

Cartografia digital: uma base para o geoprocessamento.

Conceição Cunha*



Tal como no passado, conhecer o território para melhor administrá-lo continua sendo uma preocupação dos governantes nos nossos dias. A cartografia¹ portanto, nasce utilitária e de segurança nacional, apesar do forte conteúdo artístico apresentado até o século XVIII, quando se inicia o processo de sistematização. Nesse contexto, distinguem-se os sistemas de projeção com rigor geométrico, baseados em modelos matemáticos. A topografia, a geodésia, a aerofotogrametria e a restituição digital, dentre outras tecnologias, têm efetivamente contribuído para a evolução do processo de produção cartográfica.

A *International Geographic Association* oficializou uma antiga definição para a cartografia, ou seja, arte, ciência e técnica de produzir mapas (Davis, 1996), entendidos, generalizadamente, como a expressão gráfica da terra, de outros astros ou mesmo do céu, no todo ou em parte. Duarte (1994), defende a cartografia como ciência porque esta requer desenvolvimento de conhecimento específico e aplicação de tecnologias, visando a obtenção de um documento de caráter altamente técnico – o mapa. Prossegue afirmando que o mapa deve ser agradável aos olhos de quem o vê e beleza, clareza, simplicidade e harmonia entre os elementos consegue-se com arte.

O peso de cada um dos componentes desse conceito variou com o tempo, na tentativa de alcançar uma comunicação com o usuário, em linguagem universal. Nessa direção, segundo Oliveira (1993), planos, normas e padrões têm sido estabelecidos

para representar de forma sistemática o espaço territorial de um país por meio de cartas em diferentes escalas e com objetivos diferenciados.

O Brasil é carente no que diz respeito à cartografia sistemática em escalas-padrão e em meio digital, porque já o era em meio analógico e a Bahia não foge à regra. A história da sistematização é recente, pois o decreto nº 243 que fixa as normas e diretrizes para a cartografia nacional foi assinado em 28 de fevereiro de 1967. Em nosso país os investimentos nesta área têm sido episódicos, correspondendo a momentos de interesse econômico ou de segurança nacional, a exemplo do que aconteceu nas décadas de 70 e 80, notadamente.

Apenas a escala 1:1.000.000 cobre toda a superfície do território nacional e, na outra ponta, em escala 1:50.000, uns poucos estados do sul/sudeste têm suas terras total ou parcialmente mapeadas. Não resta dúvida, que, em princípio houve recuo e, posteriormente, corte de investimentos na cartografia nacional. Isso tem provocado debates, concluindo-se pela sua reestruturação, modernização da legislação em vigor e criação de um órgão à semelhança de uma agência nacional de informação cartográfica, tendo como atribuições principais uniformizar o processo de produção, captar recursos e definir diretrizes para a cartografia nacional.

Em busca dessa padronização, tanto o IBGE como a Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) têm envidado esforços, elaborando e disponibilizando, para as instituições estaduais competentes, manuais contendo especificações técnicas

para orientar e sistematizar o processo de produção de bases cartográficas em ambiente analógico ou digital, no passado, como no presente.

Atualmente, vem-se percebendo que, com a demanda por dados georreferenciados, procura-se, com muita frequência bases cartográficas que se distinguem pelo padrão de exatidão.

A qualidade da base cartográfica está diretamente ligada à definição de limites de tolerância, função da escala. Olhando por esse ângulo, a base deve ser completa, consistente e exata, tanto do ponto de vista posicional como temporal de acordo com a escala de representação.

Padrão de qualidade sempre foi uma preocupação do IBGE e da DSG, tradicionais instituições responsáveis pelo mapeamento sistemático brasileiro em escalas-padrão – 1:1.000.000, 1:500.000, 1:250.000, 1:100.000 e 1:50.000. Essa característica mantém-se no processo de conversão para o meio digital e, nesse sentido, é bom que se ressalte: mudaram os métodos, permaneceram os princípios.

A necessidade crescente de informações georreferenciadas, insiste-se, tem motivado um interesse maior pela cartografia sistemática digital. Por outro lado, como afirma Cruz (1999), a “falta de bases cartográficas digitais para atender às necessidades do geoprocessamento incentiva um número cada vez maior de usuários sem conhecimento específico em cartografia que se aventuram nessa tarefa”. Para Menezes (1997), bases inadequadas poderão “gerar documentos de qualidade duvidosa, influenciando não só na precisão, mas no intercâmbio das informações entre as diferentes bases de dados”. A representação da informação geográfica deve ser compatível com a precisão geométrica do mapeamento existente ou mesmo disponível. Caso contrário, problemas de posicionamento serão inevitáveis.

Defende-se, portanto, a necessidade de uma base cartográfica digital única, multifinalitária e de baixo custo, de modo a facilitar seu uso pelo maior número possível de pessoas e de instituições públicas nas diferentes instâncias do poder, além de pela empresa privada.

A produção de cartas topográficas, a partir de aerolevantamento convencional, continua apresen-

tando custos muito elevados. Enquanto isso, a tendência das geotecnologias destinadas ao processo de conversão, bem como ao de atualização, é terem seus custos de produção reduzidos e com a vantagem de garantir o padrão de qualidade exigido para escalas pequenas.

É portanto, a partir dessa constatação, que o Estado da Bahia visando adequar a demanda por uma base cartográfica digital às condições econômicas do país e respectivos limites financeiros, optou por fazer a conversão do mapeamento existente

A Base Cartográfica Digital do Estado da Bahia é um trabalho de caráter pioneiro, prestando-se de modo especial, ao geoprocessamento.

em meio analógico para o digital. Para tanto está utilizando tecnologias de integração raster e vetorial para a produção de cartas topográficas em escala 1:100.000 que cobrem 95% do território baiano. Esta opção foi amplamente discutida no âmbito da Comissão Estadual de Cartografia – CEC/Ba e com a comunidade usuária de cartografia em geral, presente aos congressos ocorridos em 1997 e 1999, promovidos pela Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto – SBC, o foro maior da cartografia.

Destaca-se que o método adotado (raster/vetor) tem se mostrado eficiente, preservando as características geométricas do mapeamento, assegurando, dessa forma, que o erro permitido para a escala, 1:100.000 mantenha-se no limite máximo de 20 metros no terreno, ou seja, 2 décimos de milímetro na carta.

O processo de conversão do mapeamento do meio analógico para o digital vem sendo desenvolvido, em âmbito estadual, pela Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), em convênio com a Superintendência de Recursos Hídricos (SRH) e com o IBGE, cujos resultados finais estão previstos para 2001.

A Base Cartográfica Digital do Estado da Bahia é um trabalho de caráter pioneiro, visando atender às demandas da comunidade cartográfica usuária de escala pequena em geral, e, dado as suas características de completeza, consistência e exatidão, compatíveis com a escala adotada, presta-se de modo especial, ao geoprocessamento.

O empenho da SEI não para por aí. A Bahia,

como outros estados da região Nordeste, apresenta áreas cobertas, apenas com cartas em 1:1000.000. Problemas de escassez de investimentos na cartografia sistemática aliados a condições meteorológicas adversas (presença constante de nuvens) têm adiado o mapeamento desse setor que atinge cerca de 5% do território. Avanços tecnológicos alcançados no campo do sensoriamento remoto, mais precisamente, em imagens orbitais, apontam caminhos para equacionar a questão.

A SUDENE fez uso de tecnologia de radar para cobrir em 1:100.000 setores problemáticos do estado da Paraíba, semelhantes à Bahia. É possível que essa modalidade venha a ser utilizada pela SEI, caso não haja outro recurso.

Na tentativa de preencher essa lacuna, a generalização cartográfica pode se configurar como mais uma alternativa. Com base em mapeamentos em escalas grandes (1:25.000) é viável elaborar cartas de boa qualidade em escalas menores, como (1:100.000). A priori, a Bahia dispõe de mapeamentos digitais contratados pela CONDER e PETROBRAS. Em relação a esse empreendimento, a SEI coloca-se em campo para discuti-lo e buscar parcerias para sua materialização.

Complementar o mapeamento em escala 1:100.000, atualizar essa base e mantê-la em condições de uso permanente são compromisso da SEI, que conta como futuros parceiros, além da SRH e do IBGE, a DSG.

A atualização não se refere somente ao conteúdo da carta, também inclui os parâmetros geodésicos principalmente. Partindo-se desse pressuposto, é que a SEI, no processo de conversão, está vetorizando a carta em sua totalidade, preservando-se a sua integridade facilitando a construção futura dos metadados.

Ainda em relação à atualização, esta pode ser feita, tanto antes quanto após a vetorização, sendo apenas uma questão de entendimento. O uso

de imagens orbitais nesse contexto tem se mostrado eficiente, e as limitações eventuais que possam interferir são de longe afastadas pela resolução temporal. Um trabalho de campo acurado efetuado por equipes experientes fazendo uso de GPS complementarão as decisões/conclusões obtidas em gabinete.

Notas:

- 1 O termo cartografia faz parte do léxico português. Foi registrado, pela primeira vez, na Península Ibérica, no século XVIII, por Manuel Francisco de Barros e Souza de Mesquita de Machado Leitão e Carvalhosa, 2º Visconde de Santana (MOURA FILHO, 1997).

Referências Bibliográficas

- CRUZ, Carla Bernadete Madureira, PINA, Maria de Fátima e BARROS, Rafael da Silva. *O uso sem controle de técnicas cartográficas alternativas e a construção de bases de referências inacabadas*. XIX Congresso Brasileiro de Cartografia, Recife, Olinda, 1999.
- DUARTE, Paulo Araújo. *Fundamentos de Cartografia*. Florianópolis: Editora da UFSC, 1994.
- DAVIS, Clodoveu. *Cartografia automatizada e GIS. FATOR GIS - A Revista do Geoprocessamento*. Curitiba, ano 4, n. 15 - set/out, 1996.
- MENEZES, Paulo Márcio Leal e CRUZ, Carla Bernadete Madureira. *Considerações sobre bases cartográficas digitais*. XVIII Congresso Brasileiro de Cartografia. Rio de Janeiro, 1997.
- MOURA FILHO, J. *Elementos de cartografia técnica e histórica*. Belém: Falangola, 1997.
- OLIVEIRA, Ceurio. *Dicionário Cartográfico*. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

* Conceição Cunha é geógrafa da SEI.