

Abordagens Conceituais sobre Produtos Cartográficos e a Relação de Precisão X Aplicação.

Introdução

A cartografia antes voltada exclusivamente ao mundo de técnicos e projetos, vem ocupando a vida da sociedade de forma cada vez mais efetiva. Contudo, quem não lembra dos cadernos de cartografia, em que desenhávamos os mapas para estudar os fenômenos da geografia e ela já estava presente lá.

Hoje é o GPS no carro e os mapas virtuais convivendo diariamente com todos. Os serviços de mapas e roteamento na internet posicionam e indicam caminhos desejados de forma aproximada, auxiliando as pessoas em seus compromissos e até redes sociais usam a cartografia, oferecendo serviços e meios de comunicação e convivência.

Os serviços de imagens aéreas disponibilizados trouxeram ao público em geral a fotointerpretação apresentada até então aos cartógrafos e tão importante em vários processos da produção da cartografia. Com as imagens do Google todos puderam ver e se acostumar com uma visão diferente da Terra, do seu país, cidade e até seu bairro.

Para o mundo cartográfico, esse movimento de popularização é importante, mas, ao mesmo tempo, tem sido necessário esclarecimentos sobre a correta aplicação destas informações. Quando nos referimos à cartografia voltada para uma aplicação técnica, o uso indiscriminado de produtos inadequados pode gerar distorções e resultados indesejados.

Para isso, é importante avaliar o processo cartográfico, composto por etapas como o método de coleta de dados, a escala e simbologia de representação, e, por consequência a precisão dos dados para a aplicação adequada.

O Processo Cartográfico e seus Produtos

O processo cartográfico visando a geração de produtos precisa ser atentamente avaliado, visando a geração de produtos adequados às reais necessidades do usuário.

Para isso, alguns autores observam a divisão do processo em fases que classificam o produto e o definem de forma mais clara e objetiva, determinando assim os elementos principais para o produto e sua correta aplicação.

Nesse sentido, o produto cartográfico pode ser classificado quanto a natureza da sua representação em **mapas gerais** (cadastral, topográfico ou geográfico), temáticos (fenômenos representativos) e especiais (aeronáuticas, náuticas, entre outras).

Cada classe de representação pode ser classificada segundo a escala e esta combinação de classe x escala, já define e indica a aplicação mais adequada para o produto cartográfico.

Os **mapas cadastrais** têm por objetivo representar cidades e aglomerados urbanos, com detalhamento planimétrico significativo e principalmente representados nas escalas 1:500, 1:1.000,

1:2.000, 1:5.000, 1:10.000. A coleta de dados para estes mapas pode ser por levantamentos topográficos e aerofotogramétricos.

Os **mapas topográficos** têm por objetivo representar os acidentes naturais e artificiais, elementos planimétricos e informações altimétricas, com geometria precisa de acordo com a escala de representação, que pode ser 1:25.000 e 1:50.000 (voltado para regiões metropolitanas, densamente povoadas para planejamento socioeconômico e anteprojetos de engenharia, ente outros), 1:100.000 (voltado para regiões com importante ocupação, para planejamento e definição de políticas públicas e investimentos governamentais em todas as esferas de governo), 1:250.000 (voltado para grandes áreas, para planejamento regional e estudos e projetos que alterem o meio ambiente).

Nessa categoria se encontra o Mapeamento Sistemático Brasileiro, que cobre o território nacional, sem no entanto ter tal mapeamento em todas estas escalas.

Os **mapas geográficos** têm por objetivo representar o globo terrestre, com representação das feições terrestres de forma generalizada e simbologia adequada a escala, em geral produzidas em 1:500.000 ou a Carta Internacional do Mundo ao Milionésimo. Os exemplos mais desses produtos são os globos, planisférios e atlas geográficos.

Os **mapas temáticos** podem ser classificados segundo o seu conteúdo em mapas analíticos ou de referência (voltado para fenômenos parciais ou totais, fenômenos combinados ou particularizados, como mapas geológicos e hipsométricos), mapas sintéticos ou de correlação (combinação de mapas analíticos e as análises decorrentes dessa combinação, como mapas geomorfológicos e de uso e ocupação do solo).

Em função da escala de representação, os mesmos poderão ainda determinar a sua aplicação, sendo locais quando representados em escalas inferiores a 1:100.000, regionais quando representados de escalas de 1:100.000 a 1:1.000.000, e, sinóticos quando representados em escalas inferiores a 1:1.000.000.

Os **mapas especiais** são destinados a públicos distintos e específicos, representando fenômenos e informações típicos, regidos rigorosamente os métodos e objetivos da atividade relacionada. Neste grupo se encontram as cartas náuticas, aeronáuticas, bem como os mapas com finalidade militar.

Produtos Cartográficos x Precisão

Outro fator definidor de um produto cartográfico adequado à aplicação desejada é a precisão das informações representadas nos mapas. Devemos observar duas situações neste sentido, sendo: a precisão de representação ou gráfica e a precisão de levantamento ou coleta.

A precisão de representação ou gráfica se aplica nos produtos cartográficos impressos, a partir da acuidade visual humana máxima, determinada pela prática em 0,2mm, ou seja, nenhuma feição será representada no mapa impresso, considerando a sua escala, se for menor que 0,2mm.

Sendo assim, a precisão gráfica está diretamente ligada à escala de representação, que desta forma limita as feições a serem representadas no mapa e as suas aplicações.

A precisão de levantamento ou coleta está relacionada ao método de levantamento das feições que estarão contidas no mapa. Podemos elencar os métodos mais aplicados para a coleta das informações, como sendo: a topografia, a geodésia, a aerofotogrametria e os sensores embarcados (LIDAR e RADAR) e orbitais (imagens satelitais).

Neste sentido, a precisão estará diretamente ligada à precisão dos instrumentos e sensores que fazem os levantamentos e medições das feições a serem representadas, ou seja, para o uso da topografia e geodésia, a precisão dos equipamentos determinará a precisão das informações.

Para os casos dos métodos fotogramétricos (fotografia aérea, imagem satelital e imagem de radar), a precisão do sensor está diretamente associada a resolução, ou seja, a quantidade e tamanho de pixels possível do equipamento no levantamento, bem como à altura do sensor no momento da coleta dos dados. Isso também se aplica aos dados coletados pelos sensores LIDAR, que terão sua precisão diretamente associada à altura do sensor no momento da coleta.

Ainda em se tratando de precisão cartográfica, outro aspecto que deverá ser considerado e também será determinante na definição do produto adequado à aplicação desejada é estabelecer o Padrão de Exatidão Cartográfica (PEC) a qual o produto será enquadrado.

O PEC é um indicador de medição da qualidade do produto quanto a sua precisão, podendo ser classificado em classes A, B, ou C, tanto para os dados planimétricos como altimétricos, conforme a tabela abaixo:

INDICADOR	CLASSE A	CLASSE B	CLASSE C
PEC Planimétrico *	0,5 mm	0,8 mm	1 mm
Erro Padrão *	0,3 mm	0,5 mm	0,6 mm
PEC Altimétrico **	½ eqüidistância	3/5 eqüidistância	¾ eqüidistância
Erro Padrão **	1/3 eqüidistância	2/5 eqüidistância	½ eqüidistância

* Aplicar na escala de representação. ** Aplicar na eqüidistância entre as curvas de nível representadas.

Considerações Finais

Ao se buscar definir o produto cartográfico desejado para uma determinada aplicação, os cuidados apresentados podem determinar o sucesso ou fracasso do projeto para o qual o mapa será aplicado.

Todos esses elementos básicos devem ser considerados de forma a se atingir o melhor custo/benefício de seu mapeamento. Além disso, especificando corretamente o produto cartográfico, o seu potencial será corretamente explorado durante a aplicação.

O acompanhamento e orientação de profissionais especializados também terão papel importante, desde o estudo do produto mais adequado, passando pela determinação do método mais adequado de coleta até a validação da precisão do mapa produzido.

Márcio Miguel Tavares – Engenheiro Cartógrafo e Mestre em Geografia pela UFPR, responsável pela Coordenação de Serviços da empresa ESTEIO Engenharia e Aerolevantamentos S.A.



ESTEIO