
PADRONIZAÇÃO DA REPRESENTAÇÃO CARTOGRÁFICA PARA MAPAS DE PLANOS DIRETORES

FRANCIANE SANTANA CRUZ¹
VIVIAN DE OLIVEIRA FERNANDES²
SUZANA DANIELA ROCHA SANTOS³
MAURO JOSÉ ALIXANDRINI JR⁴

Universidade Federal da Bahia¹
Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana, Salvador - BA
Universidade Federal da Bahia^{2,3,4}
Departamento de Engenharia de Transportes e Geodesia, Salvador - BA
franciane_cruz@hotmail.com, vivian.fernandes@ufba.br,
suzanadrs@hotmail.com, mauro.alixandrini@ufba.br

RESUMO - 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.

ABSTRACT - This study aimed to analyze municipal master plans regarding need for representation of these data through maps aimed at standardizing representation and efficiency in cartographic communication, so it can provide subsidies to users and producers of maps. For analysis of this survey were selected fifty (50) thematic maps, which comprise five (5) master plans of some municipalities, based on the analysis of cartographic elements such as: thematic composition, features technical terminology, features typology, scale representation, map projection, shape and marginal data, reference systems, symbology associated with features, color, size, texture and nomenclature associated with symbols. Considering analyzes, it was possible to indicate categories and minimum features necessary to compose thematic maps, as well as establishment of a proposal for the standardization of cartographic representations of municipal master plans. The results also show that thematic mapping techniques when properly used are of fundamental importance in helping the analysis, integration and maps interpretation because they provide elements that help in land management.

1 INTRODUÇÃO

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.

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 consequências 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.

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 Territorial.

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, este trabalho 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.

2 MATERIAIS E METODOS

2.1 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. 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.

- a) Município de Salvador-BA (todos na escala 1:35.000) - Macrozoneamento do Município, Zoneamento do Município, Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, Sistema Viário, Sistema de Transporte, Coletivo de Passageiros, Sistema de Transporte de Cargas, Sistema de Áreas de Valor Ambiental e Cultural – SAVAM, Gabaritos de Altura das Edificações da Borda Marítima, Regiões Administrativas do Município
- b) Município de São Carlos-SP – Macrozoneamento do Município (escala 1: 60.000), Zoneamento da Macrozona Urbana e Perímetro Urbano (1: 12.500), Zoneamento da Macrozona Urbana e Zonas 4 e 5 (escala 1: 50.000), Zoneamento do Município (escala 1: 60.000), Urbanização Específica (escala 1: 60.000), AEIs na Macrozona Urbana (escala 1: 12.500), AEIs na Macrozona de Uso Multifuncional Rural (escala 1: 60.000), Diretrizes Viárias (escala 1: 12.500), Áreas Compatíveis para Instalação de Usos Incômodos (escala 1: 12.500), Áreas Submetidas ao Direito de Preempção (escala 1: 12.500), Áreas Previstas para as Operações Urbanas Consorciadas (escala 1: 12.500)
- c) Município de São Paulo-SP (todos na escala 1:100.000) - Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes, Rede Viária Estrutural, Rede Estrutural de Transporte Público, Rede Estrutural de Eixos e Pólos de Centralidades, Macrozoneamento, Diretrizes de Uso e Ocupação do solo- Zonas de Uso, Zonas Especiais de Interesse Social, Zonas Especiais de Proteção Ambiental e Zonas Especiais de Produção Agrícola, Operação Urbana e Projeto de Intervenção Urbana Estratégica, Política de Desenvolvimento Urbano
- d) Município de Fortaleza-CE (todos na escala 1:25.000) – Macrozoneamento, Zoneamento Ambiental, Zoneamento Urbano, Zonas Especiais, Zonas Especiais de Interesse Social
- e) Município do Rio de Janeiro-RJ (todos na escala 1: 150.000) – Macrozoneamento, Hipsometria, Hidrografia e Sub-Bacias Hidrográficas, Áreas Protegidas, Regiões Administrativas, Regiões Administrativas, Regiões de Planejamento, Uso e Cobertura do Solo (2001), Rede Estrutural Viária, Limites Administrativos, Áreas Sujeitas a Intervenção-Proteção Ambiental e AEIS, Ocupação Territorial – Vetores de Crescimento, Meio Ambiente-Propostas e Programas, Meio Ambiente- Sítios de Relevante Interesse Paisagístico e Ambiental, Saneamento Ambiental – Drenagem, esgotamento e Manejo de Resíduos Sólidos, Habitação - Programas Habitacionais e Transportes – Ações Estruturantes.

2.2 MÉTODO

O método utilizado nesta pesquisa é baseado em métodos e técnicas de representação de dados espaciais. A metodologia segue descrita no organograma abaixo.

- I. Levantamento de dados – bibliográficos e cartográficos;
- II. Análise cartográfica – temas abordados na composição temática e todos os elementos de uma carta topográfica;
- III. Definição de temas (categorias) e feições mínimas para a representação cartográfica dos planos diretores municipais
- IV. Proposta visando à padronização de simbologia

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 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 1 apresentando a identificação das informações encontradas ou inexistentes e análise destas informações.

| 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 de informação de base cartográfica |

Quadro 1: Levantamento das Informações Cartográficas

Com base no quadro acima verificou-se ausência de várias informações cartográficas, principalmente referente às componentes locacionais, 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.

Proposta: Inserções das informações das componentes locacionais devem ser preservadas no mapa temático, pois auxilia ao leitor na interpretação dos elementos cartografados, quanto a sua localização na superfície terrestre. Em relação a orientação recomenda-se que em todos os mapas sejam inseridos o indicador de direção, mesmo que o mapa já apresente um Sistema de Referência Terrestre. Para a ausência dos mapas de localização, neste caso, a solução é a inserção do mesmo. 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.

3.2 Análise e definições de classes ou temas para os mapas temáticos de planos diretores

3.2.1 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. Segue a lista dos mapas temáticos presente nos planos diretores em análise.

- **Salvador** – Macrozoneamento, Zoneamento, Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, Rede Viária Estrutural, Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas, Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural, Gabaritos de Altura das Edificações da Borda Marítima e Regiões Administrativas do Município.
- **São Carlos** - Macrozoneamento, Zoneamento, Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, Rede Viária Estrutural, Urbanização Específica, Áreas Compatíveis para Instalação de Usos Incômodos, Áreas Submetidas ao Direito de Preempção e Áreas Previstas para as Operações Urbanas Consorciadas.

- **São Paulo** – Macrozoneamento, Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, Uso e Cobertura do Solo, Rede Viária Estrutural, Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas, Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural, Hipsometria, Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes, Rede Estrutural de Eixos e Polos de Centralidades, Operação Urbana e Projeto de Intervenção Urbana Estratégica e Política de Desenvolvimento Urbano.
- **Fortaleza** - Macrozoneamento, Zoneamento, Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS e Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural.
- **Rio de Janeiro** - Macrozoneamento, Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, Uso e Cobertura do Solo, Rede Viária Estrutural, Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas, Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural, Regiões Administrativas do Município, Hipsometria, Rede Hídrica Estrutural, Parques e Áreas Verdes, Regiões de Planejamento, Limites Administrativos, Ocupação Territorial – Vetores de Crescimento, Meio Ambiente- Propostas e Programas, Saneamento Ambiental – Drenagem esgotamento e Manejo de Resíduos Sólidos e Habitação - Programas Habitacionais.

3.2.2 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. Abaixo apresenta-se a relação dos temas propostos, em seguida uma breve definição da nomenclatura de cada tema com apresentação das respectivas classes propostas.

Temas dos Mapas: Macrozoneamento, Zoneamento, Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS, Uso e Cobertura do Solo, Rede Viária Estrutural, Hipsometria, Rede Hídrica, Parques e Áreas Verdes, Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas, Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural, Distribuição da População do Município por Bairro, 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 conforme Quadro 2.

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

Quadro 2 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Macrozoneamento

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. (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. A forma como estas classes devem ser representadas estão no Quadro 3.

| 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 |

Quadro 3 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zoneamento

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 4. Saliento que a ampliação das classes depende da especificidade do município.

| 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 |

Quadro 4 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zonas Especiais de Interesse Social – ZEIS

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 conforme Quadro 5. 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 conforme mostra o Quadro 6.

| | | | | |
|---|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 Áreas Antrópicas Não Agrícolas | Área Urbanizada | Minação | | |
| | 1.1 | 1.2 | | |
| | R = 255 G = 168 B = 192 | R = 173 C = 137 B = 205 | | |
| 2 Áreas Antrópicas Agrícolas | Lav. Temporário | 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 | Campestre | | |
| | 3.1 | 3.1 | | |
| | 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 | | |

Quadro 5 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Uso e Cobertura do Solo

| 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 |

Quadro 6 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Uso e Cobertura do Solo para Áreas Urbanas

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 7. A representação da simbologia foi baseada na proposta estabelecida por Fernandes (2006), conforme mostra o Quadro 8, 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.

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

Quadro 7 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Rede Viária Estrutural

| 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 | ===== |
| <u>Metrovia</u> | 0, 0, 0 | 0,25 | ===== |

Quadro 8 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Rede Viária

TEMA 6 - 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, conforme mostra o Quadro 9. Também pode-se optar por outro modelo chamando de círculo das cores no qual a divisão das altitudes terrestres será baseada na progressão geométrica como exemplificado no Quadro 10.

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

Quadro 9 – Classes Hipsométrica Segundo Modelo de Cores de Munsell (Proposta 1)





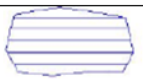
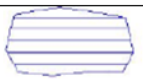
| TEMA | R | G | B | CLASSES |
|-------------|-----|-----|-----|-------------|
| HIPSOMETRIA | 220 | 238 | 184 | 0 – 200 |
| | 153 | 204 | 50 | 200 – 500 |
| | 255 | 255 | 0 | 500 – 1000 |
| | 255 | 165 | 0 | 1000 – 2000 |
| | 255 | 0 | 0 | 2000 – 4000 |
| | 172 | 136 | 88 | >4000 |

Quadro 10 – Classes Hipsométrica Segundo Modelo do Círculo das Cores (Proposta 2)

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 11. 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.

| TEMA | TIPO DE FEIÇÃO | R | G | B | 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 |  |

Quadro 11 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Rede Hídrica

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 prática 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, (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 corocromático qualitativo com manifestação em área, utilizando a variável visual cor para fazer distinção entre as diferentes classes, conforme representado no Quadro 12. Quanto à definição da espessura das linhas não foi definida, pois esta medida está atrelada a escala de representação do mapa.

| TEMA | R | G | B | 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 |

Quadro 12 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Parques e Áreas Verdes

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 13), corresponde a uma representação qualitativa.

| TEMA | R | G | B | 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 | |
| | 255 | 0 | 0 | Corredores de Transporte de Cargas | Corredor Primário | |
| | 255 | 165 | 0 | | Corredor Secundário | |
| | 255 | 255 | 0 | | Corredor Terciário | |

Quadro 13 - Distribuição da Padronização da Representação das Feições para Sistema de Transporte de Passageiros e Cargas

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: 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 14.

| 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 |

Quadro 14 – Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Zonas Especiais de Proteção Ambiental, Agrícola e Cultural

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.

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 conforme exemplificado no Quadro 15.

| TEMA | R | G | B | CLASSES |
|--|-----|-----|-----|------------|
| DENSIDADE POPULACIONAL DO MUNICÍPIO POR BAIRRO | 255 | 255 | 159 | BAIXA |
| | 255 | 255 | 0 | MÉDIA |
| | 255 | 165 | 0 | ALTA |
| | 255 | 0 | 0 | MUITO ALTA |

Quadro 15 - Proposta do Tema e Classes para o Mapa de Densidade Populacional do Município por Bairro

4. 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).

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

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

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

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.

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.

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

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

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.

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.