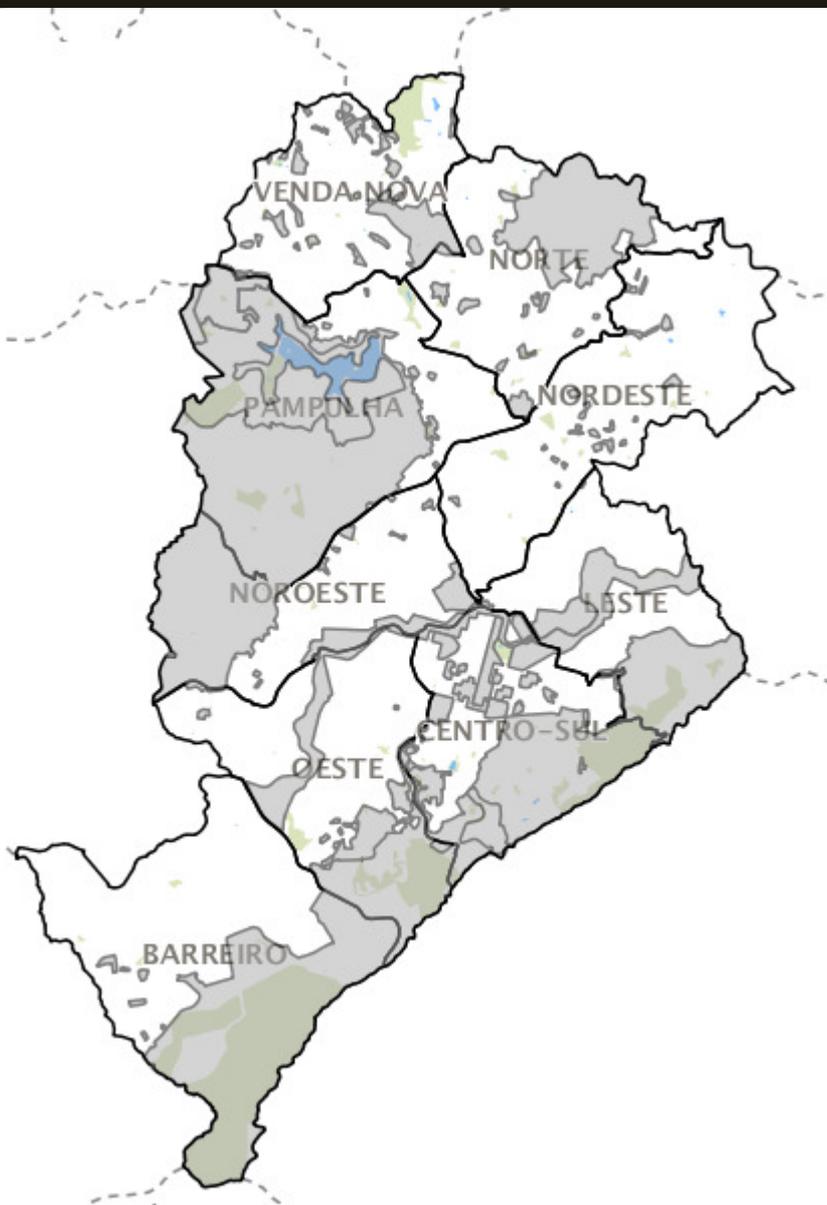


# 2013

## Normas e Padrões para Gestão de Dados Espaciais



Prefeitura de Belo Horizonte - PBH

Empresa de Informação e Informática de

Belo Horizonte S/A - PRODABEL

01/03/2013

**Prefeitura de Belo Horizonte - PBH**

**Empresa de Informática e Informação de Belo  
Horizonte S/A - PRODABEL**

**Gerência de Projetos Especiais – GPES-PB**

**Normas e Padrões para Gestão de Dados Geoespaciais**

*NP1 - Recomendações para elaboração de documentos cartográficos*

**SMGO**

**Belo Horizonte, Abril de 2013.**

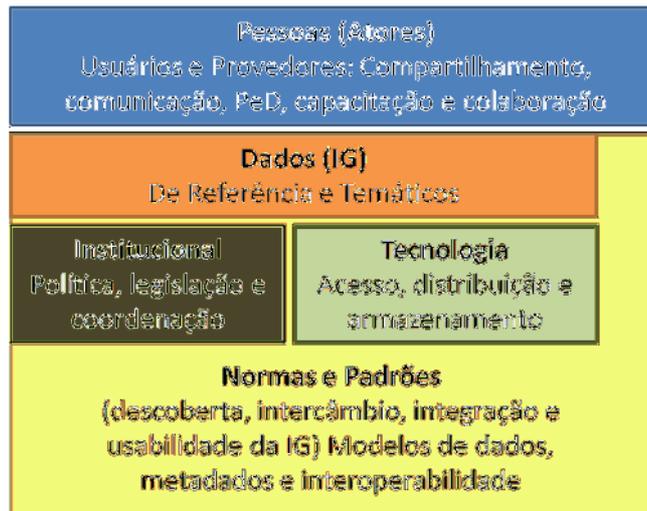
# **SUMÁRIO**

- 1. Introdução: O Projeto Normas e Padrões para Dados Geoespaciais**
- 2. Objetivo**
- 3. Tipos de Documentos Cartográficos**
  - a. Carta/ Mapas de Base ou Referência**
  - b. Mapas Temáticos**
  - c. Mapa Virtual e Mapa Digital**
  - d. Mapas Mentais**
- 4. Elementos e Componentes Visuais por tipologia de Documento Cartográfico**
- 5. Balanço Visual e Layout: Recomendações ao CGTIC/ CETIC**
- 6. Recomendações**
  - a. Criação de uma Política Municipal Cartográfica**
- 7. Glossário de Termos**

## 1. Introdução: O Projeto Normas e Padrões para Dados Geoespaciais

Belo Horizonte é um município pioneiro no uso de ferramentas de Geoprocessamento e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na gestão pública municipal. Desde o início da década de 1990, por meio de ações conduzidas pela Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte - Prodabel, o uso da informação georreferenciada se difundiu pelas unidades descentralizadas da PBH, como as secretarias, regionais, empresas públicas e autarquias. Entretanto, o uso descentralizado dos SIG provocou a perda do controle de parâmetros de qualidade dos dados geográficos produzidos em cada unidade. Atualmente, não há controle sobre questões significativas para o compartilhamento de dados como, por exemplo, padrões para levantamento, produção, qualidade, estrutura de armazenamento, consistência e segurança dos dados, boas práticas em sistemas gerenciadores de banco de dados geográficos, parâmetros de projeção cartográfica, fonte, escala de obtenção, bem como informações sobre a instituição responsável por sua criação e manutenção. A solução para esse problema provém da implantação de um ambiente corporativo, que, entre outros benefícios, permitirá o compartilhamento de informação geográfica entre as unidades da Prefeitura. Cada unidade continuará a gerir seus dados geográficos, porém seguindo as diretrizes a serem estabelecidas. Neste contexto, a Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE) surge como uma solução interessante para esse tipo de necessidade, pois permite o acesso aos dados geográficos de modo fácil, eficiente e eficaz e garante interoperabilidade entre as diversas aplicações.

Um dos pilares nos quais uma IDE (**Figura 1**) deve estar fundamentada são as normas e padrões. Conforme o Decreto Federal 6666/08 que instituiu a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), padrões são necessários para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais. O uso de Normas e Padrões visa assegurar o controle da qualidade, o acesso e a interoperabilidade de dados e informações geoespaciais, indispensáveis nas ações de interesse do governo, dessa forma, facilitando a tomada de decisões.



**Figura 1** – Pilares de uma Infraestrutura de Dados Espaciais (IDE). Fonte: CONCAR.

## 2. Objetivo

A Prefeitura de Belo Horizonte, alinhada com as recentes demandas por padronização para interoperabilidade na utilização de dados espaciais criou, através do Programa Especial de Geoprocessamento o **Projeto Normas e Padrões para Dados Geoespaciais**. Entre os objetivos desse projeto, estava:

*Elaborar documento com definição dos padrões adotados para os dados geoespaciais, tais como topografia, projeção cartográfica, simbologia, modelo de dados, metadados, desenvolvimento de serviços de dados, regras de consistência, formas de manipulação dos dados, periodicidade de atualização, mecanismos de atualização e aquisição de dados geoespaciais;*

Dessa forma, o presente documento objetiva apresentar parâmetros a serem adotados como **padrão na elaboração de documentos cartográficos** no âmbito da Prefeitura, de modo a promover o acesso à informação de qualidade aos usuários de dados espaciais. Como resultado, espera-se garantir a disseminação de informação geográfica de qualidade garantindo ao usuário destes produtos cartográficos o acesso a informações essenciais relacionadas à sua elaboração, tais como a projeção cartográfica, escala, data de elaboração, fonte de dados, entre outros. Esta prática irá permitir o uso correto dos dados representados, orientando o seu uso na formulação de políticas públicas e intervenções no território. Além disso, a padronização de elementos como a simbologia e a representação gráfica dos elementos permitirá ao leitor do mapa a interpretação correta das estatísticas expressas, bem como a sua comparação com outros produtos.

Serão estabelecidas recomendações sobre os elementos indispensáveis para composição dos mapas no âmbito da Prefeitura. Entretanto, outras definições devem ser redigidas sobre as

normas e padrões para cartografia. A este respeito, o Decreto Municipal **N. 14045** de 22 de Julho de 2010 criou o Comitê Gestor de Tecnologia da Informação e Comunicação – CGTIC e estabeleceu a Coordenação Executiva de Tecnologia da Informação e Comunicação. Conforme pode ser observado pela figura 2, abaixo, os Grupos Técnicos que compõe a Coordenação Executiva – CETIC são responsáveis pela “Análise e proposição de diretrizes e Normas” aplicáveis à Prefeitura. Dessa forma, os Grupos Técnicos em Cartografia e Topografia a serem criados no âmbito do CETIC serão os responsáveis pela normatização oficial dos documentos cartográficos produzidos pelos órgãos da administração direta e indireta municipal.



**Figura 2.** Estrutura Organizacional do CETIC.

A constatação da responsabilidade do CETIC na formulação e proposição de normas e padrões levou a uma alteração do escopo do **Projeto Normas e Padrões para Dados Geoespaciais**. Dessa forma, o presente documento irá se restringir a definição dos elementos indispensáveis aos mapas, bem como a traçar orientações preliminares aos Grupos Técnicos sobre temas relevantes a serem normatizados em cartografia, a saber:

1. Composição de Layout: definição de um *template* a ser adotado para a Prefeitura de Belo Horizonte
2. Cartografia Temática: definições sobre elaboração de simbologias
3. Definição de uma Política Municipal de Cartografia
4. Requisitos básicos de arquivos CAD

### 3. Tipos de Documentos Cartográficos

Existem vários tipos de documentos cartográficos ou instrumentos de transferência de conhecimento geográfico que utilizam a representação espacial como forma de comunicação. Entre estes, é possível citar as cartas, mapas base ou de referência, os mapas temáticos, os encartes ou inserções, mapas virtuais e mídias digitais. Cada uma dessas formas de representação cartográfica possui um propósito que justifica a sua utilização, e deve incorporar elementos específicos que auxiliem a interpretação do seu leitor.

Nogueira (2008) alertou que, antes da elaboração de um documento cartográfico é necessário saber:

- i. O seu propósito
- ii. O público alvo
- iii. Recursos financeiros disponíveis para sua elaboração
- iv. Forma de disposição para uso: impresso ou digital. Se digital, em qual dispositivo eletrônico se dará a sua leitura? Computadores, celulares ou GPS?
- v. Dimensões finais do mapa (se impresso). Deve ser compatível com a escala e tamanho da área considerada.
- vi. Se imagens *raster* forem incorporadas, qual a resolução mínima?
- vii. Disponibilidade de dados que atendam ao objetivo do mapa
- viii. Disponibilidade de softwares;

Há relativa divergência entre autores no que se refere aos elementos mínimos que devem compor um mapa. Apresentamos a seguir os tipos distintos de documentos cartográficos, e elementos (ou componentes visuais) mínimos necessários para a sua elaboração.

#### a) Carta/ Mapas de Base ou de Referência

As Cartas mapas base ou de referência contêm conjuntos de dados que proporcionam informações genéricas de uso não particularizado, elaborados como bases imprescindíveis para o referenciamento geográfico de informações sobre a superfície do território em análise (CONCAR, 2009). Podem ser entendidos como insumos básicos para o georreferenciamento e contextualização geográfica de todas as temáticas territoriais específicas. Dados de referência são aqueles sobre os quais se constrói ou se referencia qualquer outro dado de referência ou temático.

O exemplo mais conhecido de carta ou mapa base/ de referência são as cartas topográficas. O principal objetivo desses documentos é representar graficamente os principais elementos que compõe a superfície terrestre, meios transporte (ferroviário, rodoviário, hidroviário), localidades, hidrografia e relevo, representado por curvas de nível sob forma de isolinhas. Os mapas de referência possuem convenções cartográficas padronizadas, de forma que uma vez compreendida torna fácil a sua leitura. Para exemplificar, reproduzimos trechos da carta topográfica Belo Horizonte, na escala 1:50 000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Os elementos

- i.** Nome/ Título da carta ou mapa de referência
- ii.** Instituição
- iii.** Selo
- iv.** Série
- v.** Quadro de Convenções Cartográficas
- vi.** Nomenclatura da série
- vii.** Grade de coordenadas em metros, definindo quadrículas.
- viii.** Coordenadas em graus dos cantos da carta: auxiliam a localização da carta
- ix.** Projeção
- x.** Escala Gráfica e Numérica
- xi.** Informações Técnicas
- xii.** Fonte de Dados
- xiii.** Autoria
- xiv.** Conteúdo
- xv.** Articulação da Folha



**Instituição, Selo, Série**

MINISTÉRIO DA ECONOMIA, FAZENDA E PLANEJAMENTO

IBGE

REGIÃO SUDESTE DO BRASIL — 1:50 000

**Nome da carta**

**BELO HORIZONTE**

**Nomenclatura da Série**

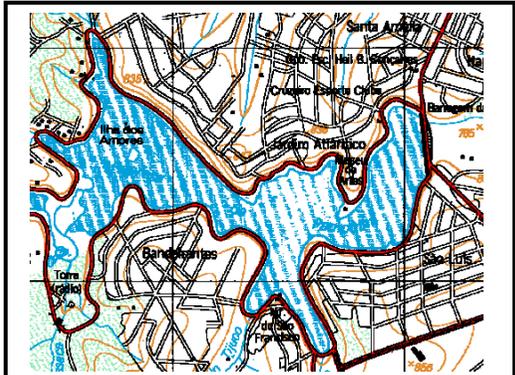
**FOLHA SE-23-Z-C-VI-3**

**Referência em Graus dos cantos**

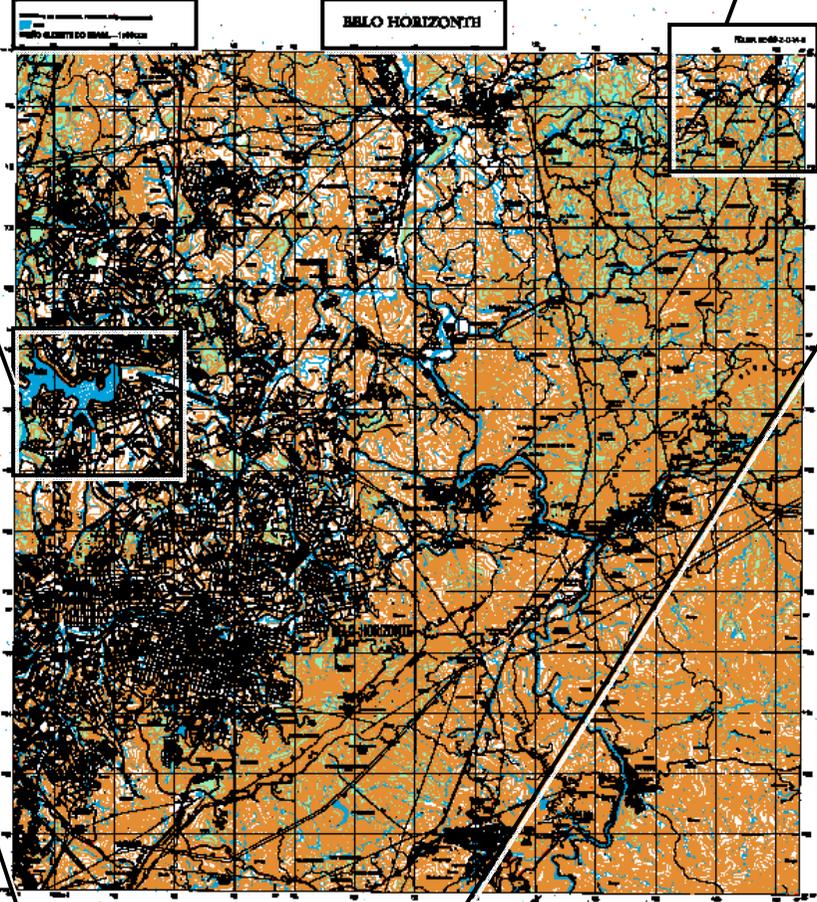
43° 48' 18" 45'

**Grade em metros**

714



**Conteúdo: o mapa de referência contém feições básicas de infraestrutura e elementos naturais e artificiais que ocorrem no território. No detalhe, a Lagoa da Pampulha**



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

**ESCALA 1: 50 000**

1 000 m 0 1 000 2 000 3 000 m

Espaldicidade das curvas de nível: 20 metros

Origem da quilométrica: Equador e Meridiano 45° W. Gr., acréscimos as constantes 20 000 km e 500 km, respectivamente

Datum vertical: marégrafo Imbituba, SC

Datum horizontal: Córrego Alegre, MG

Levantamento estereofotogramétrico topográfico regular

Aerofotografias - 1965; apoio suplementar e reambulagem executados em 1975 pela Superintendência de Geodésia; aerofotogrametria, restituição e preparo para impressão realizados pela Superintendência de Cartografia

**DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS**

Primeira edição - 1979

Terceira impressão - 1988

**DIREITOS DE REPRODUÇÃO RESERVADOS**

Impressa no IBGE-CDD/Departamento de Produção Gráfica

A DIRETORIA DE GEOCIÊNCIAS agradece a gentileza de comunicação de falhas ou omissões verificadas nesta folha

**Projeção; Escala gráfica e numérica; informações técnicas; Fonte de dados; Autoria;**

**Convenções**

2 ou mais vias

1 ou 2 vias

tráfego permanente

tráfego periódico

federal

estadual

vias simples

2 ou mais vias

2 ou mais vias

Tel.

Telég.

BT

AT

Horizontal Δ Vertical x

Horizontal e vertical Δ 956

Comprovada x 573 Não comprovada x 573

Estação Gravimétrica . E G

**Articulação da Folha: Mapas de referência fazem parte de séries, onde o mapeamento é feito de forma sistemática**

**ARTICULAÇÃO DA FOLHA**

|                |                       |             |
|----------------|-----------------------|-------------|
| PEDRO LEOPOLDO | LAGOA SANTA           | JABUTICABAS |
| CONTAGEM       | <b>BELO HORIZONTE</b> | CAETÉ       |
| BRUNADINHO     | ROÇA ACIMA            | AGUIARÉ     |

## **b) Mapa Temático**

Os mapas temáticos consistem em documentos cartográficos, em qualquer escala, que representam variados temas (geologia, demografia, pedologia, zoneamento, economia indicadores, etc.) por meio de simbologias que se adequem à natureza dos dados. O objetivo do mapa temático é o estudo, análise e comunicação dos temas representados.

A cartografia temática ilustra o fato de que não se pode expressar todos os fenômenos num mesmo mapa e que a solução é, portanto, multiplicá-los, diversificando-os. O objetivo dos mapas temáticos é o de fornecer, com o auxílio de símbolos qualitativos e/ou quantitativos dispostos sobre uma base de referência, geralmente extraída dos mapas e cartas topográficas, as informações referentes a um determinado tema ou fenômeno que está presente ou age no território mapeado. (IBGE, Noções Básicas de Cartografia, 1998).

## **c) Mapa Digital**

D. Sui e Michael Goodchild

Mapas digitais: SIG'S como mídias de massa.

Web based SIG

Volunteered Geographic Information (VGI) – Informação Geográfica Voluntária/

Oportunidade para disseminação colaborativa de conhecimento, O SIG se transformou em uma mídia para construção de diálogos e interações sobre questões sociais. As contribuições evoluíram de técnicas para sociais. Sem dúvida a contribuição online de VGI se tornou uma linguagem para cidadãos expressarem suas opiniões sobre eventos cuja localização geográfica é relevante. Mudança paradigmática no SIG, de um modelo estático e antiquado para um serviço de assistência inteligente.

Contribuições dos SIG's para o Jornalismo, mídias sociais, redes sociais baseadas em localização geográfica.

Além da simples representação espacial

Vem de forma crescente sendo reconhecido como mídia comunicativa, p.ex. Geomedia, MapTube.

Redes de relacionamento são cada vez mais baseadas em localização e mapas.

As mídias convencionais, cada vez mais se baseiam nos SIGs para reportar suas notícias.

Conforme os SIG's evoluíram da concepção inicial restrita a estações de trabalho para a WEB, a função básica de compartilhamento e comunicação de conhecimento sobre o espaço geográfico se tornou mais evidente. Atualmente há milhares de sites na web oferecendo uma variedade de mapas e serviços geoespaciais. Ex. o lançamento de ferramentas de mapeamento como o Google Earth, Bing Maps.

Responsabilidade da Prefeitura em participar desse processo, oferecendo informações fidedignas aos usuários, criando formas de participação direta,

Should he or she wait for the official information from government which may be slower, or should he or she trust VGI that is asserted without validation?

A convergência SIG's em mídias sociais também está alterando essas ferramentas do processo de análise estática para um processo mais dinâmico, onde o tempo é um elemento crítico e o monitoramento ocorre quase em tempo real para dar suporte à decisões. Necessidade de ferramentas que representem/tratem a informação como em contínua mudança. Ferramentas para automaticamente descobrirem informações relevantes para uma aplicação particular na Web

Grande disponibilidade de informações, generalização cartográfica de acordo com as escalas....automaticamente retirar camadas de acordo com o zoom, mapa base, cores pastéis para o mapa base que deve ser:

Limites, ruas, labels,

\*Cognição

Hierarquia dos dados

Muitos mapas e produtos informacionais derivados destes, estarão em formatos bem diferentes dos produtos tradicionais em papel. A percepção do cérebro humano destas novas imagens eletrônicas é bastante diferente daquela dos produtos em papel.

(7609-27544-1-PB)

Usabilidade: aspectos funcionais e aspectos interface-usuário

## **4. Elementos e Componentes Visuais por tipologia de Documento**

### **Cartográfico**

#### **i. Mapa de Fundo**

O mapa de fundo apresenta o recorte geográfico da área sobre a qual será representada a informação geográfica e temas em questão. Por exemplo, para mapas temáticos que tratem de quaisquer categorias temáticas em Belo Horizonte, deverá ser inserido ao menos o mapa de fundo do **limite municipal oficial**. Outros exemplos de mapas de fundo para Belo Horizonte podem ser os **Limites de Regionais, Territórios ou Bairros** e o desenho oficial da **Lagoa da Pampulha**. Em geral o mapa de fundo consiste na unidade geográfica básica sobre a qual se refere uma estatística ou dado representado.

#### **ii. Título**

O mapa temático representará um tema, que deverá ser declarado no título. O título, além de dizer do que se trata, deve especificar onde se dá o acontecimento e em que data. Deve responder, portanto, às seguintes perguntas: “O quê?”, o “Onde?” e o “Quando?” (Martinelli, 2007). O Título, entretanto, deve ser sintético e direto. Não é necessário se estender muito já que parte das explicações irá ser representada na legenda e subtítulo (quando houver). Quanto à sua disposição no mapa, deve estar localizado na parte centro-superior (Martinelli, 2007; Nogueira, 2008).

#### **iii. Subtítulo**

O subtítulo do mapa não é obrigatório e exerce função complementar ao título, quando necessário. Deve estar localizado abaixo do título, e com tamanho de fonte inferior à deste.

#### **iv. Orientação Geográfica**

A orientação geográfica pode ser representada por dois elementos em um documento cartográfico. Em primeiro lugar o Norte Geográfico, representado por uma seta e a letra “N” representando o ponto cardeal Norte. De acordo com Nogueira (2008) a indicação do Norte Geográfico preferencialmente deve estar posicionada do meio para baixo do mapa. Caso haja a grade de coordenadas no mapa, a inserção do Norte deixa de ser obrigatória. A inserção do Norte é especialmente importante caso a região representada no mapa não seja familiar ao leitor.

A grade de coordenadas, ou *grid*, corresponde a uma malha de referência que cruza a área do mapa indicando pontos de latitude e longitude que servem como referência para o leitor do mapa. É recomendada para mapas temáticos, mas não é obrigatória.

Para a representação das coordenadas no sistema UTM deve-se indicar **N** para as coordenadas Norte-Sul e **E** para as coordenadas Leste-Oeste. Logo, uma localidade qualquer será definida no sistema UTM pelo par de coordenadas E e N (Rosa, 2004).

#### **v. Escala**

A Escala é um elemento cartográfico de grande relevância para o uso do mapa. Usualmente, os mapas apresentam relações entre feições representadas nos mapas, sendo necessário ao seu leitor abstrair informações de distância entre elementos, por exemplo. A escala será o parâmetro que irá, portanto, estabelecer a relação entre objetos representados no documento cartográfico e a realidade. Dessa forma, a escala é uma proporção matemática, portanto adimensional, entre o mapa e a realidade que ele representa, expressa pela fórmula:

$$E = d/D, \text{ onde}$$

*E* = Escala do mapa

*d* = Distância na representação cartográfica

*D* = Distância na realidade.

A escala está associada à precisão gráfica (Rosa, 2004), que consiste na menor grandeza medida no terreno, capaz de ser representada em desenho por meio da escala mencionada. A experiência tem demonstrado que o menor comprimento gráfico que se pode representar em um desenho varia entre 0,2 e 0,5 mm, sendo, portanto, este erro admissível. Portanto, o erro pode ser determinado por:

***Erro admissível no terreno = erro máximo desejável no papel x denominador da escala x fator de conversão***

Exemplo: Para um mapa na escala de 1 : 2000, admitindo-se um erro no papel de 0,5 mm, temos:

$$\text{Erro admissível no terreno} = 0,5 \text{ mm} \times 2000 \times 0,001 \text{ m/mm} = 1 \text{ m}$$

O erro tolerável, portanto, varia na razão direta do denominador da escala e inversa da escala, ou seja, quando menor for a escala, maior será o erro admissível. Os elementos cujas dimensões forem menores que os valores dos erros de tolerância, não serão representados

graficamente. Em muitos casos é necessário utilizar-se convenções cartográficas, cujos símbolos irão ocupar no desenho, dimensões independentes da escala<sup>1</sup>.

A escala escolhida para representação cartográfica terá implicações sobre a forma simbologia do mapa. Por exemplo, uma edificação. Caso a representação seja em nível de detalhe ela poderá ser representada por um polígono. Por outro lado, caso a escala do mapa seja pequena, deverá ser representada por simbologia pontual.

A escolha da escala depende da menor feição no terreno que deseja -se representar. Portanto:

***Denominador da Escala = menor feição (m) / erro máximo desejável no papel x fator de conversão***

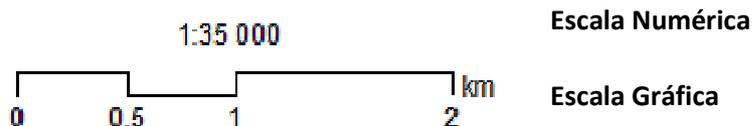
Exemplo: Considerando uma região da superfície da Terra que se queira mapear e que possua muitas feições de 10 m de extensão, a menor escala que se deve adotar para que essas feições tenham representação será:

$$\text{Denominador da Escala} = 10 \text{ m} / (0,5 \text{ mm} \times 0,001 \text{ m/mm}) = 20.000$$

Não existe um melhor tipo de escala. A escolha da escala é determinada em função da finalidade do mapa e da conveniência da escala. Assim, pode-se dizer que o primeiro item determina a escala e o segundo, a construção do mapa.

É importante lembrar que o tamanho da escala varia de acordo com a área a ser representada no mapa. Uma área pequena, como um bairro, por exemplo, exige uma escala grande, com denominador pequeno. Uma área grande, como o Brasil, por exemplo, exige uma escala pequena, com denominador grande. Quanto maior for a escala maiores serão os detalhes sobre o espaço mapeado. Por exemplo, um mapa urbano possui muito mais detalhes do que um mapa político do mundo.

Há duas formas de representar a escala e um mapa: a **escala gráfica** e a **escala numérica**, sendo que o mapa pode conter ambas:



<sup>1</sup> A Lei... define a precisão cartográfica exigida de acordo com a escala do mapa.

A **escala numérica** é representada por uma fração na qual o numerador representa uma distância no mapa, e o denominador, a distância correspondente no terreno (Rosa, 2004). Ocasionalmente pode ser suficiente, especialmente no caso de mapas de escala grande e ou que não sofrerão reduções e ampliações.

#### A **escala gráfica**

Apesar de ser um elemento importante para leitura do mapa, sua função é auxiliar (Nogueira, 2008) e sua aparência deve ser discreta.

#### **vi. Legenda**

Legenda - explicação das convenções adotadas no mapa para representação dos dados geográficos; (SITE DO IGA). A legenda deve estar localizada na parte inferior da folha (Castro, 2004). Na sua composição deve-se estar atento ao nível de organização, modo de implantação e variáveis de retina (visuais). Na construção da Legenda deve-se respeitar a seguinte ordem na disposição das informações: Pontual > Linear > Zonal.

#### **vii. Projeção Cartográfica**

A projeção cartográfica consiste na solução encontrada para a representação de áreas consideráveis da superfície terrestre em um plano, que consiste no mapa. Como a superfície terrestre é curva, de formato elipsoidal, *“a representação plana desta superfície envolve dificuldades tais que exigem laboriosas soluções. Este tipo de superfície não permite a sua representação em um plano sem dobras ou rasgaduras. Portanto, nenhum mapa será exato, ou seja, geometricamente semelhante à figura que deseja representar; ele sempre terá deformações.* (NOGUEIRA, 2008, p.39). Existem vários tipos de projeções cartográficas, e sua adequabilidade é determinada em função das propriedades da área representada que se deseja conservar, da extensão da área representada no mapa e da posição desta área no globo.

#### **viii. Autor**

É necessário indicar o responsável pela elaboração do mapa, encarregado pelo tratamento estético e estatístico das informações apresentadas.

#### **ix. Fonte**

É necessário inserir a fonte de todos os dados utilizados na elaboração do mapa, sejam eles temáticos ou de referência. Estas informações, juntamente

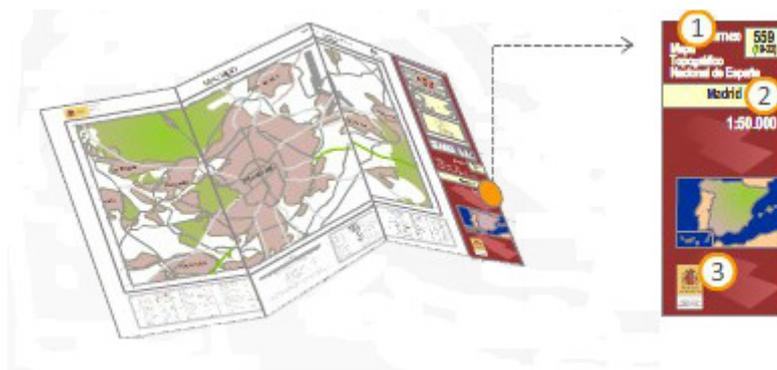
#### x. Data

É importante inserir a informação referente à data de elaboração do mapa e à data a que se refere a informação representada. Nesses casos, a data referente a informação representada (quando o contexto temporal for relevante) é inserida preferencialmente no título ou subtítulo. No caso da data da elaboração do documento cartográfico, esta deve constar juntamente as informações sobre projeção cartográfica, Datum, autoria, fonte, inseridas em uma caixa de texto na porção inferior do mapa.

#### xi. Encarte

4. Mapa Virtual

5. Mapa Mental



**Figura x.** Exemplo de folheto cartográfico.

Retirado de: <http://www.01.ign.es/ign/resources/cartografiaEnsenanza/>

## 5. Requisitos para CAD

Um sistema CAD (*Computer Aided Design*) é uma ferramenta para capturar dados analógicos em formato legível por máquina. Os modelos de CAD tratam os dados como desenhos eletrônicos em coordenadas do papel. Por contraste, num sistema de Geoprocessamento os dados têm poucas simetrias e regularidades que podem ser reproduzidas. Mais ainda, os dados estão sempre georeferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre; na grande maioria dos casos, os dados estão numa projeção cartográfica - que impõe uma distorção relativa as coordenadas geográficas.

Uma característica básica e geral num SIG é sua capacidade de tratar as relações espaciais entre os objetos geográficos. Denota-se por topologia a estrutura de relacionamentos espaciais (vizinhança, proximidade, pertinência) que podem se estabelecer entre objetos

geográficos. Armazenar a topologia de um mapa é uma das características básicas que fazem um SIG se distinguir de um sistema CAD. Em grande parte das aplicações de CAD, os desenhos não possuem atributos descritivos, mas apenas propriedades gráficas (como cor e espessura). Já em Geoprocessamento, os dados geográficos possuem atributos, o que torna necessário prover os meios de consultar, atualizar e manusear um banco de dados espaciais. Muitos problemas no uso destas ferramentas decorrem do fato de que, por inexperiência, muitos técnicos utilizam um CAD desconsiderando o rigor cartográfico que um SIG exige.

Exemplos de CAD

## **6. Criação de uma Política Municipal Cartográfica**

A política municipal cartográfica visará o direcionamento para a permanente elaboração e atualização dos produtos cartográficos de interesse municipal. Para definição da Política Cartográfica Municipal, deverão ser escolhidos membros dos órgãos municipais envolvidos SMMA, SMAPU, PRODABEL, SUDECAP, URBEL....ETC.

Integração com os órgãos que também desenvolvem estudos cartográficos para o município...alinhamento...

Compatibilizar os interesses da cartografia municipais com os Plano Cartográfico de Minas Gerais e o Plano/ Política Cartográfica Nacional.

Diretrizes

Melhorar a qualidade da produção cartográfica municipal

Toponímia: nomes

### **Competências do Grupo de Trabalho**

I - fornecer subsídios à elaboração da política cartográfica municipal;

II - coordenar a implantação de medidas que visem ao desenvolvimento do mapeamento no território municipal, em articulação com órgãos federais normativos e executores da cartografia nacional;

III - definir diretrizes relativas à atuação das unidades cartográficas da administração pública estadual, necessárias à consecução dos objetivos e metas do setor;

IV - analisar o Plano Estadual de Cartografia e participar de sua execução;

V - definir as prioridades, com base em estudos e pesquisas efetuados junto a instituições públicas e privadas, quanto à realização de serviços cartográficos no Estado;

VI - propor a criação de comissões regionais, setoriais e locais, destinadas ao desenvolvimento de idéias e processos inovadores para a gestão do setor cartográfico municipal;

VII - manifestar-se sobre as questões afetas à cartografia, em articulação com órgãos e entidades do setor;

VIII - manter permanente intercâmbio e colaboração com órgãos congêneres federais e municipais;

IX - elaborar o seu regimento interno.

## **7. Grupos Técnicos de Trabalho**

### ***Eixos de trabalho***

***- Topografia***

***- Geodésia***

***- Cartografia de Base***

***- Cartografia Temática***

***- Aquisição de dados por sensores***

### **Referências**

[http://www.01.ign.es/ign/resources/cartografiaEnsenanza/conceptosCarto/concepCarto\\_18.html](http://www.01.ign.es/ign/resources/cartografiaEnsenanza/conceptosCarto/concepCarto_18.html)



ANEXO 1. Exemplo de mapa temático com elementos sugeridos.

