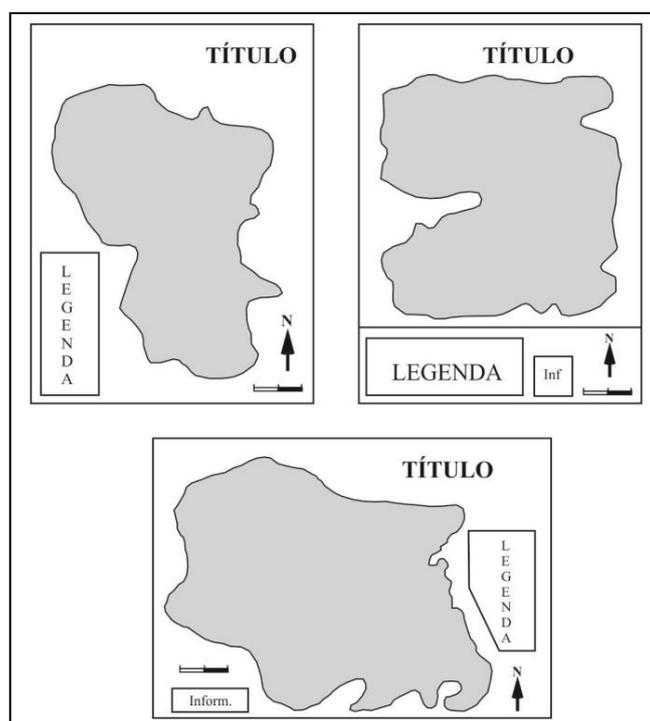
Fonte: <http://www4.fct.unesp.br/nera/atlas/index.htm>

2.5.5 Balanço Visual

Robinson et al (1995) defini balanço, no desenho gráfico, como o posicionamento dos componentes visuais de forma que suas relações pareçam lógicas. Para Nogueira (2009) O balanço visual depende dos seguintes fatores:

- a) Da posição relativa e importância visual e contextual das partes básicas de um mapa;
- b) Do formato: tamanho e forma da área mapeada;
- c) Do tamanho da legenda e do título e
- d) Do centro ótico do mapa (ponto situado 5% acima do centro da forma construída ou das bordas do mapa), conforme Figura 17, exemplos de mapa para testar o balanço visual.

Figura 17 - Exemplos de mapa para testar o balanço visual



Fonte: Nogueira (2009).

2.5.6 Componentes Visuais de um Mapa Temático

Para Nogueira (2009) raramente o simbolismo de um mapa pode permanecer sozinho e ser autoexplicativo. Portanto, componentes como título, legenda, escala, indicador de direção e suplementos (inserções) fazem parte da composição de qualquer mapa. Esses componentes são também denominados de itens de explanação. Eles têm o propósito de identificar o lugar, quem fez o mapa, decodificar os símbolos cartográficos e orientar o leitor no espaço geográfico.

No mapa temático, todos os itens explanatórios geralmente são colocados dentro do quadro do mapa. A realização destes itens, com eficiência, precede diversas recomendações que precisam ser observadas, começando pelo balanço visual (conforme Figura 17). Segundo Nogueira (2009) no caso de mapas que compõem um plano diretor municipal, sugere-se que os componentes estejam fora do quadro do mapa. Para tanto, é necessário, a exemplo dos mapas de referência, definir uma máscara padrão, na qual somente variará a legenda, que será de acordo com cada tema, enquanto os outros componentes permanecerão iguais.

2.5.6.1 Título

O título de um mapa é tão importante quanto o de um livro, pois diz do que se trata. Nos mapas, os títulos, geralmente, são utilizados para indicar: o que, onde e quando. Na escolha do título deve-se usar o bom senso para não estendê-lo mais que o necessário. Quanto à localização do título, preferencialmente deve ser localizado da metade do mapa para a parte superior (NOGUEIRA, 2009).

2.5.6.2 Legenda

A legenda é indispensável para a maior parte dos mapas. Ela contém a chave que propiciará ao usuário do mapa decodificar os símbolos utilizados na representação cartográfica. Logo, ela deve contar ao usuário o que ele encontrará ou o que significa algo que ele leu no mapa. Em tese, tudo que está em um mapa e que não seja autoexplicativo precisa ser explicado na legenda. Os símbolos do mapa têm que aparecer iguais na legenda, com o mesmo tamanho, forma ou cor (NOGUEIRA, 2009).

Os símbolos são agrupados obedecendo à gramática cartográfica, como: pontos, linhas e áreas. Segundo Nogueira (2009) os elementos lineares ou pontuais nunca devem colocados presos em retângulos, mas é muito comum encontrar isto em mapas de revista, jornais ou em trabalhos acadêmicos. Segue algumas recomendações importantes para elaborar uma legenda:

- a) Quanto menor a escala, mais simples deverão ser os símbolos pontuais;

- b) Pode ser interessante desenhar símbolos de formas complexas; no entanto, a complexidade da forma pode confundir ou mascarar a mensagem do símbolo;
- c) Características externas (da borda do símbolo) são visualizadas mais facilmente que as características internas;
- d) E para associa símbolos, devem-se usar formas semelhantes. Para distinguir diferentes padrões de distribuição é preciso usar cores.

2.5.6.3 Orientação Geográfica (Indicação do Norte)

A inserção da orientação geográfica varia de um mapa para outro. Segundo Nogueira (2009) a regra geral ou convencional é que um mapa deve ser desenhado de forma que a indicação do Norte, de preferência, deve estar do meio para baixo da folha de papel ou da tela de vídeo. Não é obrigatório colocar um indicador de direção, se no mapa aparecer um Sistema de Referência Terrestre como base de informação.

2.5.6.4 Coordenadas

A localização geográfica de uma área mapeada deve ser feita pelas coordenadas geográficas. Contudo, deve-se observar que essas coordenadas nem sempre são obrigatórias em um mapa temático. Recomenda-se que se utilizem coordenadas geográficas somente nos canto do mapa, se for um estado ou município do Brasil. Nos mapas temáticos físicos é comum mostrar as quadrículas de coordenadas UTM- *Universal Transverse Mercator*. Essas coordenadas são úteis porque ajudam estimar distâncias e tamanhos, pois são coordenadas métricas, porém atente para colocar a unidade de medida, metros ou quilômetros, na forma abreviada, no primeiro par de coordenadas, no lado inferior esquerdo, logo depois do número. Também é necessário indicar a direção da coordenada antes ou depois do seu valor (NOGUEIRA, 2009).

2.5.6.5 Escala

A escala é um fator importante não apenas para fazer o mapa, mas também para o seu uso. Muitos mapas mostram feições ou relações entre fenômenos que envolvem conceitos de distância. A escala gráfica ajuda a maioria dos usuários que têm dificuldade em entender a escala numérica. Entretanto, um mapa pode conter tanto a escala gráfica quanto a numérica.

De qualquer forma, seja a escala representada numericamente ou graficamente, ela deve aparecer discretamente, pois sua função, apesar de importante, é auxiliar o usuário na leitura de medidas sobre o mapa ou fornecer uma noção de distâncias. O local mais indicado para a escala é na metade inferior do mapa temático, podendo estar nos lados ou embaixo da folha. Nos mapas em mídia eletrônica é conveniente usar escala gráfica (NOGUEIRA, 2009).

2.5.6.6 Inserções

As inserções cartográficas referem-se a quadros pequenos contendo outros mapas ou detalhes de uma área, adicionados ao mapa temático para dar uma visão mais abrangente ou detalhar uma área geográfica específica. Esse artifício cartográfico auxilia no entendimento do usuário sobre a área geográfica mapeada ou, então, a observar como se insere essa área numa determinada região geográfica. Algumas vezes essa inserção pode conter algum gráfico ou tabela (NOGUEIRA, 2009).

3. MATERIAIS E MÉTODO

A metodologia adotada na presente pesquisa envolve o levantamento bibliográfico, abordando os aspectos referentes a plano diretor, cartografia, técnicas de cartografia temática, e o levantamento cartográfico para aquisição dos mapas oriundos dos planos diretores em estudo, bem como a aplicação de técnicas de cartografia temática e padronização cartográfica segundo Nogueira (2009), Fernandes & Loch (2007), Martinelli (2011), Robinson (1995), Ministério das Cidades (2004), Fernandes (2006) e IBGE (2006), autores utilizados como referência no referido estudo. Esta análise visando uma proposta de padronização da representação cartográfica destina-se aos usuários de conhecimento específico, tais como: cartógrafos, geógrafos, geólogos, arquitetos, técnicos municipais e gestores públicos com formação na área.

3.1 MATERIAIS UTILIZADOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram selecionados 50 (cinquenta) mapas temáticos, que compõem 5 (cinco) planos diretores dos municípios de Salvador-Ba, São Carlos-SP, São Paulo –SP, Fortaleza-CE e Rio de Janeiro-RJ, conforme descrito abaixo nos Quadros 2, 3, 4, 5 e 6. Tendo em vista que estes mapas temáticos provenientes dos planos diretores analisados foram obtidos através da disponibilização via *website* em formatos pdf e jpeg. Os critérios utilizados para a seleção dos mesmos foram: (i) disponibilidade de acesso dos dados; (ii) localização dos municípios e (iii) total da população da cidade.

3.1.2 Apresentação e Descrição dos Mapas de Planos Diretores

Dos mapas obtidos através da *website* onde estavam disponíveis os planos diretores dos municípios de Salvador-BA, São Carlos-SP, São Paulo-SP, Fortaleza-CE e Rio de Janeiro-RJ, os quais fazem parte da análise deste trabalho serão apresentados e ilustrados, desconsiderando a escala gráfica.

a) Município de Salvador-BA

O plano diretor de Salvador é conhecido por Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano – PDDU, o mesmo direciona as políticas municipais para os oito anos seguintes a sua instituição, vinculadas à Lei nº. 7400 de 2008, após revisão em virtude das prerrogativas do Estatuto das Cidades.

Uma pesquisa do Instituto Vox Populi, divulgada no jornal A tarde (2007) mostrou, em novembro, que apenas 26% da população de Salvador sabem o que é o PDDU e que apenas 0,2% da população deu alguma contribuição para o projeto de lei, porém o projeto revisado apresentou a inclusão de alguns mapas temáticos.

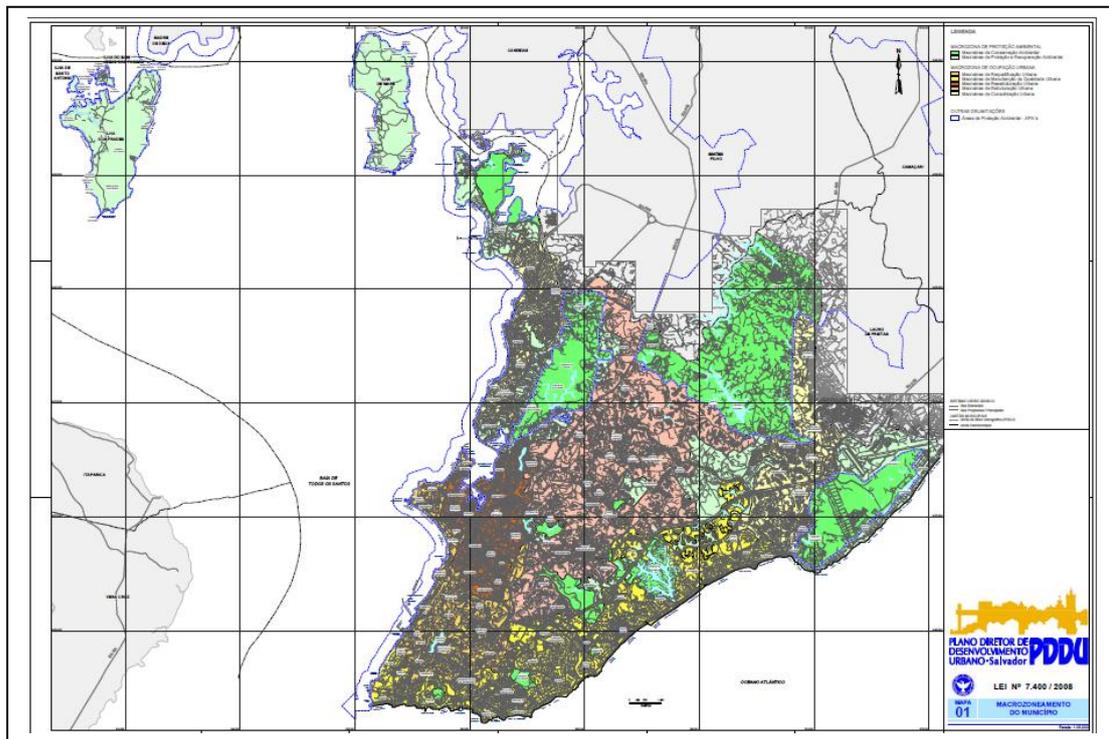
Os mapas temáticos que compõem o Plano Diretor do Município de Salvador - BA estão apresentados no Quadro 2, abaixo:

Quadro 2: Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município de Salvador-BA

Mapa	MUNICÍPIO DE SALVADOR-BA	Escala
A	Macrozoneamento do Município	1:35:000
B	Zoneamento do Município	1:35:000
C	Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS	1:35:000
D	Sistema Viário	1:35:000
E	Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros	1:35:000
F	Sistema de Transporte de Cargas	1:35:000
G	Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural – SAVAM;	1:35:000
H	Gabaritos de Altura das Edificações da Borda Marítima	1:35:000
I	Regiões Administrativas do Município	1:35:000

Um exemplo de um destes mapas é apresentado, na Figura 18, a seguir:

Figura 18– Mapa de Macrozoneamento do Município de Salvador-BA



Fonte: <http://urbanidades.arq.br/banco-de-planos-diretores>

b) Município de São Carlos-SP

O Plano Diretor do município de São Carlos-SP foi aprovado a partir da Lei Nº 13.691 de 25 de novembro de 2005.

Um Plano Diretor durante a elaboração leva em conta as características do município onde será implantado, tanto suas potencialidades quanto suas deficiências, e no caso do município de São Carlos não foi diferente. Antes de sua aprovação passou por período de debates proporcionado pelas Audiências Públicas, o Legislativo entrou em fase de proposições e apresentações de emendas, originárias tanto do próprio legislativo, como de âmbito externo, geradas pelas entidades e segmentos da sociedade. O processo de elaboração do plano diretor contou com as Assessorias da ONG Instituto Pólis e da Prof.^a Sarah Feldman do Programa de Pós Graduação do Curso de Arquitetura e Urbanismo da EESC –USP (PREF. MUNC. DE SÃO CARLOS).

O Plano Diretor é composto por uma série de recursos e instrumentos da política urbana que são empregados para que se possa viabilizar a implementação de diretrizes gerais, princípios e objetivos estabelecidos para o ordenamento físico territorial do município. Os principais componentes apresentados no Plano Diretor de São Carlos são: Macrozoneamento do Município, Zoneamento das Macrozonas Urbana e Rural, Áreas de Especial Interesse, Diretrizes Viárias, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo, Instrumentos de Indução da Política Urbana e Sistema de Gestão e Planejamento do Desenvolvimento Urbano.

Os mapas temáticos que compõem o Plano Diretor do Município de São Carlos-SP estão apresentados no Quadro 3, logo abaixo:

Quadro 3: Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município de São Carlos-SP

Mapas	MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS-SP	Escala
A	Macrozoneamento do Município	1: 60.000
B	Zoneamento da Macrozona Urbana e Perímetro Urbano	1: 12.500
C	Zoneamento da Macrozona Urbana e Zonas 4 e 5	1: 50.000
D	Zoneamento do Município	1: 60.000
E	Urbanização Específica	1: 60.000
F	AEIs na Macrozona Urbana	1: 12.500
G	AEIs na Macrozona de Uso Multifuncional Rural	1: 60.000
H	Diretrizes Viárias	1: 12.500
I	Áreas Compatíveis para Instalação de Usos Incômodos	1: 12.500
J	Áreas Submetidas ao Direito de Preempção	1: 12.500
K	Áreas Previstas para as Operações Urbanas Consorciadas	1: 12.500

Um exemplo de um mapa Plano é apresentado, na Figura 19, a seguir:

c) Município de São Paulo-SP

A atual obrigatoriedade da elaboração de planos diretores municipais, imposta pela Constituição Federal de 1988 (artigo 182), não é novidade para os municípios paulistas. Já em 1967, a então Lei Orgânica dos Municípios (Lei Nº 9.842/67, posteriormente alterada pelo Decreto Lei Complementar Nº 09 de 31 de dezembro de 1969) determinava a obrigatoriedade da elaboração do plano diretor (então denominado Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado, o chamado de PDDI) a todos os municípios paulistas, e mais ainda, estabelecendo como punição aos municípios faltosos, a proibição de auxílio financeiro pelo Estado (BRAGA, 1995).

O Plano Diretor Estratégico e o Sistema de Planejamento e Gestão do Desenvolvimento Urbano do Município de São Paulo foram aprovados em 13 de setembro de 2002 através da Lei Nº 13.430, contendo um artigo que determinava sua revisão para 2006. Entretanto iniciou-se entre 2005 e 2007 o estudo, com o objetivo de aperfeiçoar o documento existente, principalmente nas áreas de transporte, trânsito, meio ambiente e urbanismo. Portanto, a prefeitura de São Paulo entregou a revisão do Plano Diretor Estratégico à Câmara Municipal no dia 22 de junho de 2007. A proposta foi enviada ao Legislativo em 02 de outubro de 2007, através do Projeto de Lei nº 0671/2007 do Executivo. Em 11 de outubro de 2007 foi publicado no Diário Oficial do Município de São Paulo, na parte relativa à Câmara Municipal, a íntegra do Projeto de Lei Nº 0671/2007, do Executivo que dispõe sobre a revisão do Plano Diretor Estratégico.

O plano diretor vigente é composto pelos seguintes mapas temáticos, conforme descrito no Quadro 4:

Quadro 4: Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município de São Paulo - SP

Mapa	MUNICÍPIO DE SÃO PAULO-SP	Escala
A	Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes	1:100.000
B	Rede Viária Estrutural	1:100.000
C	Rede Estrutural de Transporte Público	1:100.000
D	Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidades	1:100.000

d) Município de Fortaleza-CE

O Plano Diretor Participativo do Município de Fortaleza foi instituído a partir da Lei Complementar N° 062 em 02 de fevereiro de 2009. O Plano Diretor, aplicável à totalidade do território municipal, é o instrumento básico da política urbana do Município e integra o sistema de planejamento municipal, devendo o plano plurianual, a lei de diretrizes orçamentárias e a lei anual do orçamento municipal.

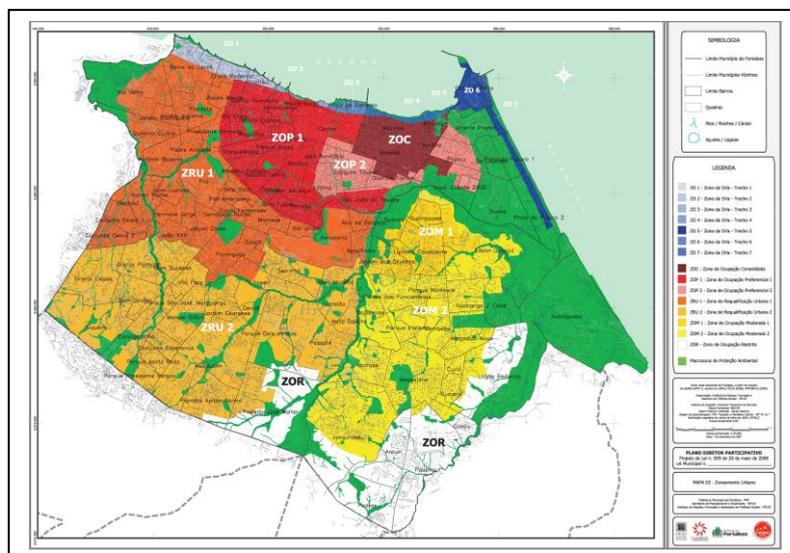
Os mapas temáticos que compõem o Plano Diretor do Município de Fortaleza - CE estão apresentados no Quadro 5, abaixo:

Quadro 5: Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município de Fortaleza-CE

Mapa	MUNICÍPIO DE FORTALEZA-CE	Escala
A	Macrozoneamento	1:25.000
B	Zoneamento Ambiental	1:25.000
C	Zoneamento Urbano	1:25.000
D	Zonas Especiais	1:25.000
E	Zonas Especiais de Interesse Social	1:25.000

Um exemplo de um destes mapas é apresentado, na Figura 21, a seguir:

Figura 21 – Mapa de Zoneamento Urbano do Município de Fortaleza - CE



Fonte: <http://urbanidades.arq.br/banco-de-planos-diretores>

e) **Município do Rio de Janeiro-RJ**

O novo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Sustentável do município do Rio de Janeiro foi instituído a partir da Lei Complementar Nº 111 de 01 de fevereiro de 2011, depois de quase 20 anos, tendo em vista o atraso, já que a Lei Complementar nº. 16, de 04 de junho de 1992, instituiu o **Plano Diretor Decenal da Cidade** como instrumento básico da política urbana do Município do Rio de Janeiro, estabelecendo normas e procedimentos para a realização desta política, fixando diretrizes, prevendo instrumentos e definindo políticas setoriais, a fim de alcançar o pleno atendimento das funções sociais da Cidade.

Apesar de prevista a sua revisão em um prazo de dez anos, conforme suas determinações, o Plano Diretor Decenal de 1992 não sofreu a citada revisão neste período. Portanto, após cerca de uma década de atraso, com muitas discussões e adiamentos, o documento entra em vigor com a missão de indicar as grandes diretrizes e linhas de ação das políticas urbana e ambiental do município do Rio de Janeiro. O Plano apresenta avanços em relação ao de 1992. São aprofundadas, por exemplo, as questões ambiental, habitacional, social e de transporte. Outro destaque são os instrumentos previstos no Estatuto das Cidades (Lei Nº 10.257 de 2001) e que foram incorporados pela primeira vez ao Plano, ampliando as ferramentas com que o poder público pode planejar a cidade. A preservação da paisagem e o controle do uso e ocupação do solo para combater irregularidades e prevenir situações de risco estão contemplados de forma mais explícita e rigorosa (SMU, 2012). Esta atualização buscou preencher as lacunas deixadas pelo plano diretor de 1992.

Os mapas temáticos que compõem o Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro – RJ estão apresentados no Quadro 6, abaixo:

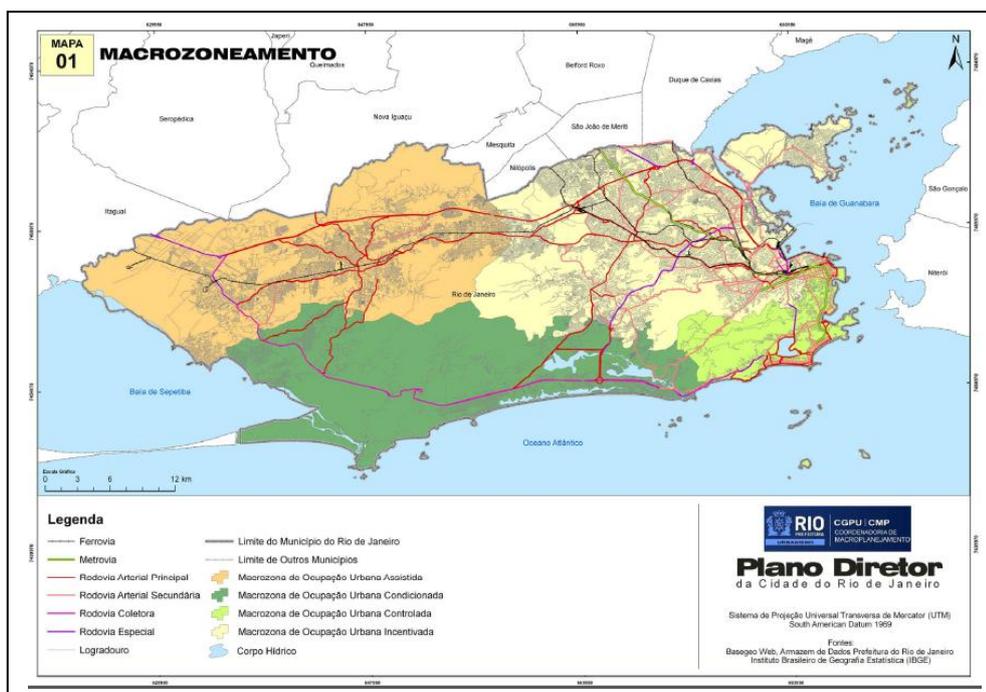
Quadro 6: Relação dos Mapas de Estudo do Plano Diretor do Município do Rio de Janeiro-RJ

Mapa	MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO-RJ	Escala
A	Macrozoneamento	1:150.000
B	Hipsometria, Hidrografia e Sub-Bacias Hidrográficas	1:150.000
C	Áreas Protegidas	1:150.000
D	Regiões Administrativas	1:150.000

Mapa	MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO-RJ	Escala
E	Regiões de Planejamento	1:150.000
F	Uso e Cobertura do Solo (2001)	1:150.000
G	Rede Estrutural Viária	1:150.000
H	Limites Administrativos	1:150.000
I	Áreas Sujeitas a Intervenção-Proteção Ambiental e AEIS	1:150.000
J	Ocupação Territorial – Vetores de Crescimento	1:150.000
K	Meio Ambiente- Propostas e Programas	1:150.000
L	Meio Ambiente- Sítios de Relevante Interesse Paisagístico e Ambiental	1:150.000
M	Saneamento Ambiental – Drenagem, esgotamento e Manejo de Resíduos Sólidos	1:150.000
N	Habitação - Programas Habitacionais	1:150.000
O	Transportes – Ações Estruturantes	1:150.000

Um exemplo de um destes mapas é apresentado, na Figura 22, a seguir:

Figura 22 – Mapa de Macrozoneamento do Município do Rio de Janeiro-RJ



Fonte: <http://urbanidades.arq.br/banco-de-planos-diretores>

3.2 MÉTODO

O método utilizado nesta pesquisa é baseado em métodos e técnicas de representação de dados espaciais. Portanto com a finalidade de realizar a avaliação e análise dos mapas provenientes dos planos diretores foi necessário à execução dos procedimentos metodológicos descritos a seguir.

Primeiramente foi realizado o levantamento bibliográfico sobre o tema, com o objetivo de fundamentar a análise das representações cartográficas dos Planos Diretores Municipais. Aquisição dos mapas de estudos de Planos Diretores dos municípios, citados nos quadros 1, 2, 3, 4 e 5 do Capítulo 3: Metodologia, com a finalidade de subsidiar a análise da metodologia utilizada pelas empresas e órgãos responsáveis pela elaboração na etapa de representação cartográfica e a aplicação das técnicas de cartográfica temática segundo autores adotados como referência nesta pesquisa.

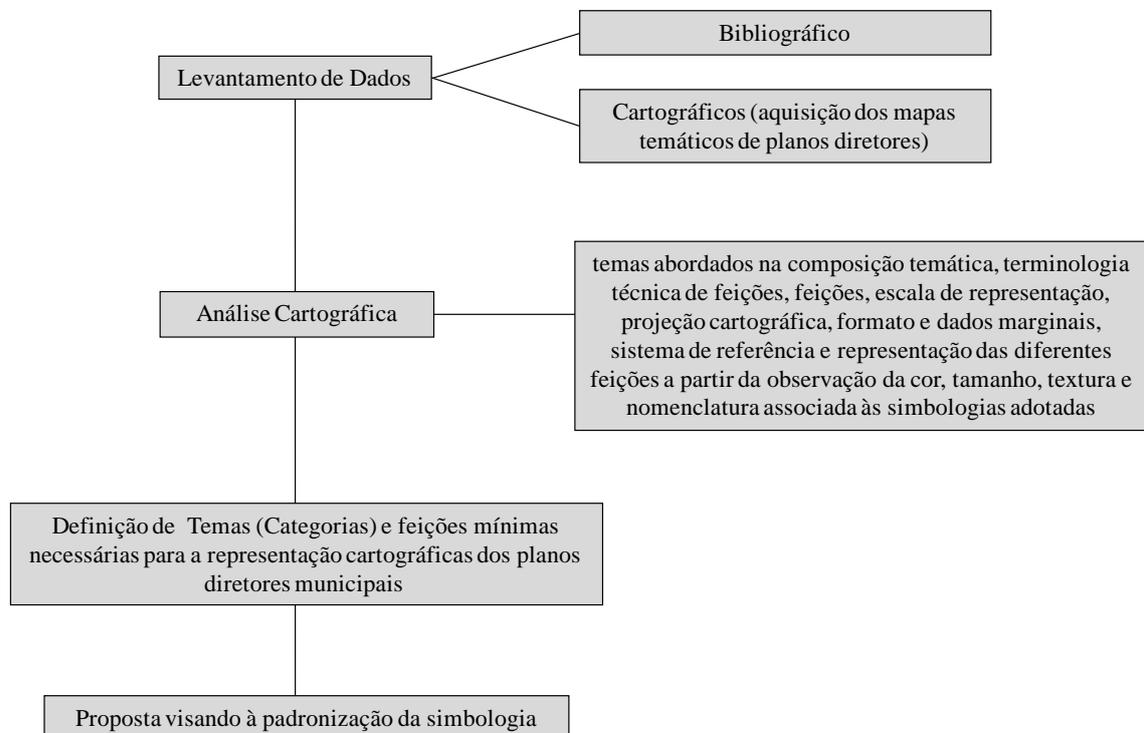
Posteriormente foi realizada a análise dos elementos cartográficos, considerando os temas abordados na composição temática, a terminologia técnica de feições, a escala de representação, a projeção cartográfica, o formato para impressão e dados marginais, verificação da existência e qual o tipo de sistema de referência, a simbologia associada a feições dos mapas adquiridos, bem como a análise da representação das diferentes feições a partir da observação da cor, tamanho, textura e nomenclatura associada às simbologias adotadas. Nesta etapa, verificou-se que de acordo com a cognição do usuário, existe pouca preocupação com as feições a serem utilizadas; além disso, constatou-se que o meio de disponibilização dos dados é negligenciado na composição da maioria dos mapas em análise.

Por fim, a partir das análises, foram definidas categorias e feições mínimas necessárias para a representação cartográficas e a elaboração de uma proposta visando à padronização da simbologia para os mapas dos planos diretores municipais.

Com a finalidade de elaborar uma proposta visando à padronização, tendo em vista à ausência de acesso as informações espaciais em formato vetorial para os demais mapas analisados e devido à limitação de tempo disponível para a execução desta etapa da pesquisa, tomou-se como piloto o mapa de Zoneamento do Plano Diretor do município de Salvador, Estado da

Bahia. Para isso, utilizaram-se os seguintes materiais: Base Cartográfica Sicar/Conder (1992) em formato shapefile-shp (vetorial), na escala 1:2.000 e o Mapa de Zoneamento do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU), elaborado em 2007, em formatos digitais (shp e pdf), publicado em 2008, na escala de representação 1:35.000. Posteriormente foi realizada análise, considerando os métodos e técnicas de representação da cartografia temática e padrões cartográficos existentes do mapa presente no PDDU de Salvador em formato impresso (anexo) e identificando as diversas incompatibilidades existentes no mapa analisado. Foi então georeferenciado e digitalizado o mapa em formato pdf (analisado), com o objetivo de extrair as feições inexistentes no mapa de Zoneamento do PDDU em formato shapefile, feições como: corredores de usos diversificados, APA's e limites municipais. Por fim, elaborada uma nova proposta de mapa de zoneamento do PDDU (apêndice). Nesta etapa do trabalho para a organização, tratamento dos dados e confecção do mapa proposto foi utilizado como ferramenta de SIG, o programa ArcGis versão 10.

3.2.1 Organograma de Pesquisa



4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados do desenvolvimento metodológico anteriormente descrito, assim como as análises e discussões de cada etapa da pesquisa.

4.1 Levantamento e Análises das Informações Cartográficas Encontradas nos Planos Diretores Estudados

Com base no levantamento realizado, considerando a presença das informações cartográficas tais como: projeção, sistema de referência, coordenadas, indicação do norte, mapa de localização, escala e fonte nos mapas analisados, segue abaixo o Quadro 7 apresentando a identificação das informações encontradas ou inexistentes e análise destas informações.

Quadro 7: Levantamento das Informações Cartográficas dos Mapas Temáticos dos Planos Diretores Estudados

Planos Diretores	Projeção	Sistema de Referência	Coordenadas	Indicação do Norte	Mapa de Localização	Escala	Fonte
Salvador-BA	Não Consta	Não Consta	PLANA	Existe	Não Consta	1:35.000 (Numérica /Gráfica)	Não Consta
São Carlos-SP	UTM	SAD 69	Não Consta	Não Consta	Não Consta	1:25.000 (Numérica /Gráfica)	Existe/ Completa
São Paulo-SP	Não Consta	Não Consta	Não Consta	Existe	Não Consta	1:100.000 Gráfica	Não Consta
Fortaleza-CE	UTM	SAD 69	PLANA	Existe	Não Consta	1:25:000 (Numérica /Gráfica)	Existe/ Completa
Rio de Janeiro-RJ	UTM	SAD 69	PLANA	Existe	Não Consta	1:150.000 (Gráfica)	Incompleta/ ausência da informação da base cartográfica

Com base no quadro acima verificou-se ausência de várias informações cartográficas, principalmente referente as componentes locais, tais como: Projeção Cartográfica, Sistema de Referência Terrestre, Coordenadas e Indicação do Norte, durante a compilação

dos dados levantados do mapa básico, mapas estes que serve de referência (fundo), para a elaboração do mapa temático.

Os mapas do município de São Paulo-SP apresentaram ausência de todas as informações das componentes locacionais, além da citação da fonte utilizada para a elaboração do mapa temático, ou seja, não possui nenhuma referência para que o leitor possa resgatar essas informações, constatando que os autores não atenderam aos critérios mínimos durante a elaboração desse mapa temático. Já os mapas do município de Salvador-BA utilizou apenas o sistema de coordenada plana e não constam também as demais informações.

Apenas nos mapas dos municípios de São Carlos-SP, Fortaleza-Ce e Rio de Janeiro-RJ foram utilizadas coordenadas planas referenciadas à Projeção Cartográfica Universal Transversa de Mercator (UTM) e o Sistema de Referência South American Datum- SAD 69, dentre estes mapas analisados somente os mapas do município de São Carlos-SP que não se teve acesso ao sistema de projeção utilizada na representação, portanto os mapas dos municípios de Fortaleza-Ce e Rio de Janeiro-RJ foram os que apresentaram as informações mais completas referente as componentes locacionais e citação da fonte, atendendo assim aos critérios exigidos para uma boa representação cartográfica.

Proposta: Inserção das informações das componentes locacionais devem ser preservadas no mapa temático, pois auxilia ao leitor na interpretação dos elementos cartográficos, quanto a sua localização na superfície terrestre. A falta de cuidado ou atenção quanto à preservação destas informações no mapa temático, principalmente por não especialistas em Cartografia ou Geodésia, implicará na inconsistência dos dados, pois muitas vezes não são levados em consideração esses aspectos durante a utilização em outros projetos.

Quanto à orientação geográfica (Indicação do Norte) foi verificada em quase todos os mapas temáticos, exceto nos mapas do município de São Carlos-SP. A inserção da orientação geográfica orienta-se que preferencialmente, deva estar do meio para baixo da folha de papel ou da tela de vídeo. Entretanto apenas os mapas do município de São Paulo-SP atende a este requisito de posicionamento, os demais como, Fortaleza-CE, Salvador-Ba e Rio de Janeiro-RJ, mesmo utilizando a indicação do Norte, sua inserção foi posicionada na parte de cima do

mapa. Salienta-se que não é obrigatório colocar um indicador de direção, se no mapa apresentar um Sistema de Referência Terrestre.

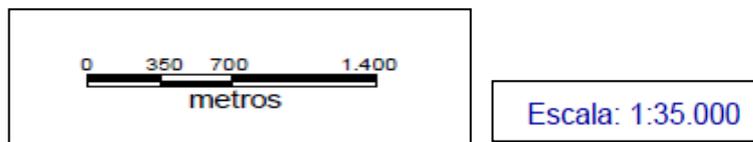
Proposta: Como proposta, com base nesta análise sugere-se que devido à abrangência do público alvo que se espera de um plano diretor, recomenda-se que em todos os mapas sejam inseridos o indicador de direção, pois sua representação facilita a comunicação cartográfica, mesmo que o mapa já apresente um Sistema de Referência Terrestre.

Quanto ao Mapa de Localização constatou-se que em todos os mapas analisados não foram apresentados, esse procedimento revela a ausência de importância por parte dos autores dos mapas, durante o processo de elaboração, na inclusão desta informação.

Proposta: Neste caso, a solução é a inserção do Mapa de Localização. O mapa de localização geográfica de uma área de estudo tem a função de localizar geograficamente cada lugar representado, dentro de um território politicamente definido, como um Estado, um País ou Continente. Portanto este componente cartográfico deve obrigatoriamente está inserido na composição de um mapa, pois um mapa deve ser um meio de comunicação de dados geográficos e por isso todos os cuidados necessários devem ser tomados para atingir o seu objetivo.

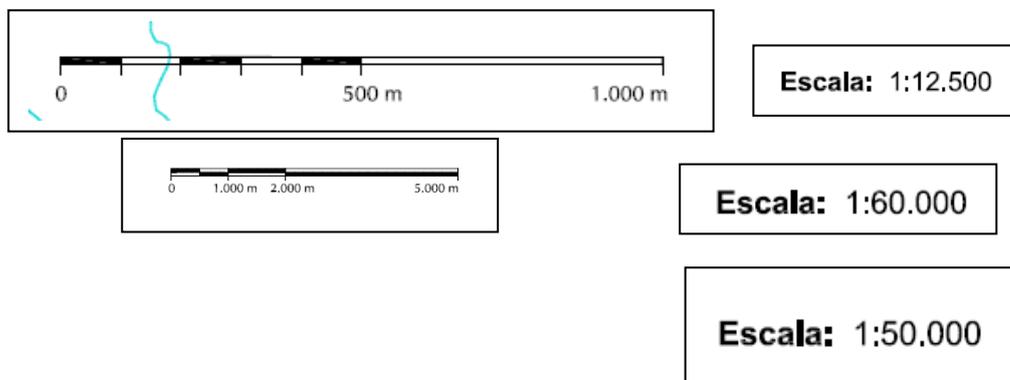
Quanto à escala utilizada nos mapas analisados, constatou-se que todos os mapas apresentaram escalas de representação. Os municípios de Salvador-Ba, São Carlos-SP e Fortaleza-Ce apresentaram seus mapas tanto em escala gráfica quanto numérica, exceto o mapa de Zoneamento da Macrozona Urbana e as Zonas 4 e 5 do Município de São Carlos apresentou apenas escala numérica em 1:50.000, os demais municípios apresentaram também apenas em escala gráfica. Na análise, observou-se que as escalas variaram entre 1:12.500 a 1:150.000 e que foram constante em quase todos os temas compostos nos planos diretores, exceto para os mapas do Município de São Carlos-SP que apresentou mapas em escala variando de 1:12.500, 1:50.000 e 1:60.000. Segue abaixo exemplificando através das Figuras 23, 24, 25, 26 e 27 as formas de representação das escalas encontradas nos mapas analisados.

Figura 23– Fragmentos das Escalas Gráfica e Numérica Representada nos Mapas do Município de Salvador-Ba



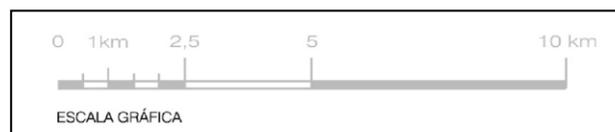
Fonte: Plano Diretor do Município de Salvador-BA, 2008.

Figura 24 – Fragmentos das Escalas Gráfica e Numérica Representada nos Mapas do Município de São Carlos-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Carlos-SP, 2005.

Figura 25 – Fragmento da Escala Gráfica Representada nos Mapas do Município de São Paulo-SP



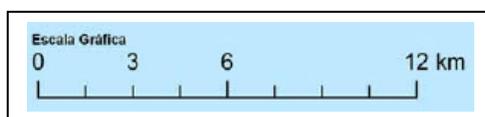
Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

Figura 26 – Fragmentos das Escalas Gráfica e Numérica Representada nos Mapas do Município de Fortaleza-CE



Fonte: Plano Diretor do Município de Fortaleza-CE, 2009.

Figura 27 – Fragmento da Escala Gráfica Representada nos Mapas do Município do Rio de Janeiro-RJ



Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

Proposta: Como proposta, com base nas análises realizadas acima, para representação da escala, é obrigatório sua inserção preferencialmente da escala gráfica, quando opta por apenas um tipo de representação e não a utilização exclusivamente da escala numérica.

Considerando a análise os mapas quanto à característica do mapa básico, foi verificado que todos os mapas em estudo não apresentaram em sua totalidade as principais feições que deveria estar presente em um mapa básico, tais como: limite político-administrativo do município e/ou do bairro, redes viárias e hidrográficas. Além, das feições quando representadas estarem vinculadas a legenda do mapa temático, ou seja, em nenhum mapa analisado os autores fizeram distinção das informações referentes às convenções cartográficas, provenientes do mapa básico, das informações relativas à legenda oriunda do mapa temático. Este procedimento revela negligência quanto à aplicação das técnicas de cartografia, durante o processo de elaboração dos mapas temáticos.

4.2 Análise e Definições de classes ou temas para os mapas temáticos de planos diretores

4.2.1 Análise dos Temas Existentes

A análise foi baseada em métodos, técnicas de cartografia temática e padronização cartográfica segundo autores utilizados como referência, bem como, a partir da identificação e comparação dos títulos dos temas semelhantes, das terminologias das feições representadas nas suas respectivas legendas e dos métodos de representação adotados nos mapas em estudo.

No Quadro 8 abaixo apresenta a lista dos mapas temáticos presente nos planos diretores em análise.

Quadro 8: Relação dos temas encontrados nos planos diretores estudados

Temas dos Mapas	Salvador	São Carlos	São Paulo	Fortaleza	Rio de Janeiro
Macrozoneamento	X	X	X	X	X
Zoneamento	X	X		X	
Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS	X	X	X	X	X
Uso e Cobertura do Solo			X		X
Rede Viária Estrutural	X	X	X		X
Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas	X		X		X
Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural	X		X	X	X
Gabaritos de Altura das Edificações da Borda Marítima	X				
Regiões Administrativas do Município	X				X
Urbanização Específica		X			
Áreas Compatíveis para Instalação de Usos Incômodos		X			
Áreas Submetidas ao Direito de Preempção		X			
Áreas Previstas para as Operações Urbanas Consorciadas		X			
Hipsometria, Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes			X		X
Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidades			X		
Operação Urbana e Projeto de Intervenção Urbana Estratégica			X		
Política de Desenvolvimento Urbano			X		
Regiões de Planejamento					X
Limites Administrativos					X

Temas dos Mapas	Salvador	São Carlos	São Paulo	Fortaleza	Rio de Janeiro
Ocupação Territorial – Vetores de Crescimento					X
Meio Ambiente- Propostas e Programas					X
Saneamento Ambiental – Drenagem, esgotamento e Manejo de Resíduos Sólidos					X
Habitação - Programas Habitacionais					X

Com base nas análises dos mapas temáticos presente nos planos diretores em estudo foi verificada as seguintes constatações:

a) Há ocorrência de representação para o tema de **Macrozoneamento** em todos os planos diretores analisados. Em quase todos os mapas estavam presentes duas classes principais: Macrozona de Proteção Ambiental e Macrozona de Ocupação Urbana e/ou Macrozona de Uso Multifuncional Rural. Os planos diretores dos municípios de Salvador-BA, Fortaleza-CE e São Carlos-SP utilizam as seguintes denominações: Macrozona de Proteção Ambiental e Macrozona de Ocupação Urbana. Já o município de São Paulo-SP utiliza a denominação “Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana para a classe de Macrozona de Ocupação Urbana. O município do Rio de Janeiro-RJ apresenta subclasses, distinguindo a Macrozona de Ocupação Urbana em assistida, condicionada, controlada e incentivada.

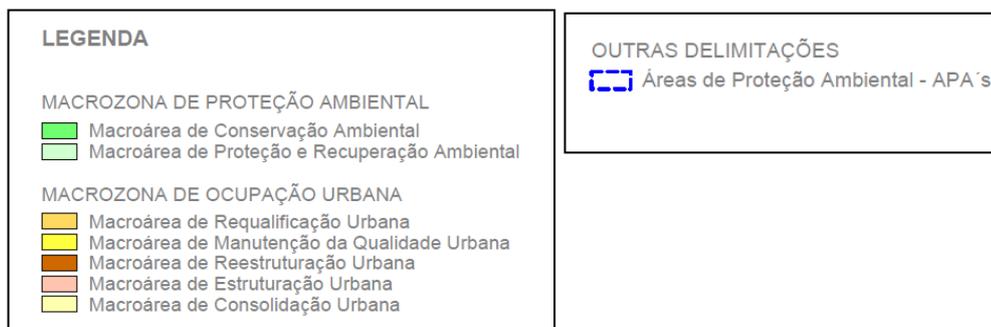
Com base na análise deste tema e considerando o método de representação foi verificado que o método de representação utilizado em todos os mapas por parte dos autores dos mapas, durante o processo de elaboração foi o corocromático qualitativo.

Quanto à legenda e feições representadas no mapa, com base na análise do referido tema para o município de Salvador observou-se que a utilização da variável gráfica cor no modo de implantação zonal na classe denominada como Áreas de Proteção Ambiental foi utilizada a cor azul, conforme revela a Figura 27, esta escolha foi inadequada, tendo em vista que por convenção a cor azul esta associada a elementos hidrográficos. Outro uso inadequado observado neste mapa foi à representação na legenda da feição zonal “Áreas de Proteção Ambiental- APA’s”, esta feição esta representada no mapa como um limite, conforme mostra

a Figura 29. Observaram-se feições de corpos d'águas representadas no mapa e que não estão descritas nas convenções cartográficas (Figura 29).

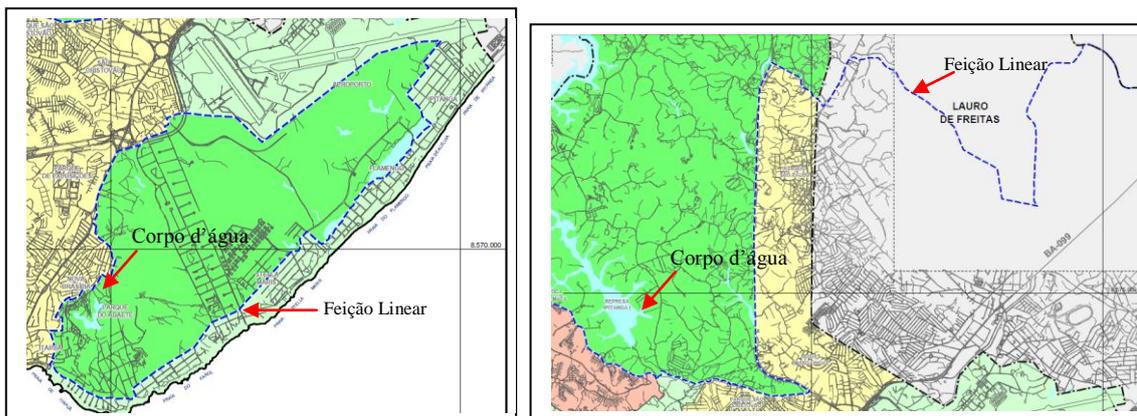
Verifica-se também a utilização inadequada da variável cor para as subclasses “Macroárea de Requalificação Urbana”, Macroárea de Manutenção da Qualidade Urbana, Macroárea de Reestruturação Urbana e Macroárea de Consolidação Urbana, tendo em vista que estas subclasses correspondem à classe “Macrozona de Ocupação Urbana”, ou seja, está relacionada a áreas urbanizadas e por convenção utiliza-se a cor magenta (RGB 255, 168 e 192).

Figura 28- Legenda do Mapa de Macrozoneamento do Município de Salvador-Ba



Fonte: Plano Diretor do Município de Salvador-BA, 2008.

Figura 29- Fragmentos do Mapa de Macrozoneamento do Município de Salvador-Ba



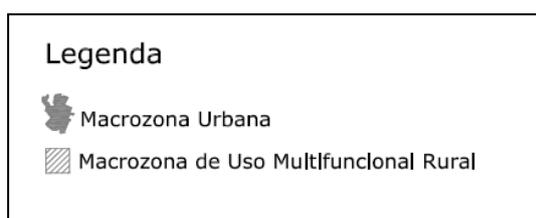
Fonte: Plano Diretor do Município de Salvador-BA, 2008.

Proposta: Sugere-se a substituição da variável cor azul pela cor em matiz de verde (RGB 155, 168 e 0) para a feição “Áreas de Proteção Ambiental – APA's”. Substituição também na

representação da feição zonal pela feição linear na legenda, pois esta feição está representada no mapa como um limite, portanto a legenda tem que estar compatível com a informação do mapa. Para as subclasses “Macroárea de Requalificação Urbana”, “Macroárea de Manutenção da Qualidade Urbana”, “Macroárea de Reestruturação Urbana e Macroárea de Consolidação Urbana” para as cores em matizes de magenta (RGB 255, 168 e 192), pois correspondem a áreas urbanas e já definido por convenção. Inclusão da simbologia correspondente a corpo d’água nas convenções cartográficas.

Com base na análise do mapa de Macrozoneamento para o município de São Carlos-SP observou-se que foi utilizada a variável visual arranjo ou padrão para a construção do mapa como mostra a Figura 30. Esta variável refere-se às diferentes formas e configurações de linhas para a constituição de áreas (ROBINSON ET AL, 1995).

Figura 30 - Legenda do Mapa de Macrozoneamento do Município de São Carlos-SP



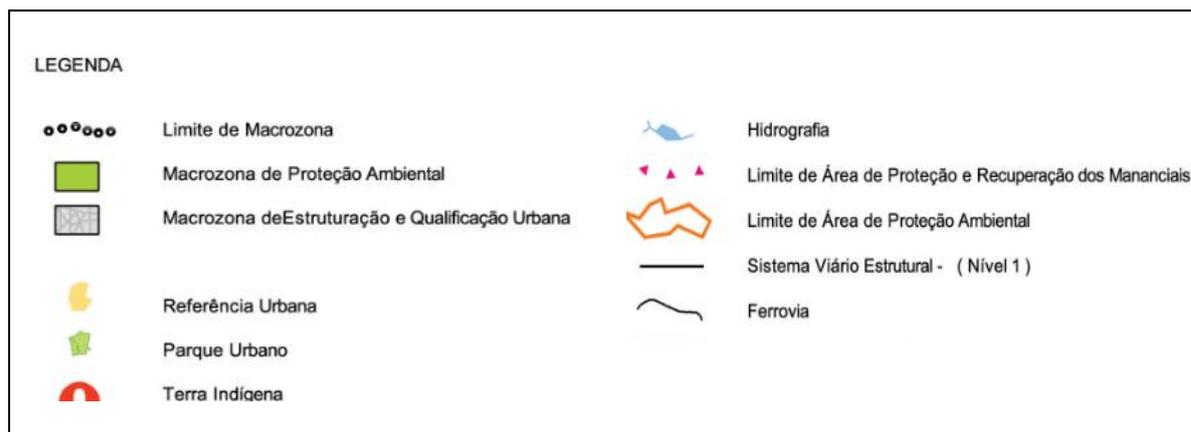
Fonte: Plano Diretor do Município de São Carlos-SP, 2005.

Proposta: Substituição da variável visual arranjo ou padrão pela variável visual cor, onde seria representada a cor magenta (RGB 255, 168 e 192) para a classe que corresponde a Macrozona Urbana a cor amarela escura (RGB 255, 214 e 0) para a classe denominada Macrozona de Uso Multifuncional Rural.

Para o município de São Paulo-SP foi analisado e verificou-se que não houve distinção entre os elementos que compõem as convenções cartográficas (diz respeito à base cartográfica) e os da legenda (ver Figura 31). Outro aspecto importante constatado na análise da legenda do referido mapa (Figura 31), foi quanto ao uso inadequado das primitivas gráficas (área, ponto e linha), pois não foi respeitado um ordenamento entre as primitivas gráficas (ponto, linha e área). Também a utilização incorreta da variável visual cor em cinza para representar a classe “Macrozona de Estruturação e Qualificação Urbana”, na cor bege para representar a feição

“Referência Urbana”, na cor magenta para representar “Limite de Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais” e na cor laranja para “Limite de Área de Proteção Ambiental”, além da utilização da variável visual área representando esta feição, que correspondem a um limite e não a uma zona, portanto deveria estar representada como uma variável visual linha.

Figura 31 - Legenda do Mapa de Macrozoneamento do Município de São Paulo-SP

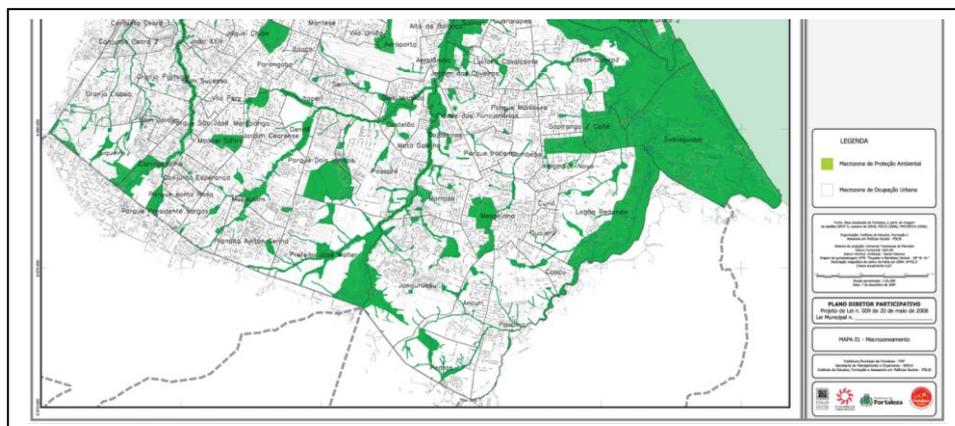


Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

Proposta: Neste caso, a solução é a distinção entre as feições que correspondem às convenções cartográficas e as informações da legenda. Utilização da variável gráfica seguindo a seguinte ordem: ponto, linha e depois área. Substituição da variável visual cor representada em cinza e bege pelos matizes de magenta (RGB 255, 168 e 192), pois diz respeito a áreas urbanizadas e já existe convenção. Outra modificação é a substituição da variável cor representada pela cor magenta (RGB 255, 168 e 192) e laranja por matizes de verde (RGB 115, 168 e 0). Por fim, a substituição da variável área pela variável linha.

Para o município de Fortaleza-Ce verificou-se que há incompatibilidade entre a informação do mapa e a representada na legenda, tendo em vista que a utilização da variável visual cor no mapa corresponde ao verde escuro e na legenda está representada pela cor verde clara pela classe denominada “Macrozona de Proteção Ambiental” como revela a Figura 32. Revelando um claro descuido por parte dos autores do mapa, durante o processo de elaboração. A outra inconsistência refere-se à outra classe “Macrozona de Ocupação Urbana” que não foi utilizada nenhuma variável visual para sua representação (Figura 32).

Figura 32 – Fragmentos do Mapa de Macrozoneamento do Município de Fortaleza-CE



Fonte: Plano Diretor do Município de Fortaleza-CE, 2009.

Proposta: Uniformização na seleção da utilização da variável visual cor em verde escuro (RGB 115, 168 e 0) tanto na representação do mapa quanto na legenda para a classe “Macrozona de Proteção Ambiental” e inclusão da variável cor magenta (RGB 255, 168 e 192) para a classe “Macrozona de Ocupação Urbana”.

Para o município do Rio de Janeiro-RJ foi analisado e verificado que também não houve distinção entre as informações que dizem respeito às convenções cartográficas e a da legenda, conforme mostra a Figura 33. A utilização inadequada da variável visual cor representada pelas cores laranja, verde escuro, verde claro e rosa claro, tendo em vista que estas classes correspondem à informação de área de ocupação urbana e já existe definição de padrão para esta classe.

Figura 33 – Legenda do Mapa de Macrozoneamento do Município do Rio de Janeiro-RJ



Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

Proposta: Separação das informações que dizem respeito às convenções cartográficas e a da legenda, vindo acima à legenda e abaixo as convenções cartográficas. Substituição da variável visual cor representada pelas cores laranja, verde escuro, verde claro e rosa claro pelos os diferentes matizes de magenta (RGB 255, 168 e 192).

b) O mapa temático de **Zoneamento** esteve presente na maioria dos municípios estudados. No mapa de Salvador foi verificada um número excessivo de sub-classes, além da utilização inadequada das variáveis gráficas, problema de legibilidade, relacionada principalmente a densidade gráfica elevada das informações. O mapa do município de São Carlos-SP apresenta-se dividido em 7 sub-classes correspondentes a Zonas de Uso Residencial e não-Residencial. Já o município de Fortaleza-CE apresenta-se com dois mapas, dividido em zoneamento urbano e ambiental, contemplando as Zonas de Uso Residencial, não-Residencial e de Proteção Ambiental.

O método de representação utilizado por parte dos autores dos mapas, durante o processo de elaboração, verificado a partir das análises dos mapas dos municípios de Salvador-Ba, São Carlos-SP e Fortaleza-Ce, foi corocromático com manifestação zonal, porém para o município de Salvador houve também associação ao fenômeno de manifestação de elementos lineares e pontuais. Saliento que, análises mais detalhadas sobre o mapa de Zoneamento do Município de Salvador-Ba são descritas posteriormente, conforme revelada no capítulo de metodologia.

Para as análises do município de São Carlos verificou-se que a utilização inadequada da variável visual cor para quase todas as classes com exceção da classe denominada “Zona 3 – Recuperação e Ocupação Controlada” que foi bem representada pela variável visual em matiz de magenta (Figura 34).

Figura 34 - Legenda do Mapa de Zoneamento do Município de São Carlos-SP

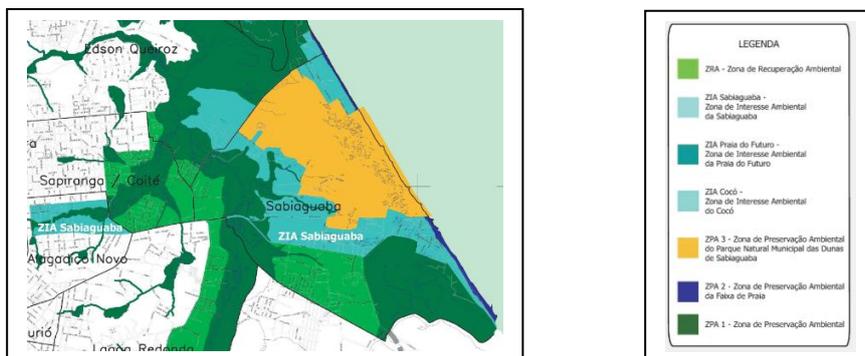
Legenda	
Zona 1 - Ocupação Induzida	Zona 4 - Regulação e Ocupação Controlada
Zona 2 - Ocupação Condicionada	Zona 5 - Proteção e Ocupação Restrita
Zona 3 - Recuperação e Ocupação Controlada	Zona 6 - Produção Agrícola Familiar
Campi Universitários	Zona 7 - Uso Predominantemente Agrícola

Fonte: Plano Diretor do Município de São Carlos-SP, 2005.

Proposta: Substituição da variável visual cor nas classes denominadas de “Zona 1 – Ocupação Induzida”, “Zona 2 – Ocupação Condicionada”, “Zona 4 – Regulação e Ocupação Controlada”, “Zona 5 – Proteção e Ocupação Restrita” para as cores em matizes de magenta (RGB 255, 168 e 192). Para as classes “Zona 6 – Produção Agrícola Familiar” e “Zona 7- Uso Predominantemente Agrícola” substituir pelas cores em matizes de amarelo escuro (RGB 255, 214 e 0).

Para o mapa de Zoneamento do Município de Fortaleza-CE foram identificadas na análise o uso inadequado da variável visual cor nos matizes de azul para representar zonas de interesse ambiental, já que não corresponde a corpo d’água continental. Entretanto para a Zona de Preservação Ambiental da Faixa de Praia estaria totalmente adequado se fosse utilizado um matriz do azul mais claro (RGB 153, 194 e 230), tendo em vista que esta zona corresponde a corpo d’água costeiro, conforme Figura 35.

Figura 35 – Fragmentos do Mapa de Zoneamento do Município de Fortaleza-CE



Fonte: Plano Diretor do Município de Fortaleza-CE, 2009.

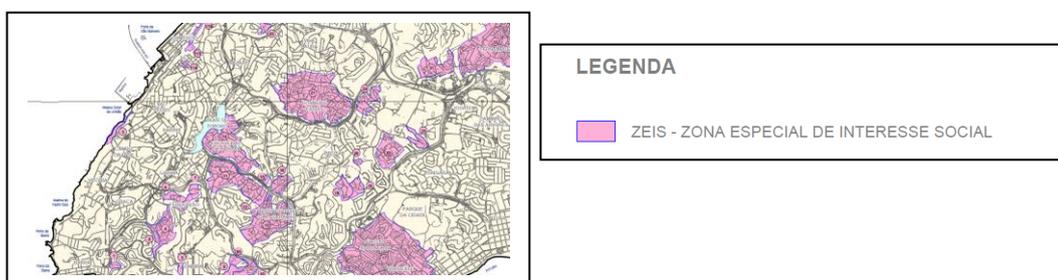
c) Ocorrência em todos os mapas analisados para o tema “**Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS**”, entretanto com titulação diferente. No caso dos municípios de Salvador-BA, São Paulo-SP, Fortaleza-Ce utilizam a denominação de “Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS”. Já o de São Carlos-SP é “AEIs na Macrozona Urbana e de Uso Multifuncional Rural”, estas classes apresentam-se divididas em 2 (dois mapas) e o do Rio de Janeiro utiliza-se a denominação “Áreas Sujeitas a Intervenção- Proteção Ambiental e AEIS”.

Com base na análise e considerando o método de representação foi verificado que o método de representação utilizado por parte dos autores dos mapas, foi o corocromático com

manifestação zonal em todos os mapas analisados do referido tema, porém apenas o mapa do município do Rio de Janeiro que utilizou na representação manifestação zonal associada a elementos pontuais.

O mapa de Salvador apresenta-se com uma classe na representação da legenda, porém no mapa constam 2 (duas) classes representadas, sem identificação na legenda conforme releva a Figura 36.

Figura 36 - Fragmento do Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS do Município de Salvador-Ba

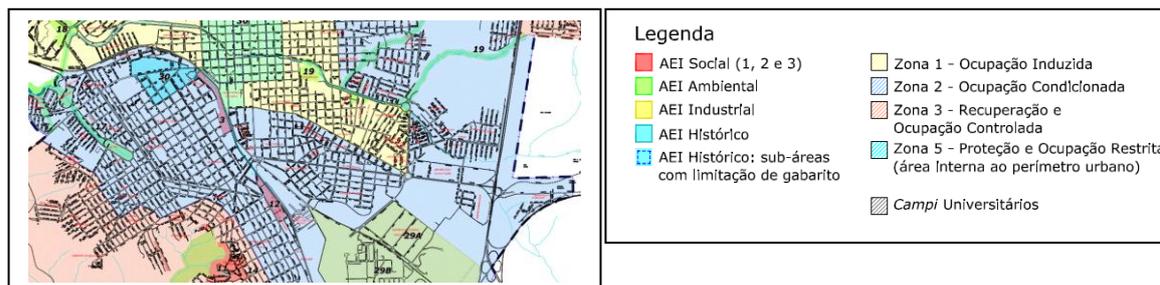


Fonte: Plano Diretor do Município de Salvador-BA, 2008.

Proposta: Especificar na legenda a informação que conta no mapa na cor rosa clara (RGB 255 168 192).

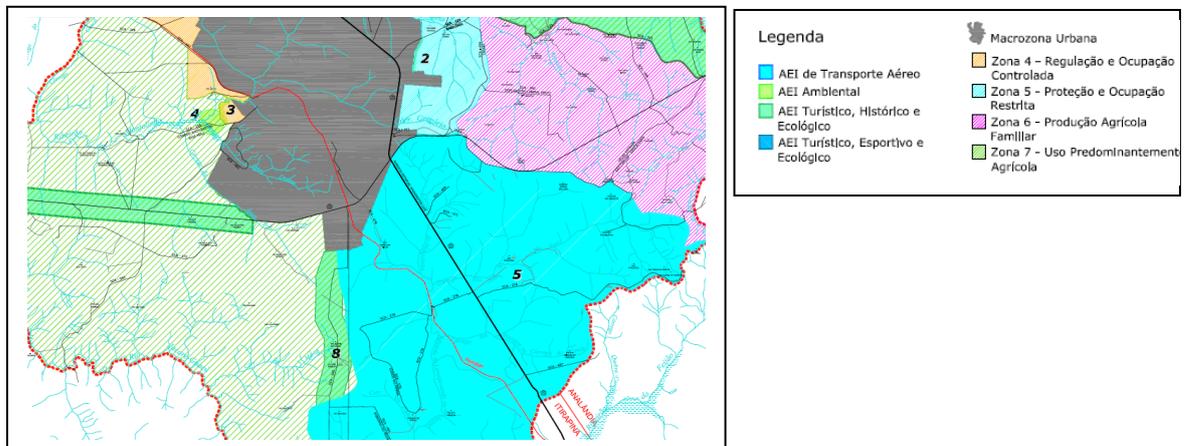
O mapa representado pelo município de São Carlos-SP após análise, foi identificada o uso inadequado da variável visual na cor azul para representar várias classes definida neste mapa temático, essas informações são relativas a atividades antrópicas, conforme mostram as Figuras 37 e 38, o uso da cor azul esta associado a elementos hidrográficos.

Figura 37 – Fragmentos do Mapa 1 de AEIs na Macrozona Urbana do Município de São Carlos-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Carlos-SP, 2005.

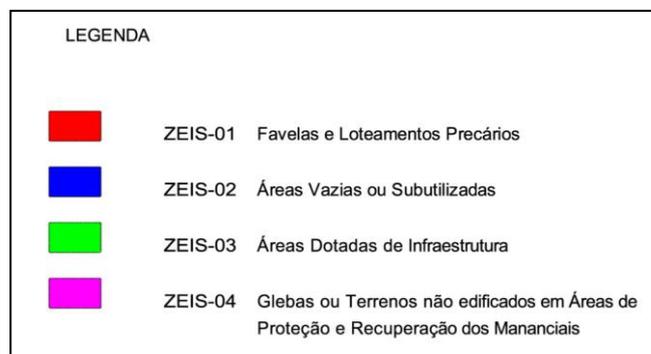
Figura 38 – Fragmentos do Mapa 2 de AEIs na Macrozona de Uso Multifuncional Rural do Município de São Carlos-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Carlos-SP, 2005.

O mapa de município de São Paulo apresenta-se com 4 (quatro) classes, bem definidas, porém a utilização da variável visual cor não foi bem representada, tendo em vista que foi utilizada a cor azul para representar a classe definida como “áreas vazias ou subutilizadas”, esta classe não é uma feição representada por corpo d’água, por convenção os elementos hidrográficos são representados em matizes de azul, além da representação em cor verde para a classe denominada de Áreas Dotadas de Infraestrutura, esta classe está associada a aspecto antrópico (ver Figura 39).

Figura 39 – Legenda do Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social do Município de São Paulo-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

No mapa representado pelo município de Fortaleza-CE foi observada a utilização adequada da variável visual cor para representar as classes que constituem o tema em análise, como se verifica na Figura 40.

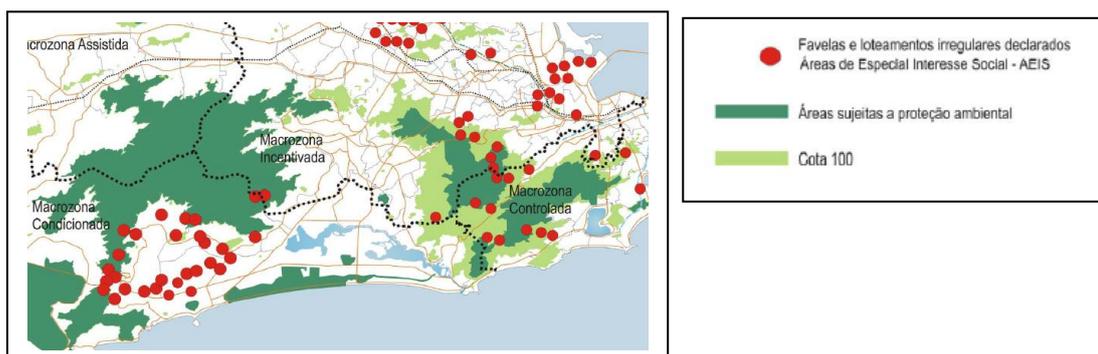
Figura 40 – Legenda do Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social do Município de Fortaleza-CE



Fonte: Plano Diretor do Município de Fortaleza-CE, 2009.

No mapa representado pelo município do Rio de Janeiro-RJ após análise, foi verificada a utilização inadequada da representação da feição linear na legenda e no mapa a feição está representação pela feição zonal, como mostra a Figura 41.

Figura 41 – Fragmentos do Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social do Município do Rio de Janeiro-RJ



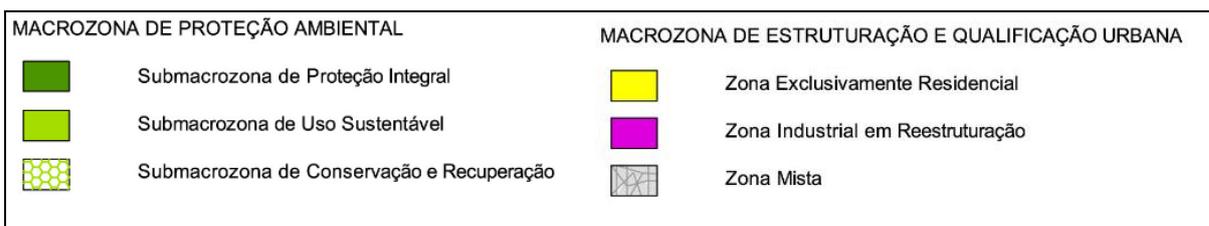
Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

d) O mapa de **Uso e Cobertura do Solo** está representado apenas para os municípios de São Paulo-SP e Rio de Janeiro-RJ. No mapa do município de São Paulo-SP foram identificadas 2 (duas) classes denominadas: Macrozona de Proteção Ambiental e Macrozona

de Estrutura e Qualificação Urbana, cada uma com 3(três) subclasses. Já o mapa no plano diretor do município do Rio de Janeiro-RJ apresenta uma legenda com 17 classes, presente com algumas classes próximas a da classificação estabelecida pelo IBGE.

No mapa representado pelo município de São Paulo-SP após análise e considerando a classificação estabelecida pelo IBGE em 2006, verificou-se que as subclasses denominadas de Zona Mista e Zona Industrial deveriam está representadas como mais 2 (duas) classes distintas (Figura 42). Na classe “Zona Exclusivamente Residencial” a utilização da variável cor foi inadequada, tendo em vista que está representada pela cor amarela, sugere-se neste caso a substituição para a cor magenta (RGB 255, 168 e 192).

Figura 42 – Legenda do Mapa de Diretrizes de Uso e Ocupação do Solo do Município de São Paulo-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

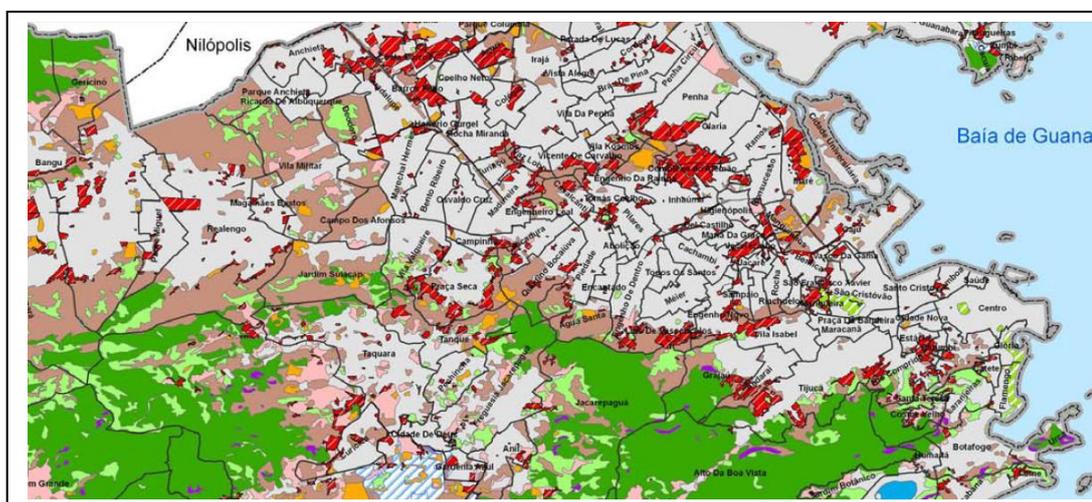
No mapa denominado de Uso e Cobertura do Solo do município do Rio de Janeiro-RJ, vale salientar que os dados representados neste tema correspondem ao ano de 2001 e não ao ano de publicação do plano diretor. Após análise, constatou-se a existência de 17 classes como pode mostra a Figura 43. Diante deste elevado número de classes pôde observar que comprometeu a legibilidade do mapa (ver Figura 44). Também as feições representadas na legenda para as classes foram inadequadas, pois foi utilizada símbolos abstratos no modo de representação da legenda, sendo no mapa foi utilizado manifestação em área (ver Figura 43), além do uso incorreto da variável visual cor para as classes “Apicum”, “Campo Antrópico”, as mesmas correspondem a áreas antrópicas agrícolas, logo deveriam estar representada em matizes de ocre e/ou amarelo, a classe “Afloramento Rochoso” representada na cor roxo, ao invés de utilizar a cor cinza (RGB 150, 150 e 150) por convenção.

Figura 43 – Legenda do Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Município do Rio de Janeiro-RJ



Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

Figura 44 – Fragmento do Mapa de Uso e Cobertura do Solo do Município do Rio de Janeiro-RJ



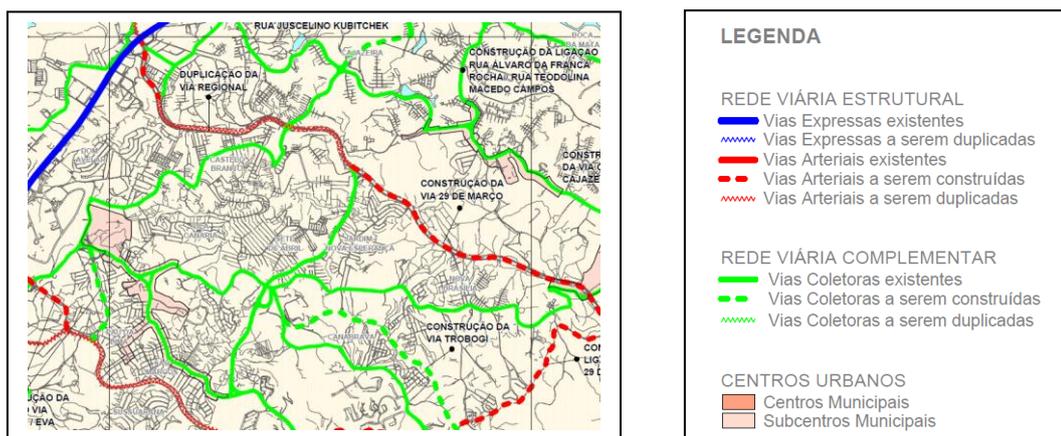
Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

e) O mapa temático **“Rede Viária Estrutural”** apenas não foi representado no plano diretor do município de Fortaleza-CE. Os demais foram representados, porém com diferentes denominações, por exemplo: no plano diretor do município de São Carlos-SP o título está denominado de “Diretrizes Viárias”, o de São Paulo-SP é “Rede Viária Estrutural”, o do Rio de Janeiro-RJ “Rede Estrutural Viária” e o do município de Salvador-Ba “Sistema Viário”.

O método de representação adotado em todos os mapas analisados foi o método das linhas diferenciadas, corresponde à representação qualitativa com fenômeno de manifestação em linha. Saliento que os mapas dos municípios de Salvador-BA e São Carlos-SP utilizaram também o método corocromático com manifestação em área para outras feições representadas.

Para o município de Salvador-BA, foi verificada a utilização inadequada da variável cor para as subclasses denominadas: Vias expressas existentes, Vias expressas a serem duplicadas, Vias coletoras existentes, Vias coletoras a serem construídas e Vias coletoras a serem duplicadas, as cores adotadas na representação das feições foram azul e verde como mostra a Figura 45, estas feições pertencem à categoria classificada como sistema viário e por convenção utiliza-se a cor cinza (RGB 128, 128 e 128) e/ou vermelho (RGB 128, 0 e 0), variando de cor ou simbologia de acordo com a característica da via. Outra inconsistência verificada foi no modo de implantação da simbologia, foi utilizado símbolo para distinguir as classes “Vias expressas a serem duplicadas”, “Vias arteriais a serem duplicadas” e “Vias coletoras a serem construídas” como mostra a Figura 45, neste caso deveria ser utilizada apenas o modo linear com modificação na forma de representação que poderia ser tracejada e/ou no tamanho da espessura da linha.

Figura 45 – Fragmento do Mapa de Sistema Viário do Município de Salvador-BA

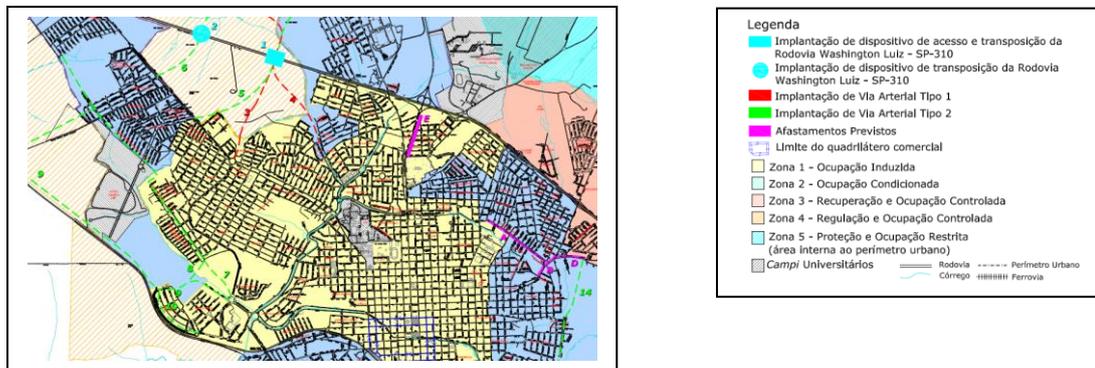


Fonte: Plano Diretor do Município de Salvador-BA, 2008.

No mapa referente ao município de São Carlos se verificou a associação da informação do mapa temático denominado “Mapa de AEIs na Macrozona Urbana” com o tema em análise. Esta associação de dois temas que se complementam facilita a comunicação cartográfica, auxiliando numa melhor análise na tomada de decisão. Entretanto, para este caso recomenda-se que não fosse permanecida a informação de limite de logradouro, pois comprometeu a legibilidade do tema proposto (principal) e do mapa e, por consequência dificultando a interpretação das informações (Ver Figura 46). Constatou-se também que a feição linear

representada no mapa foi identificada na legenda como feição zonal e adotada a variável cor verde para representar categorias do sistema viário, como mostra a Figura 46.

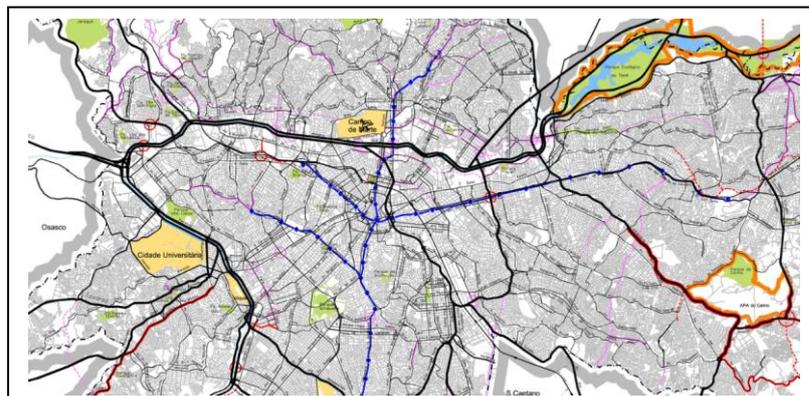
Figura 46 – Fragmentos do Mapa de Diretrizes Viárias do Município de São Carlos-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Carlos-SP, 2005.

Para tema representado pelo município de São Paulo como já foi mencionado anteriormente, refere-se à utilização do uso inadequado das primitivas gráficas (área, ponto e linha), pois não foi respeitado um ordenamento entre as primitivas gráficas (ponto, linha e área). Constatase, que houve ausência de legibilidade no mapa, proveniente do excesso de feições representada no mapa e de níveis de informações, o que acarretou um comprometendo na interpretação do tema proposto, conforme mostra a Figura 47. Também a adoção incorreta da variável visual cor magenta para representar vias, além de uma discreta diferenciação na representação da variável visual forma entre as classes denominadas de Sistema Viário Estrutura N2 e N3 (Ver Figura 48).

Figura 47 – Fragmento do Mapa de Rede Viária Estrutural do Município de São Paulo-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

Figura 48 – Legenda do Mapa de Rede Viária Estrutural do Município de São Paulo-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

Com base na análise do tema proposto, o mapa do município do Rio de Janeiro foi o que apresentou uma melhor representação da simbolização das feições, quanto ao modo de implantação (linhas e pontos), utilização de símbolos geométricos para identificação das edificações destinadas a transporte, respeito no ordenamento das primitivas gráficas (ponto, linha e área). Entretanto, apenas verificou-se o uso inadequado da variável visual cor na adoção da cor azul na classe “Ciclovias”, na cor verde na classe “Ferrovia” e no modo de representação desta classe (Ver Figura 49), tendo em vista que já existe uma simbologia específica convencionada para esta feição.

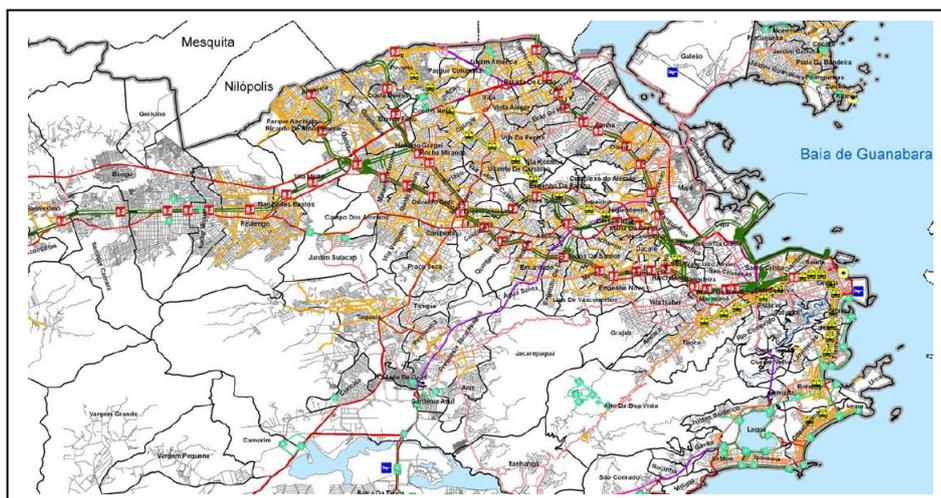
Figura 49 – Legenda do Mapa de Rede Estrutural Viária do Município do Rio de Janeiro-RJ



Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

Outro aspecto relevante verificado na análise, diz respeito à legibilidade deste mapa, que poderia melhorar caso não fosse incluído o limite dos logradouros, conforme revela a Figura 50, sugere-se como solução para este caso, a substituição do limite dos logradouros pelo limite dos bairros, além de melhorar a legibilidade iria facilitar na interpretação do mapa.

Figura 50 – Fragmento do Mapa de Rede Estrutural Viária do Município do Rio de Janeiro-RJ



Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

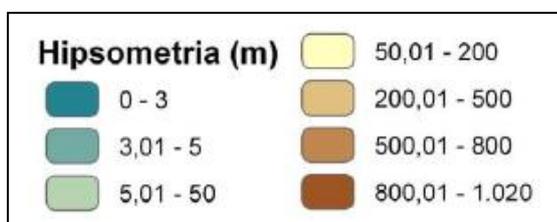
f) Para o tema “**Rede Hipsometria, Hidrografia, Parques e Áreas Verdes**” está representado apenas nos municípios do Rio de Janeiro-RJ intitulado “Hipsometria,

Hidrografia e Sub-Bacias Hidrográficas” e de São Paulo-SP intitulado “Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes.

No mapa representado pelo município do Rio de Janeiro-RJ identificou-se o uso adequado da variável visual valor, os autores utilizaram o Modelo de cores de Munsell para definir a escala gradual de cores, as classes foram representadas utilizando a variável visual valor variando do verde escuro para baixas altitudes, passando pelo verde claro até 50 m e do amarelo claro a marrom escuro para as áreas de altas altitudes, conforme mostra a Figura 51. Outro aspecto interessante que vale ressaltar, foi à inclusão da informação do limite das bacias hidrográficas, esta informação auxilia na análise e interpretação, sem interferir na legibilidade do mapa (Figura 52).

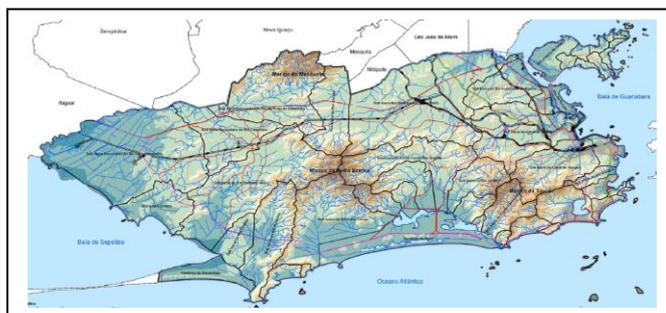
Com base na análise do mapa acima, o método de representação utilizado por parte dos autores dos mapas, foi o corocromático ordenado com manifestação em área. Este método corresponde à representação ordenada (Ver Figura 51).

Figura 51 – Legenda do mapa de Hipsometria, Hidrografia e Sub-Bacias Hidrográficas do Município do Rio de Janeiro-RJ



Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

Figura 52 – Fragmento do mapa de Hipsometria, Hidrografia e Sub-Bacias Hidrográficas do Município do Rio de Janeiro-RJ

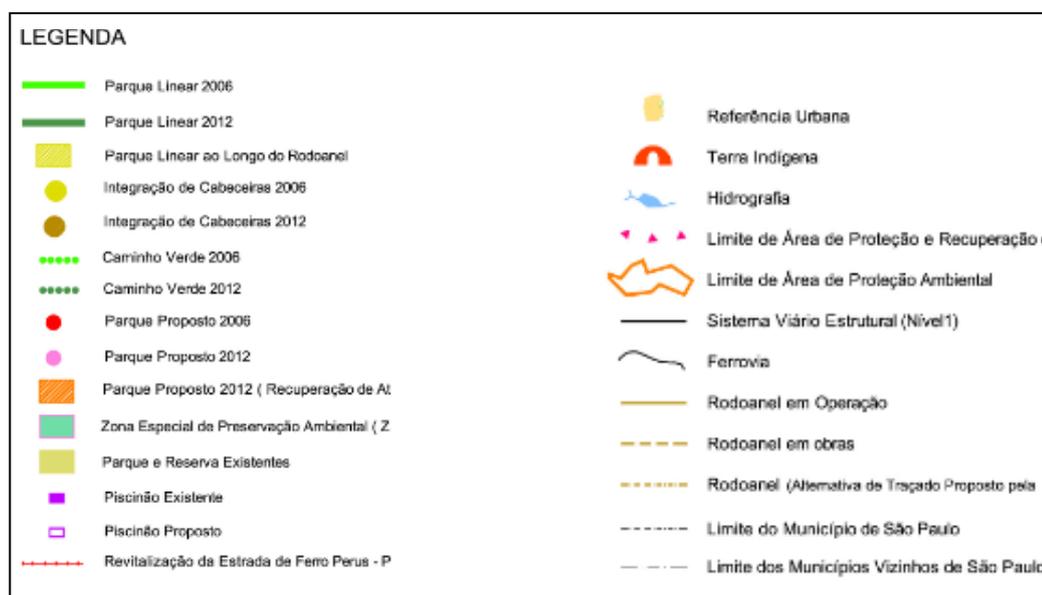


Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

No mapa representado pelo município de São Paulo-SP foi utilizado o método de representação corocrático com manifestação em ponto, linha e área. Foi identificada feição como limite de arruamento que não constam na legenda (ver Figura 53), esta informação comprometeu a legibilidade do mapa, tendo em vista que a elevada espessura da linha do limite de arruamento e densidade de informação, ofuscando a feição hidrográfica, um dos temas principais no mapa em análise (ver Figuras 54 e 55). Outro aspecto importante constatado na análise do mapa do foi o uso inadequado das primitivas gráficas (área, ponto e linha), não foi respeitada um ordenamento entre as primitivas gráficas (ponto, linha e área) (ver Figura 53). A variável visual cor representa pela feição “Limite de Área de Proteção Ambiental” deveria está representada na cor verde (RGB 115, 168 e 0).

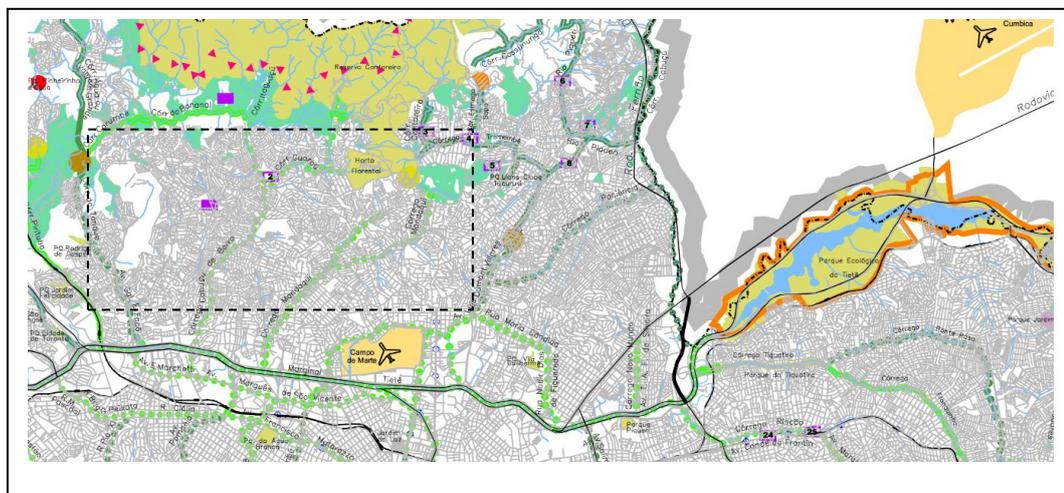
A utilização da cor verde na feição denominada “APA” se justifica, pois como é uma categoria de unidades de conservação federal, estadual ou municipal, constituem o grupo das Unidades de Uso Sustentável segundo o Sistema Nacional de Unidade de Conservação - SNUC, que tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais (Previsto na Lei Nº 9.985/2000, Art. 15 do SNUC), tem o caráter de preservar e proteger estabelecido em forma de lei.

Figura 53 – Legenda do Mapa de Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes do Município de São Paulo-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

Figura 54 – Fragmento do mapa de Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes do Município de São Paulo-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

Figura 55 – Vista ampliada do Fragmento do mapa de Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes do Município de São Paulo-SP



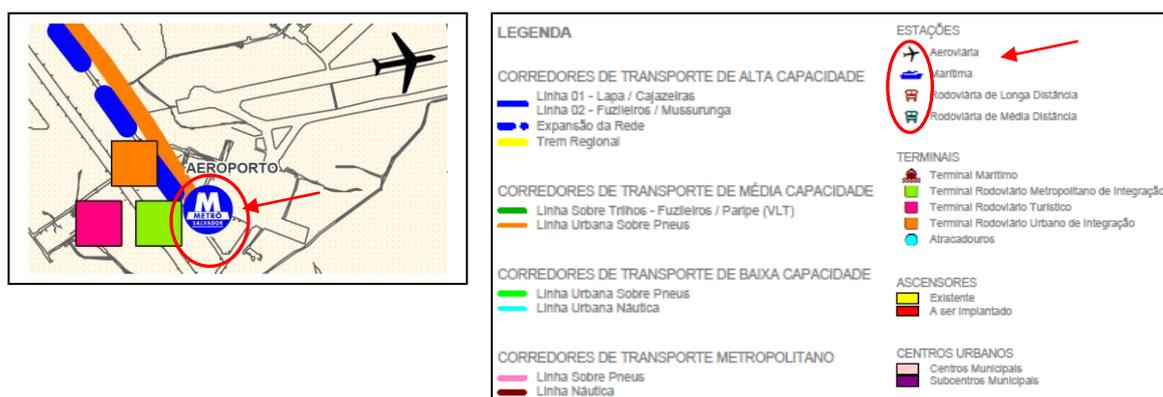
Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

g) Para o tema “**Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas**” foi representado em 2 (dois) mapas no município de Salvador-Ba, um intitulado “Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros e o outro como “Sistema de Transporte de Cargas”. No mapa de Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros foram identificadas 4 (quatro) classes denominadas de: corredores de transporte de alta capacidade, corredores de transporte de média capacidade, corredores de transporte de baixa capacidade e corredores de transporte metropolitano e no

mapa de Sistema de Transporte de Cargas foram divididas em 3 (três) classes chamadas de terminais de Cargas, corredores de transporte de cargas e áreas de Geração e atração de cargas. No mapa de São Paulo-SP está denominado de Rede Estrutural de Transporte Público. Já no mapa do município do Rio de Janeiro-RJ foram identificadas 6 classes principais (Transporte Aéreo, Modal Ferroviário, Modal Metroviário, Modal Rodoviário, Sistema Viário e Controle de Tráfego). Os demais municípios não apresentaram mapas do referido tema analisado.

Para o mapa representado pelo município de Salvador-Ba verifica-se que quanto ao método de representação foi utilizado o método das linhas diferenciadas, à adoção deste método está bem adequado para o tema proposto. A implantação no mapa dos símbolos pictóricos e geométricos foi utilizada inadequadamente, tendo em vista, que existe símbolo representado no mapa e que não constam na legenda, como mostra a Figura 56. Entretanto, variável gráfica cor representadas em azul e verde foram utilizadas inadequadamente, essas cores são adotadas por convenção para elementos hidrográficos e de vegetação, portanto deve-se evitar sua adoção para representar categorias de transporte (Ver Figura 56).

Figura 56 – Fragmento do Mapa de Sistema de Transporte Coletivo de Passageiros do Município de Salvador-Ba



Fonte: Plano Diretor do Município de Salvador-BA, 2008.

Para o mapa representado pelo município de São Paulo é evidente o uso inadequado das primitivas gráficas (área, ponto e linha), não foi respeitado um ordenamento entre as primitivas gráficas (ponto, linha e área) (ver Figura 53), este procedimento dificulta a leitura rápida da legenda. A variável visual cor representa em azul e magenta pelas classes “Metrô” e

“Ferrovia” (Ver Figura 57), assim como na forma de representação, está utilizada inadequadamente em todos os mapas analisados deste município. Entretanto, a definição das classes corresponde adequadamente ao tema proposto.

Figura 57 – Legenda do Mapa de Rede Estrutural de Transporte Público do Município de São Paulo-SP



Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

Para o mapa do município do Rio de Janeiro-RJ, após análise, constatou uma adequada definição de classes atendendo o tema do mapa. Entretanto, a forma de implantação da variável gráfica utilizada foi ponto, para este tema deveria ser adotada linha, como revela a Figura 58.

Figura 58 – Fragmento do mapa de Transporte do Município do Rio de Janeiro-RJ

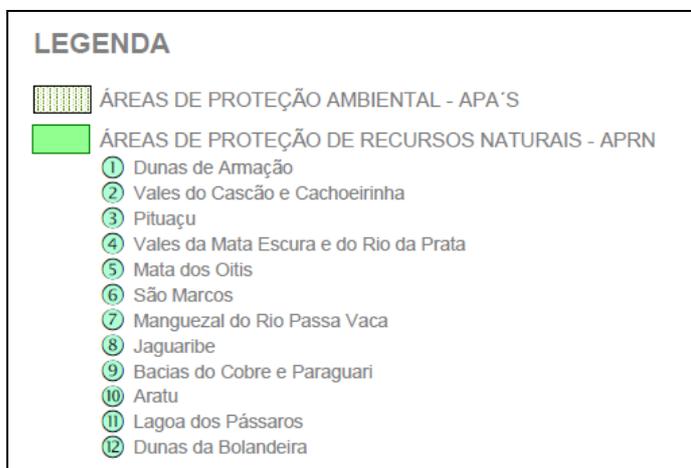


Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

h) Com relação ao tema “Zona Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural” foram identificados em quase todos os planos diretores analisados, com exceção do plano diretor do município de São Carlos-SP.

O mapa do município de Salvador está intitulado de “Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural-SAVAM”, apresentam 8 (oito) classes principais, sendo elas: Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Recursos Naturais, Áreas de Proteção Cultural e Paisagística, Parques Urbanos, Espaços Abertos Urbanizados, Áreas Arborizadas, Área de Borda Marítima e Trechos da Área de Borda Marítima. As classes foram representadas a partir da implantação zonal com uso da variável visual cor, associadas com implantação pontual para representar as subclasses, como mostra a Figura 59.

Figura 59 – Fragmento da Legenda do Mapa de Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural - SAVAM do Município de Salvador-Ba



Fonte: Plano Diretor do Município de Salvador-BA, 2008.

No mapa do município de São Paulo é chamado de Zonas Especiais de Proteção Ambiental e Zonas Especiais de Produção Agrícola, distribuídas em 5 (cinco) classes, denominadas de Zona Especial de Produção Agrícola e Extração Mineral (ZEPAG), Zona Especial de Proteção Ambiental (ZEPAM), Referência Urbana, Parques e Reservas Existentes e Terra Indígena. Na legenda utilizou-se erroneamente o modo de implantação da variável zonal, os autores utilizaram símbolos abstratos na representação das classes na legenda, como pode ser exemplificado através da Figura 60.

Figura 60 – Fragmento da Legenda do Mapa de Zonas Especiais de Proteção Ambiental e Zonas Especiais de Produção Agrícola do Município de São Paulo-SP



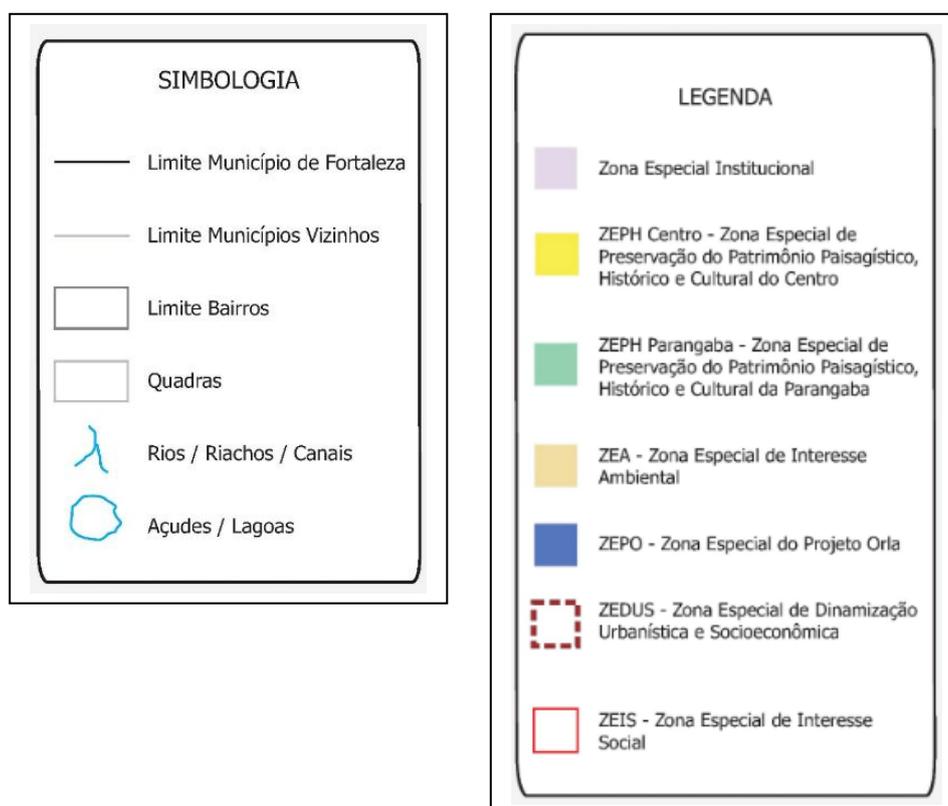
Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

O tema representado pelo município de Fortaleza-CE está intitulado por Zonas Especiais, que apresentam 7 (sete) classes, distribuídas em Zona Especial Institucional, ZEPH Centro-Zona Especial de Preservação do Patrimônio Paisagístico, Histórico e Cultural do Centro, ZEPH Parangaba - Zona Especial de Preservação do Patrimônio Paisagístico, Histórico e Cultural da Parangaba, ZEA - Zona Especial de Interesse Ambiental, ZEPO - Zona Especial do Projeto Orla, ZEDUS - Zona Especial de Dinamização Urbanística e Socioeconômica e ZEIS - Zona Especial de Interesse Social.

Constatamos também que todos os mapas provenientes do plano diretor de Fortaleza-Ce faz distinção das informações da base cartográfica, ou seja, diferencia convenção cartográfica das

informações da legenda. Entretanto a legenda deveria vir acima das convenções cartográficas e não do lado oposto, como pode ser exemplificado na Figura 61. Os limites de bairro e quadra foram adotados inadequadamente no modo de implantação da variável zonal para sua representação, neste caso a solução mais adequada é implantação da variável linha para representar limite (Ver Figura 61).

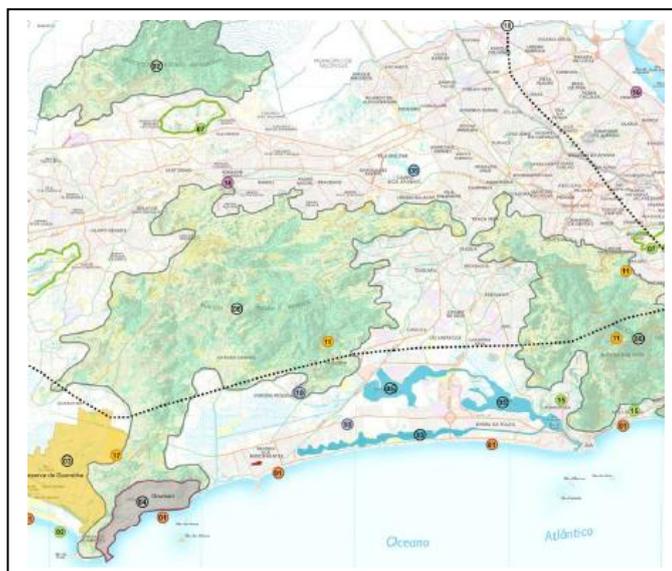
Figura 61 – Legenda do Mapa de Zonas Especiais do Município de Fortaleza-CE



Fonte: Plano Diretor do Município de Fortaleza-CE, 2009.

Enquanto no mapa do município do Rio de Janeiro o tema é denominado de Meio Ambiente- Sítios de Relevante Interesse Paisagístico e Ambiental, este corresponde ao mapa de símbolos pontuais nominais, considerando na sua confecção a localização dos pontos e representados com diferenças de cor, como mostra a Figura 62. Entretanto observam-se no mapa feições zonais que não foram representadas na legenda (Ver Figura 62).

Figura 62 – Fragmento do Mapa de Meio Ambiente- Sítios de Relevante Interesse Paisagístico e Ambiental do Município do Rio de Janeiro-RJ



Fonte: Plano Diretor do Município de Rio de Janeiro-RJ, 2011.

4.2.2 Definições de Temas e Classes Propostas

Após análise dos mapas temáticos provenientes dos planos diretores e com base nas propostas existentes do Ministério das Cidades (2004), IBGE (2006), FERNANDES (2006), assim como, verificando quais os temas e feições apresentaram maior ocorrência presentes em todos os mapas analisados, foi possível estabelecer uma proposta com temas, classes e feições mínimas para compor os mapas temáticos dos planos diretores futuros. Portanto no Quadro 9 abaixo apresenta a relação dos temas propostos, em seguida uma breve definição da nomenclatura de cada tema com apresentação das respectivas classes propostas.

Quadro 9: Relação dos temas propostos

#	Temas dos Mapas
1	Macrozoneamento
2	Zoneamento
3	Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS
4	Uso e Cobertura do Solo

#	Temas dos Mapas
5	Rede Viária Estrutural
6	Hipsometria, Rede Hídrica, Parques e Áreas Verdes
7	Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas
8	Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural
9	Distribuição da População do Município por Bairro
10	Densidade Populacional do Município por Bairro

TEMA1 - MACROZONEAMENTO

Definição: divisão de caráter administrativo do território municipal contemplando diferenciação principalmente entre área urbana e rural, com diretrizes de ocupação específicas estabelecidas pelo Plano Diretor Municipal (URBANIDADES, 2009).

Proposta: Existência de duas ou três classes principais, denominadas de: Macrozona de Proteção Ambiental e/ou Macrozona de Uso Multifuncional Rural e Macrozona de Ocupação Urbana, a depender da especificidade de cada município. O método de representação deste tema é o corocromático qualitativo, onde estas classes devem ser representadas pela manifestação da variável gráfica cor, na cor verde escuro (RGB 201, 255 e 117) a classe de macrozona de Proteção Ambiental, na cor amarela escura (RGB 255, 214 e 0) a macrozona de Uso Multifuncional Rural e na Macrozona de Ocupação Urbana na cor magenta (RGB 255, 168 e 192), conforme Quadro 10. Saliento que a utilização de subclasses poderá ser utilizada a depender da especificidade do município a ser representado e as cores variando em matizes a partir das cores definidas para cada classe.

Quadro 10 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Macrozoneamento

TEMA	CLASSES		
MACROZONEAMENTO	Macrozona de Proteção Ambiental	Macrozona de Uso Multifuncional Rural	Macrozona de Ocupação Urbana
	R = 201	R = 255	R = 255
	G = 255	G = 214	G = 168
	B = 117	B = 0	B = 192

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA DAS CLASSES PROPOSTAS

Classe 1 - Macrozona de Proteção Ambiental

Áreas compostas por ecossistemas de interesse ambiental, por áreas destinadas à proteção, preservação, recuperação ambiental, constituída ou não por Unidades de Conservação e por áreas com grande restrição de ocupação, destinando-se à proteção de mananciais, à preservação e recuperação ambiental, bem como ao desenvolvimento econômico sustentável de forma compatível com os atributos da macrozona (PLANO DIRETOR DE SALVADOR, 2008).

Classe 2 - Macrozona de Uso Multifuncional Rural

Composta por áreas de uso agrícola, extrativista ou pecuário, com condições de permeabilidade próximas aos índices naturais.

Classe 3 - Macrozona de Ocupação Urbana

Compreende os espaços urbanizados do Município em seus diversos estágios de estruturação, qualificação e consolidação, destinando-se à moradia e ao exercício de atividades econômicas e sociais predominantemente urbanas, e comportando níveis diferenciados de densidade populacional e de ocupação do solo (PLANO DIRETOR DE SALVADOR, 2008).

TEMA 2- ZONEAMENTO

Definição: é instrumento jurídico de *ordenação do uso e ocupação do solo*, consiste na repartição do território municipal à vista da destinação da terra e do uso do solo, definindo, no primeiro caso, a qualificação do solo em urbano, de expansão urbana, urbanizável e rural; e no segundo dividindo o território do Município em zonas de uso. Foi sempre considerado, nesta segunda acepção, como um dos principais instrumentos do planejamento urbanístico municipal, configurando um Plano Urbanístico Espacial. (SILVA, 2007 apud DORNELES, 2010).

Proposta: Estabelecimento de 3 (três) classes principais, chamadas de Zona de Uso Residencial, Zona de Uso não-Residencial e Zona de Proteção Ambiental. O método de representação a ser utilizado é o corocromático qualitativo com manifestação em área e modo de implantação zonal na simbologia. Estas classes devem ser representadas utilizando a variável gráfica área, na cor magenta (RGB 255, 168 e 192) para Zona de Uso Residencial, na cor cinza (RGB 217, 1217 e 217) para Zona de Uso não-Residencial e na cor verde (RGB 201, 255 e 117) para Zona de Proteção Ambiental conforme Quadro 11.

Quadro 11 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zoneamento

TEMA	CLASSES		
ZONEAMENTO	Zona de Uso Residencial	Zona de Uso não-Residencial	Zona de Proteção Ambiental
	R = 255	R = 217	R = 201
	G = 168	G = 217	G = 255
	B = 192	B = 217	B = 117

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA DAS CLASSES PROPOSTAS

Classe 1 - Zona de Uso Residencial

São áreas destinadas preferencialmente aos usos uni e multiresidenciais, admitindo-se outros usos desde que compatíveis com os usos residenciais, de acordo com os critérios e restrições estabelecidos pela legislação de ordenamento do uso e ocupação do solo (PLANO DIRETOR DE SALVADOR, 2008). Podendo ter subclasses compreendidas em zonas predominantemente residenciais, zonas especiais de interesse social e outras, a depender da especificidade do município.

Classe 2 - Zona de Uso não-Residencial

São zonas multifuncionais para as quais convergem e articulam-se os principais fluxos estruturadores do ambiente urbano, corresponde ao espaço simbólico e material das principais relações de centralidade do Município, beneficiado pela localização ou proximidade de grandes terminais de transporte de passageiros e de cargas, vinculando-se às atividades governamentais, manifestações culturais e cívicas, ao comércio e serviços diversificados, a atividades empresariais e financeiras, a serviços relacionados à atividade mercantil e atividades de lazer e turismo (PLANO DIRETOR DE SALVADOR, 2008).

Classe 3 - Zona de Proteção Ambiental

É constituída, predominantemente, por Unidades de Conservação estabelecida por órgãos municipal, estadual ou federal e por áreas com grande restrição de ocupação, destinando-se à proteção de mananciais, à preservação e recuperação ambiental, bem como ao desenvolvimento econômico sustentável. Diferenciando as categorias de unidade de conservação em subclasses, conforme estabelece o SNUC.

TEMA 3 - ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS

Definição: são áreas destinadas prioritariamente à produção e manutenção da habitação de interesse social (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2004).

Proposta: Utilização do título “Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS” e utilização da variável cor nos tons de vermelho a rosa para a classe de ocupação humana. Com o estabelecimento de no mínimo 4 (quatro) classes: 1- Zona de Ocupação (Ocupações Subnormais e Loteamentos), 2- Áreas Dotadas de infraestrutura 3-Áreas Vazia ou Subutilizadas e, conforme Quadro 12. Saliento que a ampliação das classes depende da especificidade do município.

Quadro 12 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS

TEMA	CLASSES			
ZONAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL – ZEIS	Zona de Ocupação (Ocupações Subnormais e Loteamentos)	Zona Dotada de infraestrutura	Zona Vazia, Não Utilizada ou Subutilizada	Zona de Proteção e Ocupação Restrita
	R = 255	R = 229	R = 255	R = 201
	G = 0	G = 1	G = 168	G = 225
	B = 0	B = 207	B = 192	B = 117

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA DAS CLASSES PROPOSTAS

Classe 1 - Zona de Ocupação (Ocupações Subnormais e Loteamentos)

São aquelas ocupadas por população de baixa renda, abrangendo ocupações espontâneas, loteamentos irregulares ou clandestinos, carentes de infraestrutura urbana e social, na qual se pretende a implementação de Programas Habitacionais.

Classe 2 - Zona Dotada de Infraestrutura

As áreas compostas por empreendimentos de iniciativa pública ou órgão institucional, já constituídos ou em implantação, destinados às habitações de interesse social, dotados de infraestrutura e de serviços urbanos ou que estejam recebendo investimentos dessa natureza.

Classe 3 - Zona vazia, não utilizadas ou subutilizadas

São áreas compostas por imóveis não utilizados, não edificadas ou subutilizadas, preferencialmente dotados de infraestrutura e de serviços urbanos ou que estejam recebendo

investimentos dessa natureza, adequadas à implantação de programas habitacionais de interesse social.

Classe 4 - Zona de Proteção e Ocupação Restrita

São áreas que apresentam com condições físicas adversas à ocupação, objeto de proteção ambiental ou áreas de Unidade de Conservação Ambiental já estabelecida pelo Município, Estado ou União para sua proteção.

TEMA 4 – USO E COBERTURA DO SOLO

Definição: corresponde a distribuição geográfica da tipologia de uso ligado às atividades humanas sobre uma extensão da superfície terrestre, identificada através de padrões homogêneos da cobertura vegetal natural e antropogênica (IBGE, 2006).

Proposta: Para elaboração deste mapa temático sugere-se a utilização da classificação proposta pelo IBGE em 2006, que estabelece 4 (quatro) classes: Áreas antrópicas não agrícolas, Áreas antrópicas agrícolas, Área de vegetação natural e Água, para municípios que apresente características de áreas antrópicas e agrícolas, conforme Quadro 13. Entretanto para municípios inseridos exclusivamente em áreas urbanas, deverá ser utilizada a classificação que o (IBGE, 2006) apud Nogueira (2009) estabelece o tema Uso e Ocupação do Solo em áreas urbanas no qual propõem 5 (cinco) classes: 1-Residencial; 2-Comercial e de Serviços; 3-Industrial; 4-Complexos Industriais e Comerciais; e 5-Usos Misto. Saliento que com base nas análises foi proposta o acréscimo de mais uma classe denominada de “Proteção Ambiental”, conforme mostra o Quadro 14.

Quadro 13 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Uso e Cobertura do Solo

<p>1</p> <p>Áreas Antrópicas Não-Agrícolas</p>	Área Urbanizada	Mineração
	1.1	1.2
	<p>R = 255</p> <p>G = 168</p> <p>B = 192</p>	<p>R = 173</p> <p>G = 137</p> <p>B = 205</p>

2 Áreas Antrópicas Agrícolas	Lav. Temporária	Lav. Permanente	Pastagem	Silvicultura
	2.1	2.2	2.3	2.4
	R = 255 G = 255 B = 0	R = 255 G = 214 B = 0	R = 205 G = 137 B = 0	R = 205 G = 173 B = 0
3 Áreas de Vegetação Natural	Florestal	Campeste		
	3.1	3.2		
	R = 115 G = 168 B = 0	R = 214 G = 255 B = 168		
4 Água	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro		
	4.1	4.2		
	R = 235 G = 255 B = 255	R = 153 G = 194 B = 230		

Fonte: IBGE (2006).

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA DAS CLASSES PROPOSTAS

Classe 1 – Áreas Antrópicas não Agrícolas

Corresponde a todos os tipos de uso da terra de natureza não-agrícola, tais como: áreas urbanizadas, industriais, comerciais, redes de comunicação e áreas de extração mineral (IBGE, 2006).

Classe 2 – Áreas Antrópicas Agrícolas

Inclui todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas ou em descanso, podendo também compreender áreas alagadas. Podem se constituir em zonas agrícolas heterogêneas ou representar extensas áreas de "plantations". Encontram-se inseridas nesta categoria as lavouras temporárias, lavouras permanentes, pastagens plantadas e silvicultura (IBGE, 2006).

Classe 3 – Áreas de Vegetação Natural

Compreende um conjunto de estruturas florestal e campestre, abrangendo desde florestas e campos originais (primários) e alterados até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios sucessivos de desenvolvimento, distribuídos por diferentes ambientes e situações geográficas (IBGE, 2006).

Classe 4 – Águas

Incluem todas as classes de águas interior e costeira, como cursos d'água e canais (rios, riachos, canais e outros corpos d'água lineares), corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d'água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica), além das lagoas costeiras ou lagunas, estuários e baías (IBGE, 2006).

Quadro 14 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Uso e Cobertura do Solo para Áreas Urbanas

TEMA	CLASSES					
USO E COBERTURA DO SOLO PARA ÁREAS URBANAS	Residencial	Comercial e de Serviços	Industrial	Complexos Industriais e Comerciais	Uso Misto	Áreas Verdes e Proteção Ambiental
	R = 255	R = 229	R = 166	R = 173	R = 255	R = 201
	G = 217	G = 1	G = 166	G = 137	G = 168	G = 225
	B = 253	B = 207	B = 166	B = 255	B = 250	B = 117

Fonte: IBGE (2006) Adaptado por Cruz, 2013.

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA DAS CLASSES PROPOSTAS

Classe 1 – Residencial

São áreas onde prevalece o uso residencial, admitidas as atividades de apoio ou complementaridade a esse uso, desde que compatíveis entre si.

Classe 2 – Comercial e de Serviços

São áreas usadas predominantemente para a venda de produtos e serviços. Os componentes da categoria Comercial e Serviços são distritos de negócio dos centros urbanos; *shopping centers*, geralmente em áreas suburbanas e periféricas; faixas de desenvolvimento comercial ao longo das principais rodovias e vias de acesso às cidades; depósitos de sucata; escritórios, armazéns, estradas, galpões, estacionamentos, áreas paisagísticas e áreas de depósito de refugos (IBGE, 2006).

Classe 3 – Industrial

Compreende ampla variedade de usos da terra, desde indústrias leves até usinas de indústria pesadas (IBGE, 2006).

Classe 4 – Complexos Industriais e Comerciais

Inclui usos industrial e comerciais da terra que ocorrem conjuntamente ou em íntima proximidade funcional. Diferenciam do “Parque Industrial” por ocorrerem funções de armazenagem, vendas por atacado e ocasionalmente a varejo na mesma estrutura industrial (IBGE, 2006).

Classe 5 – Uso Misto

É aquela onde as atividades residenciais, comerciais, de serviços e industriais, compatíveis entre si, coexistem, sem a predominância necessária de qualquer dessas atividades e que não se enquadra na classe 6 (PLANO DIRETOR DO RIO DE JANEIRO, 2011).

Classe 6 – Áreas Verdes e Proteção Ambiental

Corresponde ao conjunto de estruturas florestal e campestre, abrangendo desde florestas e campos originais (primários) e alterados até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios sucessivos de desenvolvimento. Incluem todas as classes de águas interior e costeira, como cursos d’água e

canais (rios, riachos, canais e outros corpos d'água lineares), corpos d'água naturalmente fechados, sem movimento (lagos naturais regulados) e reservatórios artificiais (represamentos artificiais d'água construídos para irrigação, controle de enchentes, fornecimento de água e geração de energia elétrica), além das lagoas costeiras ou lagunas, estuários e baías. Podendo está ou não legalmente instituído pelo poder público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção (IBGE, 2006).

TEMA 5 - REDE VIÁRIA ESTRUTURAL

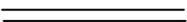
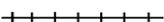
Definição: corresponde a uma rede hierarquizada de vias abrangendo todo o território, compatibilizada com o Código de Trânsito Brasileiro, CTB, e adequada às características físicas das vias existentes.

Proposta: Para a construção deste mapa temático deve-se utilizar como método de símbolos lineares nominais, este método é mais conhecido como mapa de fluxo, corresponde a uma representação qualitativa do fenômeno. Sugere-se que este tema seja representado por 2 (duas) principais, de acordo com o Quadro 15. A representação da simbologia foi baseada na proposta estabelecida por Fernandes (2006), conforme mostra o Quadro 16, neste caso deverá ser definida com base nas variáveis visuais forma e/ou cor, a depender da quantidade de tipos de feições deverá ser diferenciada pela cor, espessura das linhas ou tipo de símbolo, de acordo com as feições existentes no município a ser cartografado.

Quadro 15 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Rede Viária Estrutural

TEMA	CLASSES			
REDE VIÁRIA ESTRUTURAL	Rede Viária Estrutural		Rede Viária Complementar	
	Via Expressa	Via Arterial	Vias Coletoras	Vias Locais
	Tipo de Feição			

Quadro 16 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Rede Viária

TIPO DE FEIÇÃO	R G B	ESPESSURA DA PENA	SIMBOLOGIA (Representada na Legenda)
Rodovia Federal	0 0 0	0,25	
Rodovia Estadual	0 0 0	0,18	
Ferrovias	0 0 0	0,25	
Via	128 128 128	0,18	
Metrovia	0 0 0	0,25	

Nota: A escala utilizada para determinação da espessura foi 1:2.000.

Fonte: Fernandes (2006).

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA DAS CLASSES PROPOSTAS

Classe 1 - Rede Viária Estrutural

Corresponde à rede viária principal, promove a ligação do sistema de mobilidade urbana intermunicipal, abrangência maior.

Subclasse 1-Via Expressa

Corresponde à via que tem a função principal de promover a ligação entre o sistema rodoviário interurbano e o sistema viário urbano, constituindo-se no sistema de penetração urbana no Município e contando, obrigatoriamente, com faixas segregadas para o transporte coletivo, que terão prioridade sobre qualquer outro uso projetado ou existente na área destinada a sua implantação.

Subclasse 2 - Via Arterial

Com a função principal de interligar as diversas regiões do Município, promovendo ligações intraurbanas de média distância, articulando-se com as vias expressas e com outras, de categoria inferior, contando, obrigatoriamente, com faixas segregadas para o transporte coletivo, que terão prioridade sobre qualquer outro uso projetado ou existente na área destinada a sua implantação;

Classe 2 - Rede Viária Complementar

Corresponde à rede viária secundária, promove a ligação interna do sistema de mobilidade urbana.

Subclasse 3 - Vias Coletoras

Tem a função de articular vias de categorias funcionais distintas, de qualquer hierarquia, atendendo preferencialmente ao tráfego de passagem;

Subclasse 4 - Vias Locais

Utilizada estritamente para o tráfego local, tem a função de dar acesso às moradias, às atividades comerciais e de serviços, industriais, institucionais, e a estacionamentos, parques e similares.

TEMA 6 - HIPSOMETRIA, REDE HÍDRICA, PARQUES E ÁREAS VERDES

Corresponde a um mapa síntese constituído pelos temas Hipsometria, Rede Hídrica, Parques e Áreas verdes.

HIPSOMETRIA

Definição: Representam as altitudes do relevo, classificados desde o menor até o maior valor de altitudes existente.

Proposta: Neste caso é um mapa síntese, cuja sua composição é constituída por mais de um tema. Portanto serão definidas as classes conforme a ordem da nomenclatura do título.

Para mapa hipsométrico deverá utilizar o método de representação corocromático ordenado com manifestação em área. Sugere-se para definição da escala gradual de cores a utilização do Modelo de cores de Munsell, que utiliza a variável visual valor representado pelo verde escuro para baixas altitudes, passando pelo verde claro até 50 m e do amarelo claro a marrom escuro para as áreas de altas altitudes, conforme mostra o Quadro 17. Também pode-se optar por outro modelo chamando de círculo das cores no qual a divisão das altitudes terrestres será baseada na progressão geométrica. Segundo Martinelli (2003) para o caso do Brasil, um país tropical, parece ser mais adequada esta opção, que apresentam cores variando do verde claro para as áreas mais baixas, passando pelo amarelo e vermelho, e o marrom para as áreas mais altas, como exemplificado no Quadro 18.

Quadro 17 – Classes Hipsométrica Segundo Modelo de Cores de Munsell (Proposta 1)

TEMA	RGB	CLASSES (Altitude)
HIPSOMETRIA	49	0 - 3
	132	
	155	
	99	3,01 - 5
	185	5,01 - 50
	175	
165		
	223	50 - 200
	206	
	255	
	255	200,01 - 500
	193	
	198	
	173	500,01 - 800
	140	
	172	
	136	800,01 – 1.020
	88	
	153	
	51	
	0	

Quadro 18 – Classes Hipsométrica Segundo Modelo do Círculo das Cores (Proposta 2)

TEMA	RGB	CLASSES
HIPSOMETRIA	220 238 184	0 - 200
	153 204 50	200 - 500
	255 255 0	500 - 1000
	255 165 0	1000 - 2000
	255 0 0	2000 - 4000
	172 136 88	>4000

REDE HÍDRICA

Definição: constituída pelos cursos d' água naturais e artificiais que não são de origem marinha, tais como rios, canais, lagos e lagoas de água doce, represas, açudes, etc.

Proposta: Para este tema deverá utilizar o método de representação corocromático quantitativo com manifestação em linha. A implantação da variável visual cor deve ser o azul (RGB 0, 0 e 255) e em conformidade com a simbologia representada para cada feição existente na área, como está exemplificado no Quadro 19. Sugere-se também uma hierarquização da rede hidrográfica, de acordo com a ordem de classificação dos rios, neste caso a variável que seja utilizada será valor ou tamanho. No primeiro caso, é possível utilizar diferentes matizes de azul ou cinza para da ideia de ordem, sendo o rio principal em azul forte (RGB 0 131 230). Se optar em utiliza a variável tamanho, devem ser escolhidas diferentes espessuras para representar o traçado dos rios. Salienta-se que esta sugestão somente deve ser acatada caso o município não disponha de dados hipsométrico, tendo em vista que este será um mapa síntese, logo é preciso ter cuidado com a legibilidade dos temas proposto. Outra proposta caso o município disponha dos dados hipsométricos, será a elaboração de outro mapa temático com hierarquia dos rios.

Quadro 19 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Rede Hídrica

TEMA	TIPO DE FEIÇÃO	RGB	SIMBOLOGIA (Representada na legenda)
REDE HÍDRICA	Nascente	0 0 255	
	Rio	0 0 255	
	Canal	0 0 255	
	Limite da Bacia Hidrográfica	0 0 0	
	Lago	0 0 255	
	Lagoa	0 0 255	

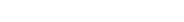
Nota: Os símbolos foram planejados para escalas maiores do que 1:5.000.

PARQUES E ÁREAS VERDES

Definição: espaços ao ar livre, de uso público ou privado, que se destinam à criação ou à preservação da cobertura vegetal, a pratica de atividades de lazer, recreação e à proteção ou ornamentação de obras viárias. Com ou sem cobertura vegetal remanescente, possuindo ou não bens arquitetônicos, sob regime diferenciados de proteção e conservação em função de seus atributos naturais, paisagísticos, históricos e culturais, tais como: bosques; corredores urbanos arborizados; parques urbanos; parques históricos; praças; jardins públicos; reservas de arborização; as áreas do Bioma de Mata Atlântica acima da cota de cem metros em todo o município e demais áreas verdes públicas e privadas de interesse ambiental (PLANO DIRETOR DE FORTALEZA, 2009; PLANO DIRETOR DO RIO DE JANEIRO, 2011).

Proposta: Neste caso o melhor método para representar este tema, corresponde ao método corocrático qualitativo com manifestação em área, utilizando a variável visual cor para fazer distinção entre as diferentes classes, conforme representado no Quadro 20. Quanto à definição da espessura das linhas não foi definida, pois esta medida está atrelada a escala de representação do mapa, portanto o autor deve ter o cuidado durante o processo elaboração do mapa para não atribuir valor as linhas. Vale salientar que foi adotada esta forma de representação, tendo em vista que este tema integra um mapa síntese, logo se por ventura este tema for representado isoladamente, sugeri que se utilize como modo de implantação zonal na legenda e não linha como mostra o Quadro 20.

Quadro 20 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Parques e Áreas Verdes

TEMA	RGB	CLASSES	SIMBOLOGIA (Representada na Legenda)	DESCRIÇÃO (Representada na Legenda)
PARQUES E ÁREAS VERDES	36 58 0	Parque Federal		Limite de Parque Federal
	130 210 0	Parque Estadual		Limite de Parque Estadual
	76 122 0	Parque Municipal		Limite de Parque Municipal
	128 128 128	Parque Histórico		Limite de Parque Histórico
	146 208 80	Áreas Verdes		Áreas Verdes

Como este tema representa um mapa síntese a legenda deve obedecer respeitando o ordenamento de ponto, linha e área, portanto deve vir primeiro a legenda referente o tema “para Parques e Áreas Verdes”, depois o tema “Rede Hídrica” e por último o tema “Hipsometria”, deve-se também incluir o título dos respectivos temas na legenda.

TEMA 7 - SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS E CARGAS

Definição: Corresponde a uma rede hierarquizada, que obedece a uma lógica operacional multimodal do Sistema Integrado de Transporte Coletivo - SITC e de carga que garante a acessibilidade por meio do modelo físico-operacional.

Proposta: Para este tema o método de representação que será utilizado é o método das linhas diferenciadas com manifestação em linhas (Ver Quadro 21), corresponde a uma representação qualitativa. Sugere-se também a implantação no mapa dos símbolos pictóricos e geométricos tais como: terminais de cargas aéreo e marítimo, estações de trem, metrô e rodoviária, relacionados ao tema proposto, esta inclusão irá auxiliar a análise e interpretação dos dados.

Quadro 21 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas

TEMA	RGB	CLASSES	SUBCLASSES	SIMBOLOGIA
SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS E CARGAS	112 48 160	Corredores de Transporte de Passageiros	Corredores de transporte de alta capacidade	
	215 61 193		Corredores de transporte de média capacidade	
	255 168 192		Corredores de transporte de baixa capacidade	

TEMA	RGB	CLASSES	SUBCLASSES	SIMBOLOGIA
SISTEMA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS E CARGAS	255 0 0	Corredores de Transporte de Cargas	Corredor Primário	
	255 165 0		Corredor Secundário	
	255 255 0		Corredor Terciário	

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA DAS CLASSES PROPOSTAS

CLASSE 1 - CORREDORES DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

Subclasse 1 - Corredores de transporte de alta capacidade

Modalidade de transporte de passageiros que opera em vias segregadas, alimentado por estações de integração, atendendo a demandas acima de 35.000 (trinta e cinco mil) passageiros / hora / sentido.

Subclasse 2 - Corredores de transporte de média capacidade

Modalidade de transporte de passageiros que opera em vias segregadas ou faixas exclusivas, atendendo a demandas entre 12.000 (doze mil) e 35.000 (trinta e cinco mil) passageiros/hora/sentido.

Subclasse 3 - Corredores de transporte de baixa capacidade

Modalidade de transporte de passageiros, complementar ao sistema de alta e média capacidade, que opera garantindo a microacessibilidade do sistema de transporte, circulando em tráfego misto.

CLASSE 2 - CORREDORES DE TRANSPORTE DE CARGAS

Subclasse 4 - Corredor Primário

Destinado ao tráfego de cargas a partir de 15 (quinze) toneladas.

Subclasse 5 - Corredor Secundário

Destinado ao tráfego de cargas entre 04 (quatro) e 15 (quinze) toneladas.

Subclasse 6 - Corredor Terciário

Destinado ao tráfego de cargas com até 04 (quatro) toneladas, transportada por veículos leves.

TEMA 8 - ZONAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, AGRÍCOLA E CULTURAL

Definição: Correspondem às áreas representadas por unidade de Conservação ambiental, áreas cultivadas e por sítios arquitetônicos, históricos e paisagísticos.

Proposta: Proposta: Estabelecimento de 3 (três) classes principais, chamadas de Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Zonas Especiais de Proteção Cultural e Paisagística e Zonas Especiais de Produção Agrícola. O método de representação a ser utilizado é o corocromático qualitativo com manifestação em área e com modo de implantação zonal na simbologia, conforme o Quadro 22.

Quadro 22 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural

TEMA	CLASSES		
ZONAS ESPECIAIS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL, AGRÍCOLA E CULTURAL	Zonas Especiais de Proteção Ambiental	Zonas Especiais de Proteção Cultural e Paisagística	Zonas Especiais de Produção Agrícola
	R = 201	R = 255	R = 255
	G = 255	G = 168	G = 214
	B = 117	B = 192	B = 0

DEFINIÇÕES DA NOMENCLATURA DAS CLASSES PROPOSTAS

Classe 1 - Zonas Especiais de Proteção Ambiental

É constituída, predominantemente, por Unidades de Conservação estabelecida por órgãos municipal, estadual ou federal e por áreas com grande restrição de ocupação, destinando-se à proteção de mananciais, à preservação e recuperação ambiental, bem como ao desenvolvimento econômico sustentável. Diferenciando as categorias de unidade de conservação em subclasses, conforme estabelece o SNUC.

Classe 2 - Zonas Especiais de Proteção Cultural e Paisagística

São áreas formadas por sítios, ruínas, conjuntos ou edifícios isolados de relevante expressão arquitetônica, artística, histórica, cultural, arqueológica ou paisagística, considerados representativos e significativos da memória arquitetônica, paisagística e urbanística do Município.

Classe 3 - Zonas Especiais de Produção Agrícola

Inclui todas as terras cultivadas, caracterizadas pelo delineamento de áreas cultivadas ou em descanso, podendo também compreender áreas alagadas. Podem se constituir em zonas agrícolas heterogêneas ou representar extensas áreas de "plantations". Encontram-se inseridas nesta categoria as lavouras temporárias, lavouras permanentes, pastagens plantadas e silvicultura (IBGE, 2006).

TEMA 9 – DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO POR BAIRRO

Definição: Caracteriza pelo total de habitantes de uma determinada área.

Proposta: Neste caso o método de representação que deverá ser aplicado é o de símbolos proporcionais. Para sua construção é necessário selecionar a figura geométrica (círculos, quadrados ou triângulos) e faz-se a variação do seu tamanho na proporção das quantidades que se pretende representar. Estes símbolos serão colocados exatamente no centro das áreas

dos bairros (NOGUEIRA, 2009). Para isso deve-se determinar o número e intervalo de classes, o número de classe deve ficar entre quatro ou nove.

MÉTODO DE DETERMINAÇÃO DO NÚMERO DE CLASSES E INTERVALO DAS CLASSES

1-Método de determinação do número de classes: O método mais empregado é o de Sturges, entretanto existem outros.

a) Fórmula de Sturges

$$\text{Número de Classes (N)} = 1 + (3,3 \times \log n)$$

onde **n** = é a frequência ou número de dados, neste caso corresponde a quantidade de bairros do município

2 - Método de determinação do intervalo entre as classes: Existem vários métodos de determinação do intervalo entre as classes. Entretanto será apresentado o método da amplitude, pois este se apresenta em conformidade para os municípios analisados. Caso se verifique saturação dos dados dentro de uma mesma classe, sugere-se que outros métodos sejam testados.

Método da amplitude

A = (maior valor apresentado na série de dados) – (menor valor apresentado na série de dados)

Intervalo de classe (I) = A/N

onde **A**, é a amplitude e

N é o número de classes

TEMA 10 – DENSIDADE POPULACIONAL DO MUNICÍPIO POR BAIRRO

Definição: Medida do grau de concentração de uma população no território, dada pela razão entre o total de população e a área (km²).

Proposta: Neste caso o método de representação que deverá ser aplicado é o método coroplético, tem como finalidade traduzir valores para as áreas. Este método utiliza a variável

gráfica valor e intensidade da cor para mostrar diferenças na intensidade do fenômeno. Para este dados deve-se utilizar a escala gradual de cores variando do amarelo claro ao marrom. As diferenças são hierarquizadas ou ordenadas em classes distintas de forma que possam se bem percebidas (NOGUEIRA, 2009). Para aquisição dos dados de população do município por bairro deve-se utilizar o banco de dados Estatcart do IBGE, no qual disponibiliza informações da população e área por setor censitário para os municípios com mais de 25 mil habitantes, o agrupamento dos setores censitários formam o bairro. De posse destas informações, deve-se determinar a densidade populacional por bairro, número e o intervalo de classes, o número de classes devem-se ficar em 4, conforme exemplificado no Quadro 23.

1-Método de determinação da densidade populacional: segue a fórmula abaixo.

Densidade Populacional= Total da população por bairro/área do bairro

2-Método de determinação do número de classes: O método mais empregado é o de Sturges, entretanto existem outros.

a) Fórmula de Sturges

Número de Classes (N) = 1 + (3,3 X log n) onde **n** = é a frequência ou número de dados, neste caso corresponde a quantidade de bairros do município

3 - Método de determinação do intervalo entre as classes: Existem vários métodos de determinação do intervalo entre as classes. Entretanto será apresentado o método da amplitude, pois este se apresenta em conformidade para os municípios analisados. Caso se verifique saturação dos dados dentro de uma mesma classe, sugere-se que outros métodos sejam testados.

Método da amplitude

A = (maior valor apresentado na série de dados) – (menor valor apresentado na série de dados)

Intervalo de classe (I) = A/N

onde **A**, é a amplitude e

N é o número de classes

Quadro 23 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Densidade Populacional do Município por Bairro

TEMA	RGB	CLASSES
DENSIDADE POPULACIONAL DO MUNICÍPIO POR BAIRRO	255	BAIXA
	255	
	159	
	255	MÉDIA
	255	
	0	
	255	ALTA
	165	
	0	
	255	MUITO ALTA
	0	
	0	

4.2.3 Análise dos Mapas dos Planos Diretores e proposta de adequação

4.2.3.1 Zoneamento

Sendo o zoneamento o instrumento espacial de fundamental importância dentro dos planos diretores municipais é que iniciamos a análise dos mapas de zoneamento dos municípios em estudos e a proposta de representação cartográfica para o mapa de zoneamento do município de Salvador.

Villaça (1999) firma que o conceito teórico de plano diretor inclui o zoneamento com um instrumento indispensável à sua execução, mas raríssimos são os planos diretores que incluam um zoneamento minimamente desenvolvido a ponto de se auto-aplicável, aprovável e aprovado por lei.

Com base na análise das feições representadas nos mapas de Zoneamento dos Planos Diretores dos municípios, verificou-se:

- a) Discrepâncias nas terminologias da titulação dos mapas temáticos e definição das classes temáticas, como mostra o Quadro 24:

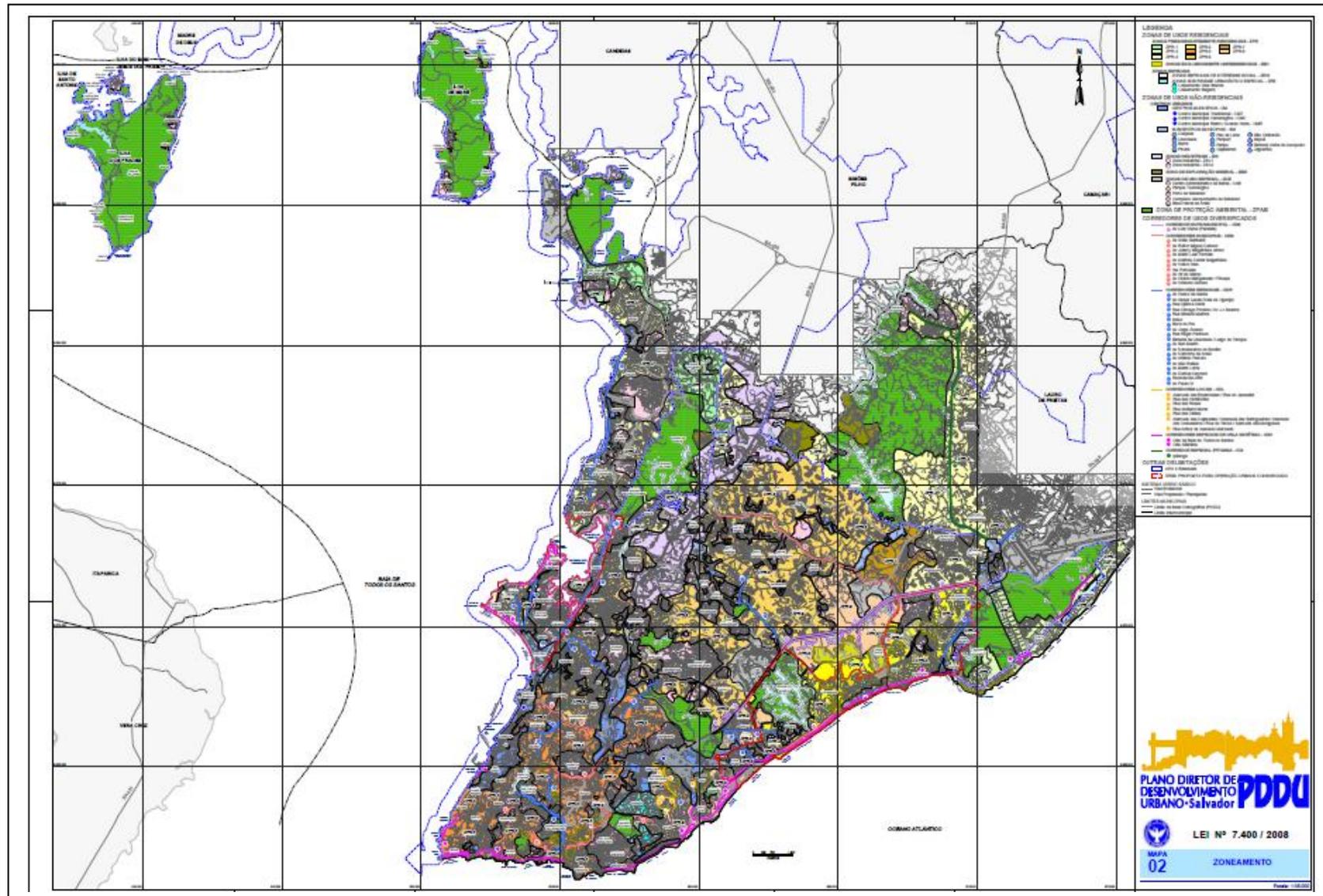
Quadro 24 - Terminologia Utilizada nos Títulos dos Mapas de Zoneamento

Mapa	Terminologia
PDM de Salvador	Zoneamento do Município
PDM de São Carlos-SP	Zoneamento do Município
PDM de Fortaleza-CE	Zoneamento Ambiental e Zoneamento Urbano

Proposta: Uniformização da terminologia do título para Zoneamento, dada à importância que tem um título no mapa, o título de um mapa é tão importante quanto de um livro, pois diz do que se trata. Devido à rápida correspondência na associação do leitor com o tema. Devem estar situados da metade do mapa para a parte superior. Além da existência de apenas um mapa temático contemplando informações tanto ambientais como Urbanas. Definição de 3 (três) classes temáticas principais (Zona de Uso residencial, Zona de Uso não-residencial e Zona de Proteção Ambiental).

- b) A representação do mapa não atende ao formato de representação de mapa temático, com exceção dos municípios de São Paulo e do Rio de Janeiro-RJ. A maioria apresenta formato semelhante ao de planta de engenharia, com a presença de um selo (Ver Figura 63), constando informações a respeito do título do mapa, especificação do projeto, escala, ano da publicação, indicação do número do mapa que compõem a coleção de mapas temáticos do plano diretor municipal e crédito do órgão executor do projeto (Ver Figuras 64, 65 e 66).

Figura 63- Vista do mapa de zoneamento do PPDU (mapa analisado)



Fonte: <http://urbanidades.arq.br/banco-de-planos-diretores>

Figura 64- Fragmento do selo extraído do mapa temático do município de Salvador-BA.



Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador-BA, 2008.

Figura 65- Fragmento do selo extraído do mapa temático do município de São Carlos-SP.



Fonte: Plano Diretor do Município de São Carlos-SP, 2005.

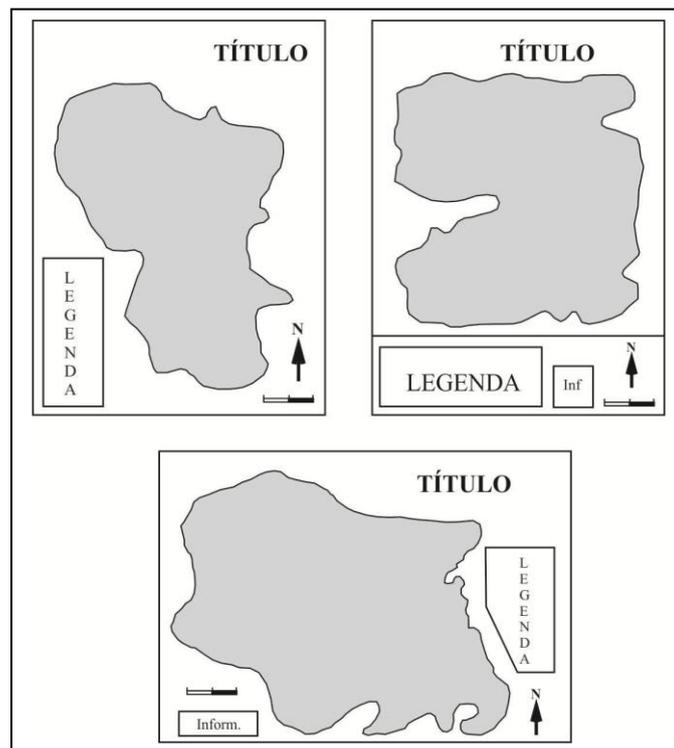
Figura 66- Fragmento do selo extraído do mapa temático do município de Fortaleza-CE.



Proposta: Sugere-se que todos os itens explanatórios tais como, título, legenda, escala e orientação sejam colocados na mesma “forma” e emolc

Fonte: Plano Diretor do Município de Fortaleza-CE, 2008.

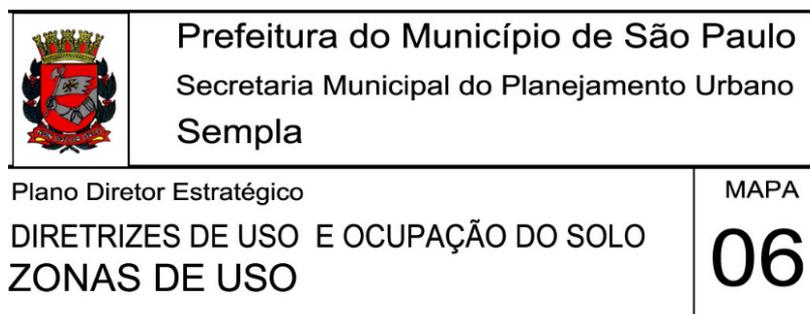
Figura 67- Exemplos de mapa para testar o balanço visual



Fonte: Nogueira (2009).

- c) Quanto à localização do título, encontra-se em uma posição inadequada, ou seja, na parte inferior e à direita do mapa (ver Figura 68). Somente o mapa temático do município do Rio de Janeiro encontra-se com o título na posição correta.

Figura 68- Fragmento do mapa temático do município de São Paulo-SP



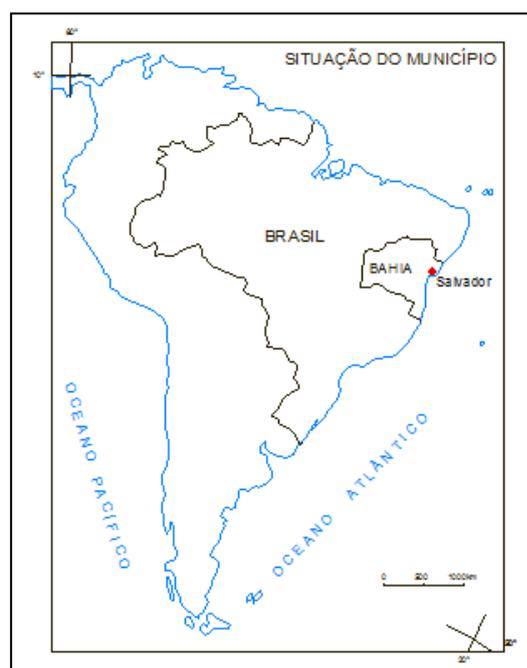
Fonte: Plano Diretor do Município de São Paulo-SP, 2002.

Proposta: Deslocamento do título do mapa para a parte superior. O título corresponde a um elemento do mapa de grande relevância, pois refere-se ao que se trata o tema e sua posição deve-se preferencialmente estar localizado da metade do mapa para a parte superior (NOGUEIRA, 2009).

- d) Ausência do mapa de localização em todos os mapas em estudo, ou seja, ausência de inserções cartográficas.

Proposta: Neste caso, a solução é a inserção cartográfica do mapa de localização do município, conforme demonstrado na Figura 69. O mapa do Estado ou País localizando a área, dever ter tamanho de até 7 cm, geralmente são enquadrados entre coordenadas distantes uns 11cm na representação gráfica. Saliento que, um mapa é um meio de comunicação dos dados geográficos, logo todo cuidado na comunicação cartográfica deve ser tomado. Segundo Nogueira (2009) as inserções cartográficas correspondem a quadros pequenos contendo outros mapas ou detalhes de uma área, adicionados ao mapa temático para dar uma visão abrangente ou detalhar uma área geográfica específica. Este artifício cartográfico auxilia no entendimento do usuário sobre localização da área geográfica.

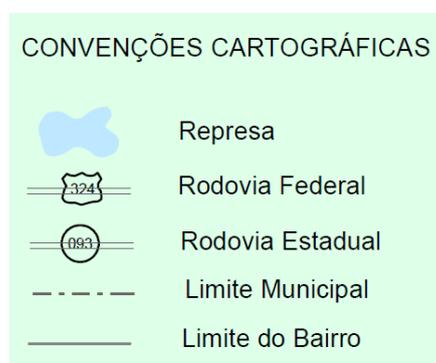
Figura 69 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA (mapa proposto)



- e) Na legenda faz-se referência a informações da base cartográfica, identificando o sistema viário (rede viária), córrego e limite do bairro, município e limite político-administrativo. Estas informações deveriam constar nas convenções cartográficas e não na legenda.

Proposta: Inclusão das feições correspondentes ao mapa básico nas convenções cartográficas (ver Figura 70).

Figura 70 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA (mapa proposto).



- f) Inexistência de informações marginais, ou seja, não existência de informações da fonte de dados nos mapas dos seguintes municípios: Salvador e São Paulo. Verificou-se que no mapa dos municípios de Fortaleza - CE e Rio de Janeiro - RJ mesmo apresentando as informações marginais, estas encontram-se incompletas, pois não informam qual foi a base original que foi utilizada, o ano do levantamento e a escala, apenas a do município de São Carlos - SP apresentaram as informações marginais completas.

Proposta: Adoção da inclusão das informações marginais que correspondem aos componentes padrões importantes na composição de um mapa, pois identifica qual a base cartográfica que foi utilizada no mapa temático, o ano da elaboração, a escala do levantamento e autor;

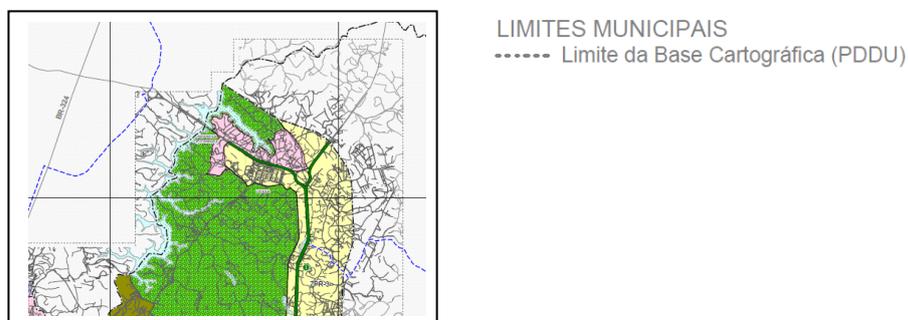
- g) Inserção das coordenadas de acordo com a Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) sem a indicação da direção ou mesmo da unidade de medida, ou até mapas sem nenhuma referência de sistema de projeção cartográfica, como é o caso dos mapas dos planos diretores dos municípios de São Paulo-SP e São Carlos-SP.

Proposta: Inserção das coordenadas planas na projeção UTM para mapas físicos e para coordenadas geográficas os demais. As coordenadas planas em UTM são úteis para auxiliar em estimar distâncias e tamanhos, pois são coordenadas métricas, porém devem ser utilizados apenas para mapas temáticos físicos, os demais tipos de mapas temáticos não é necessário a sua utilização, tendo em vista que seu propósito é destacar a informação temática e não estimar medidas de distâncias.

- h) A feição linear denominada “limite da base cartográfica (PDDU)” inserido no título “Limites Municipais”, esta informação demonstra uma incoerência na representação de um mapa, conforme mostrado na Figura 71.

Proposta: Substituição desta informação, por limite da articulação da folha e não como um limite geográfico.

Figura 71 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA



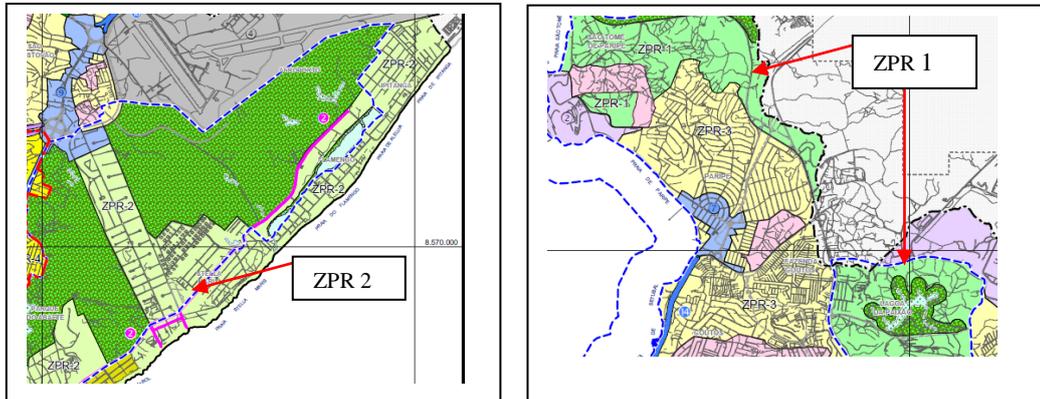
Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador-BA, 2008.

- i) Adoção da variável cor representada por verde (RGB 115, 168 e 0) para definir zona de uso residencial ZPR 1 e ZPR 2 (ver Figura 72) no mapa de zoneamento do município de Salvador.

Proposta: Sugere-se a utilização da variável cor representada por magenta (RGB 255, 168 e 192) para definição de uso residencial representada na Figura 73. A adoção desta variável representada pela cor verde gera interpretação errônea sobre a feição

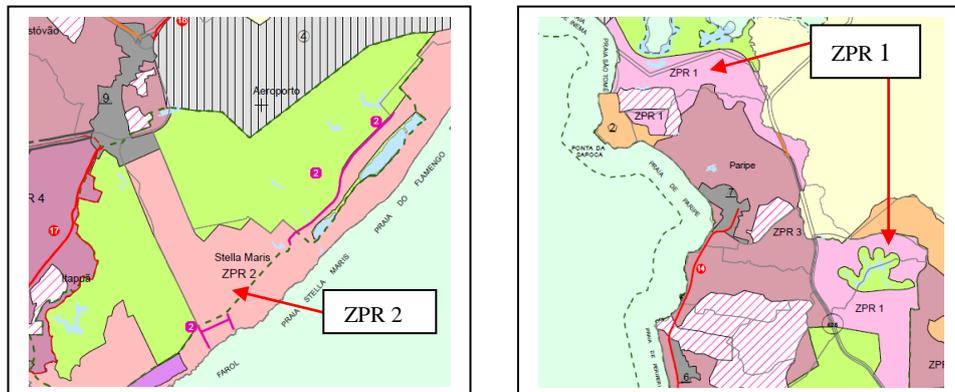
representada, pois sugere-se ao leitor uma associação equivocada da informação, denotando a presença de áreas verdes, já que a cor verde está associada a vegetação por convenção.

Figura 72 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA (mapa analisado).



Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador-BA, 2008.

Figura 73 - Fragmento do Mapa de Zoneamento do Município de Salvador-BA (mapa proposto).



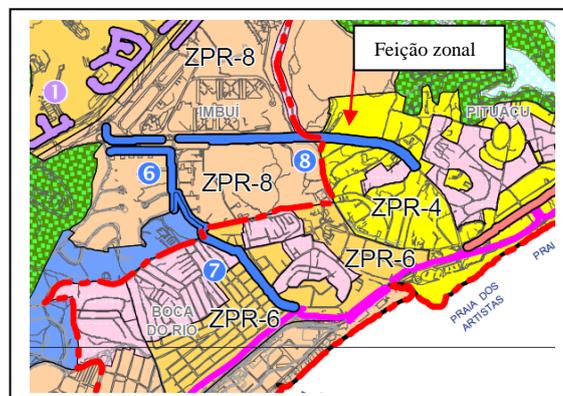
j) Identificação de feições presentes no mapa e não identificadas na legenda.

Proposta: Adequação das feições existentes no mapa e identificadas na legenda, como por exemplo: as represas. A legenda tem a função de decodificar os símbolos utilizados na representação cartográfica, logo tudo que está em um mapa precisa ser apresentado na legenda para que o mesmo seja compreendido.

k) Identificação de feições lineares representadas como feições zonais, exemplo representado nas Figuras 74 e 75: as informações dos corredores de usos diversificados no mapa de zoneamento do município de Salvador-BA.

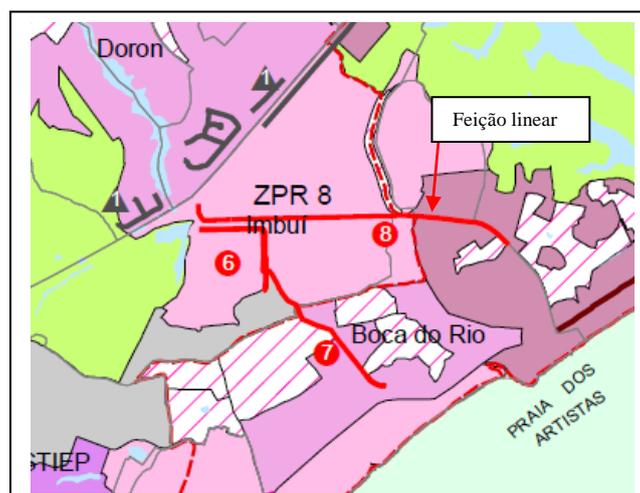
Proposta: Neste caso, a solução foi a substituição das feições zonais por lineares. Esta adequação revela a importância do profissional de conhecer e distinguir as características de cada variável gráfica, representada durante a elaboração de um mapa temático.

Figura 74 - Fragmento do mapa de zoneamento do município de Salvador-BA (mapa analisado).



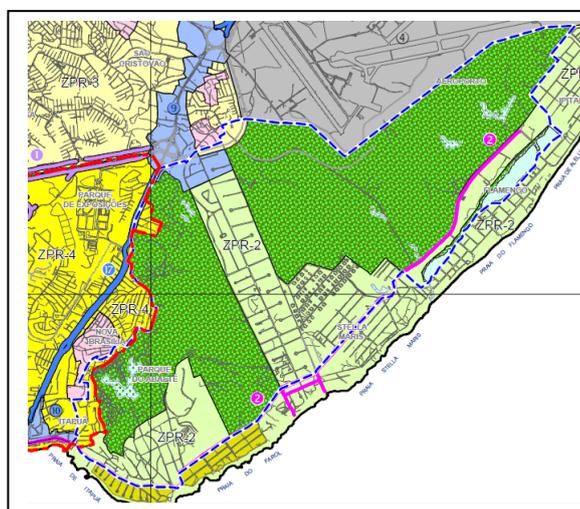
Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador-BA, 2008.

Figura 75 - Fragmento do mapa de zoneamento do município de Salvador-BA (mapa proposto).



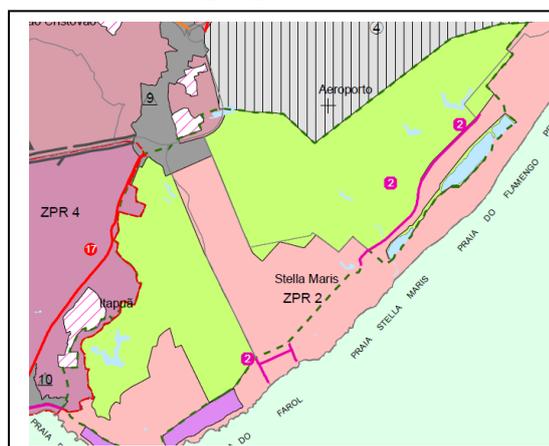
- l) Representação da feição linear denominada “APA” em azul no mapa de zoneamento do município de Salvador-BA, conforme representada na Figura 76.
- m) **Proposta:** a solução foi à substituição desta feição pela cor verde (RGB 115, 168 e 0) (ver Figura 77), pois a cor azul é comumente utilizada para elementos hidrográficos. A utilização da cor verde na feição denominada “APA” se justifica, pois como é uma categoria de unidades de conservação.

Figura 76 - Fragmento do mapa de zoneamento do município de Salvador-BA (mapa analisado).



Fonte: Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano do Município de Salvador-BA, 2008.

Figura 77 - Fragmento do mapa de zoneamento do município de Salvador-BA (mapa proposto).



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Uma das contribuições desta pesquisa reside numa tentativa de dar um passo à frente numa questão atual e ainda incipiente no planejamento urbano, pois há um número relativamente pequeno de estudos revelando a importância dos produtos cartográficos no processo de elaboração dos planos diretores, apesar do desenvolvimento tecnológico na área de cartografia. Na maioria destes documentos que apresentam mapas na elaboração dos mesmos, estes mapas possuem um caráter mais ilustrativo e apresenta falhas quanto ao potencial técnico à tomada de decisão.

Verificaram-se problemas de legibilidade, relacionada principalmente a densidade gráfica elevada, devido ao número significativo de símbolos representados através da superposição; ao uso inadequado das primitivas gráficas (como pontos, linhas e áreas) e das variáveis visuais primárias, em especial cor e forma; existência de símbolos pouco diferenciáveis e uma distinção insuficiente, em função do pouco contraste visual, entre as diversas simbologias utilizadas. A densidade de informações que uma folha de papel suporta é limitada. Às vezes, a melhor solução gráfica exige o uso da generalização ou a separar as informações por partes, para melhor representá-las.

Fica evidenciada, uma grande discrepância quanto aos temas dos mapas abordados nos planos diretores analisados, além das grandes divergências na representação cartográfica de uma mesma feição retratada no mesmo mapa temático. Revelando negligência na aplicação das teorias de cartografia temática durante o processo de elaboração.

Nos mapas analisados, verificou-se que dentre os temas representados nos mapas dos municípios estudados, nenhum apresentou mapa de população. Esta constatação revela negligência na seleção dos mapas temáticos para compor os planos diretores, tendo em vista a grande relevância que este tema apresenta na análise espacial e gestão do município, vale salientar que este tema de mapa é sugerido no guia para elaboração de planos diretores do Ministério das Cidades (2004).

Com o advento e crescimento das geotecnologias aplicadas à Cartografia deu-se a facilidade na confecção de mapas temáticos, com isso favoreceu a utilização desta tecnologia por profissionais não especializados, que muitas vezes desconhecem das técnicas da cartografia

temática, logo produzem mapas inadequados ou inconsistentes. Coelho (2009) aponta para as vantagens do uso do SIG como instrumento de apoio, como também na gestão territorial destacando que são inúmeras, a começar, pela eficiência, precisão e qualidade da informação especializada, por possuir uma base de dados espaciais que possibilita armazenar, consultar, exibir, alterar e excluir informações georreferenciadas, permite processar informações, calcular áreas, realizar estudos temporais, integrar dados com outras secretarias do município, porém ressalta que o sistema de informações geográficas seja de uso comercial, livre ou gratuito quando dominado e, de preferência, operado por especialistas na área/assunto, possibilita um maior aproveitamento dos recursos oferecidos pelo software, conseqüentemente, uma análise espacial mais aprofundada, integrada e coerente com o território analisado.

Os resultados da aplicação da teoria da cartografia temática e da metodologia desenvolvida no presente trabalho, quando utilizadas adequadamente e aliada ao ambiente SIG são de fundamental importância no auxílio da análise, integração e interpretação dos mapas, pois fornecem elementos que auxiliam na gestão do território.

Recomenda-se aprofundar os estudos quanto à adequação de outros mapas temáticos propostos para subsidiar os planos diretores, tendo em vista a não realização dos demais, devido à limitação de tempo e a ausência de mapas em meio digital em formato vetorial.

Quanto à disseminação desta proposta, recomenda-se num futuro próximo, que estes estudos possam vir a contribuir para outros estudos mais aprofundados e também a fazer parte de um conjunto de normas que viabilize a padronização das atividades relacionadas ao planejamento urbano.

6. REFERÊNCIAS

A Tarde. O que é PDDU? **Conheça pontos positivos e negativos do projeto** <http://www.atarde.com.br/cidades/noticia.jsf?id=818470> 2007.

BARROS R., CRUZ., REIS R., ROCHA E., BARBOSA L. **Avaliação do modelo digital de elevação do (SRTM) na ortorretificação de Imagens SPOT 4 Estudo de Caso: Angra dos Reis-RJ.** Simpósio de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 1 a 3 de Setembro, Recife, 2004.

BASSUL, José Roberto. **Reforma urbana e Estatuto da Cidade.** Scielo Chile, EURE Santiago, v.28 n.84, Santiago, 2002. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612002008400008&script=sci_arttext Acesso em 10 de abril de 2013

BASSUL. José Roberto. **Estatuto da cidade: a construção de uma lei 2010.** [http://www.conselhos.mg.gov.br/uploads/24/05\(1\).pdf](http://www.conselhos.mg.gov.br/uploads/24/05(1).pdf). Acesso em 2012.

BASSUL, José Roberto. **Avanços e Obstáculos para a implementação do Estatuto da Cidade.** Congresso 10 anos do Estatuto da Cidade, Porto Alegre (RS), outubro de 2011).

BERTINI, G. C. **Uma modelagem orientada a objeto para o mapa urbano básico de Belo Horizonte.** Prodabel/IRT-PUC/MG, Belo Horizonte: 2003.

BOCHICCHIO, V. R. **Manual de cartografia.** Atlas Atual Geografia. São Paulo: Atual. 1993.

BOS, E. S. *Cartographic symbol design.* ITC. Netherlands: 1984.

BURITY, E. F. **A Carta cadastral urbana – Seleção de dados a partir da análise das necessidades dos usuários.** Dissertação. IME. Rio de Janeiro: 1999.

COELHO, André L. N. **Sistema de informações geográficas (SIG) como suporte na elaboração de planos diretores municipais.** Caminhos de Geografia. Uberlândia-MG, Revista on line, v. 10, n 30, 2009, p. 93-110.

CAETANO, Eloisa Rodrigues. **Administração pública: Estudo sobre a elaboração do plano diretor no Município de Álvares Machado-SP.** Revista Multidisciplinar da UNIESP. Saber Acadêmico, nº 05, 2008.

CONCAR. **Missão da Concar.** Comissão Nacional de Cartografia. <http://www.concar.ibge.gov.br/index78f5.html?q=node/93>. Acesso em 10/12/2007.

COSTA , Graciete Guerra da. **A Cartografia nos planos diretores do Distrito Federal.** 10 Simpósio Brasileiro de Cartografia Histórica. Paraty-RJ, 2011.

CROSTA, S. M. A.; LIMA, M. A. A.. **Ajustamento da rede planimétrica brasileira em SIRGAS 2000.** IV Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas- IV. Curitiba, 2005.

CROSTA, S. M.. **Integração da rede geodésica brasileira aos sistemas de referência terrestres.** Tese de doutorado, UFPR, Curitiba, 1999.

CTCG - **Câmara técnica de cartografia e geoprocessamento. recomendação técnica ctcg 001/96. padronização das escalas utilizadas em trabalhos cartográficos.** Curitiba: 1996.

DELAZARI, L. S. **Modelagem e implementação de um atlas eletrônico interativo utilizando métodos de visualização cartográfica.** Tese de Doutorado. USP. São Paulo: 2004.

DENT, B.D. *Cartography: thematic map design.* WCB, USA. 1993.

DENT, B.D. *Principles of thematic map design.* Ed. Mac Graw Hill. Massachussets: 1999.

ESTATUTO DA CIDADE. **Guia para implantação pelos municípios e cidades.** 2 ed. Brasília: Câmara dos Deputados; coordenação de publicações, 2002. (Lei n. 10.257 de 10 de julho de 2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana).

FERNANDES, V. O. **Análise das cartas do mapeamento cadastral urbano no Brasil – Proposta para normatização da simbologia**. PPGEC. UFSC. Florianópolis-SC: 2006. Dissertação de mestrado.

FERNANDES, V. O. LOCH, R. E. N. **Proposta para padronização da cartografia cadastral urbano em meio digital**. Revista Brasileira de Cartografia. Nº 59/03, 2007.

FERNANDES, V. O. **Implicações da adoção do referencial geodésico sirgas 2000 na cartografia em escala grande**. PPGEC. UFSC. Florianópolis – SC: 2009. Tese de doutorado.

GALDINO, C. A. P. M.; SOBRINHO, E. G. A.; SANTOS, M. A.; MELO, J. C., LÓPEZ, C. E. P. **Implantação de bases cartográficas urbanas em cidades de pequeno porte**. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. UFSC. Florianópolis: 1998.

GEODIREITO. IGDNews. **Planejamento e regulação jurídica interdisciplinaridade entre geociências e direito**.
<http://www.geodireito.com/Conteudo/Geojuridicas.asp?notCodigo=4009&acao=DetalheNoticia> 2012.

GOMES, P. G. **Tópicos de teoria da comunicação**. Editora Unisinos. São Leopoldo: 1997.

GONZALEZ, R. C.; WOODS, R. E. **Processamento de imagens digitais**. Edgar Blucher, 2002.

GT-CADASTRO/FEESC/UFSC. **Projeto de revisão do plano diretor de São José – SC**. Leitura da Cidade – Análise e Diagnóstico. Volume I. 2004.

HOHLFELDT, A. et al. **Teoria da Comunicação**. Editora Vozes. Petrópolis: 2001.

IBGE. **Parâmetros de transformação entre os sistemas de referência SAD69 e SIRGAS2000**.2004. Disponível em:

http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/param_transf/default_param_transf.shtm
Acesso em 14 de julho de 2011.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Proposta preliminar para a adoção de um referencial geocêntrico no brasil- documento preliminar**. Rio de Janeiro, 2000.

IBGE. **Noções básicas de cartografia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 44 p.
ICA (International Cartographic Association). Multilingual dictionary of technical terms in cartography. Viesbaden: Franz Steiner Verlag, 1973.

LEMOS, M. , SOUZA S., ROCHA R. **Avaliação da qualidade dos dados altimétricos derivado do shuttle radar topography mission (SRTM): Resultados preliminares**. Simpósio de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 1 a 3 de Setembro, Recife, 2004.

KEATES, J. S. *Cartographic design and production*. New York, Wiley, 1998.

MACÊDO, M. P. **Escala de análise e cartografia: estudo da representação gráfica de fenômenos complexos, no âmbito da ciência geográfica**. Tese de Doutorado, USP, 2009.

MALING, D. H. *Measurements from maps*. Oxford: Pergamon Press, 1989.

MARICATO, Ermínia. **O Ministério das cidades e a política nacional de desenvolvimento urbano**. Fundação Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Brasília, v.12, 2006.
Disponível em:
<http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/bpsociais/bps_12/ensaio2_ministerio.pdf>.
Acesso em 21 de novembro de 2012.

MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. 6. Ed. Ampl. e atual. - Editora Contexto, São Paulo, 2011.

MARTINELLI, M. **Curso de cartografia temática**. Contexto, São Paulo, 1991.

MARTINELLI, M. **Cartografia temática: caderno de mapas**. SÃO PAULO: EDUSP. 2003a.

MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto. 2003b.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano diretor participativo: guia para a elaboração pelos municípios e cidadãos**. Brasília: Ministério das Cidades, 2004. 160 p.

MENDES, C. A. B.; CIRILO, J. A. **Geoprocessamento em recursos hídricos: princípios, integração e aplicação**. Ed. ABRH, Porto Alegre: 2001.

NOGUEIRA, R. E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. Ed. da UFSC. Florianópolis: 2006.

NOGUEIRA, Ruth E. **Cartografia: representação, comunicação e visualização de dados espaciais**. 3. ed. rev. e amp.- Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009.

OLIVEIRA, C. **Curso de cartografia moderna**. R. Janeiro, IBGE, 2a. ed., 1993.

OLIVEIRA, H. E. S. **Suporte a elaboração de plano diretor com ênfase na aplicação de instrumento urbanístico do estatuto da cidade - estudo de caso: Bastos-SP /Presidente Prudente**. Dissertação de mestrado, 2005.

OLIVEIRA, B. C. **A Constitucionalidade e a importância dos planos diretores para os municípios paulistas de pequeno porte**. Araraquara, Centro Universitário de Araraquara, 2007. Dissertação de mestrado

PAZ, Manuela R.; LOCH, Carlos. **A importância dos produtos cartográficos para a participação popular no processo de revisão do Plano Diretor de Itapema/SC**. In: Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 2011, INPE, p.2407.

PELEGRINA, M. A.; VALMORBIDA, . L. **Diagnóstico da cartografia aplicada ao cadastro fiscal - estudo de caso município de Cascavel – PR.** II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação Recife - PE, 27-30 de Julho de 2010, p. 001 – 009.

PEUQUET, Donna J.; *Acquiring Geographic Knowledge Through Indirect Experience. Representations of Space and Time.* New York: The Guilford, Cap 7, 141-182p., 2002

PINTO, J. R. S. **Reforma urbana e estatuto da cidade.** In: Urbanidades – Revista Eletrônica de Itinerâncias Urbanas. n. 5. Universidade de Brasília. 2008. Disponível em: http://www.urbanidades.unb.br/05/artigo_2_julio_roberto.pdf. Acesso em 2011.

RAMIREZ, R. J. *Development of a cartography language.* Lecture notes in computer science. Springer-Verlag. Berlin: 1993.

REZENDE, Denis A.; ULTRAMARI, C. **Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual.** RAP, Rio de Janeiro-RJ, 2007.

ROBINSON, A. M. et al. *Elements of cartography.* 6 ed. New York: John Wiley Sons, Inc., 1995. 674p.

ROCHA, R.S. **Exatidão cartográfica para cartas digitais urbanas.** PPGEC. UFSC. Florianópolis – SC: 2002. Tese de doutorado. Disponível em: http://www.ufrgs.br/engcart/tese_RochaRS.pdf. Acesso em 2011.

RODRIGUES, S. C.; SOUZA, L. H. F. **Comunicação gráfica: bases conceituais para o entendimento da linguagem cartográfica.** GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, N° 23, pp. 65 - 76, 2008

ROQUE, C. G.; OLIVEIRA, I. C.; FIGUEIREDO, P. P.; BRUM, E.V. P.; CAMARGO, M. F. **Georreferenciamento.** Revista de Ciências Agro-Ambientais, Alta Floresta, v.4, n.1, p.87-102, 2006.

SANTOS, Clézio. **Cartografia ambiental e planejamento territorial urbano.** *Patrimônio: Lazer & Turismo*, Revista Eletrônica *Patrimônio: Lazer & Turismo* - ISSN 1806-700X , v. 6, n. 7, jul.-ago.-set., 2009, p. 40-74

SILVA, J.X. da; ZAIDAN, R.T. (2004). **Geoprocessamento & análise ambiental: aplicações.** Rio de Janeiro: Ed. Bertrand Brasil.

SNUC – Sistema Nacional de Unidade de Conservação - **LEI No 9.985**, DE 18 DE JULHO DE 2000. http://www.rbma.org.br/rbma/pdf/Caderno_18_2ed.pdf. Acesso em 2012. SMU- Secretaria Municipal de Urbanismo acesso em 19 de julho de 2012 site: <http://www.rio.rj.gov.br/web/smu/exibeconteudo?article-id=138989>

VILLAÇA, F. **Dilemas do plano diretor: O município do século XXI: cenários e perspectivas.** São Paulo: Fundação Prefeito Faria Lima-Cepam, 1999.

TOSTES, F. A. **Aerolevantamentos aplicados à elaboração de bases cartográficas para projetos viários.** 210 p. ESCOLA POLITÉCNICA - Universidade de São Paulo. São Paulo: 2001.

URBANIDADES. **Banco de planos diretores.** Disponível em:<[HTTP://urbanidades.arq.br/banco-de-planos-diretores/](http://urbanidades.arq.br/banco-de-planos-diretores/)>. Acesso em 2011.

APÊNDICE

(Mapa de Zoneamento Proposto)

ANEXO

(Mapa de Zoneamento do PDDU de Salvador Analisado)