

PERSPECTIVAS DO ARMAZENAMENTO, CONSULTA E MANIPULAÇÃO DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS DIGITAIS

PERSPECTIVES OF STORAGE, INQUIRY AND
HANDLING OF DIGITAL TOPOGRAPHIC CHARTS

Alfredo Pereira de Queiroz Filho¹

Maria Imaculada da Conceição²

RESUMO: Este artigo aborda o acervo da mapoteca e analisa as perspectivas da utilização das cartas topográficas digitais no Departamento de Geografia (FFLCH-USP), dos pontos de vista da estrutura do curso e das atividades de ensino de Cartografia.

Palavras-chave: base cartográfica - carta topográfica digital - mapoteca - ensino superior de Cartografia

ABSTRACT: This article covers the map library collection and analyzes the perspectives for use of the digital topographic charts in the Geography Department (FFLCH-USP), under the perspective of the course structure and Cartography educational activities.

Key words: cartographic basis - digital topographic chart - map library - higher education in Cartography

INTRODUÇÃO

A origem deste trabalho está relacionada ao interesse comum dos autores, embora com vínculos distintos, na mapoteca do Serviço de

¹ Docente do Departamento de Geografia – FFLCH – USP. E-mail: aqueiroz@usp.br.

² Bibliotecária do Serviço de Biblioteca e Documentação – FFLCH–USP. E-mail: imak@usp.br.

Biblioteca e Documentação da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (SBD/FFLCH) da Universidade de São Paulo.

Iniciado na década de oitenta, o processo de reorganização da mapoteca se intensificou nestes últimos dez anos. Envolveu os procedimentos de aquisição, catalogação, disposição física (armazenamento) e consulta de aproximadamente 13.000 cartas e mapas.

A evolução dos sistemas de consulta, a incorporação dos computadores como suporte das atividades didáticas e a conversão das bases cartográficas para o ambiente digital foram as circunstâncias que instigaram a realização deste trabalho. Seu objetivo é a análise das implicações da presença das cartas digitais nos meios de armazenamento e de consulta da mapoteca, na estrutura do curso e nas atividades de ensino de Cartografia do Departamento de Geografia (FFLCH-USP).

Embora trate de um caso específico, a relevância deste trabalho decorre da provável semelhança desses impactos nos diversos cursos de Geografia e bibliotecas. A precariedade de recursos, as resistências de utilização da informática no ensino, a velocidade das inovações de *hardware* e *software*, o elevado número de alunos e o crescimento das especificidades técnicas do mercado de trabalho para os geógrafos também são, supostamente, problemas comuns à maioria das referidas instituições.

ACERVO DA MAPOTECA

O valor da organização de um acervo é ilustrado por CHARTIER (1998: 154), quando comenta que o administrador da Biblioteca Nacional da França, diante das críticas de um leitor que não conseguia nem consultar a obra e nem o respectivo microfilme, bradou: “Dêem-me este livro, que vou destruí-lo imediatamente”. O diretor justificou sua afirmação, pois não havia necessidade de conservar um exemplar que não podia ser consultado. Como ninguém poderia ler o seu conteúdo, não importava se fosse destruído ou preservado.

Essa citação revela parte das preocupações com a organização da mapoteca. Sua importância é expandida quando se considera que as cartas

topográficas e os mapas são documentos que exigem procedimentos de armazenamento, catalogação e manipulação diferentes da maioria das obras de uma biblioteca³.

A primeira consequência importante do processo de reorganização da mapoteca foi a possibilidade de consulta, pela Internet, do banco de dados do acervo cartográfico. A busca dos documentos da mapoteca, particularmente pelo público externo, se tornou muito mais rápida e fácil. A consulta por nome, nomenclatura ou escala permite acessar o conteúdo do acervo e obter a localização (número de chamada) da obra no arquivo.

Recentemente, um sistema de consulta complementar, que permite visualizar a articulação das cartas, foi idealizado. Somente a integração do banco de dados com uma interface gráfica possibilitaria a obtenção de respostas para perguntas como: quais são as cartas adjacentes e suas respectivas nomenclaturas? quais cidades, rios e estradas principais se localizam dentro da carta? qual o arranjo espacial entre estes temas? Assim, um projeto piloto de servidor de mapas, nas escalas de 1/1.000.000 até 1/50.000 do estado de São Paulo, foi implementado.

SITUAÇÃO DO ACERVO

Durante a implantação desse servidor de mapas, realizou-se um levantamento no acervo da mapoteca e detectou-se a necessidade de aquisição de cento e onze cartas topográficas. A compra de sete cartas na escala 1/250.000, oitenta e duas na escala 1/100.000 e vinte e duas na escala 1/50.000 será necessária para que o acervo do estado de São Paulo seja integralmente recoberto pelas cartas topográficas.

Uma visita ao IBGE paulistano e uma consulta à loja virtual do instituto permitiram constatar os seguintes fatos:

- a existência de três modalidades de reprodução das cartas: impressão original, impressão de arquivo *raster* (digitalizada) e fotocópia. A carta

³ A mapoteca é parte integrante da biblioteca e é por ela administrada.

disponível na forma “original” é impressa pelo processo de *off set* (apresenta a melhor qualidade e o preço mais baixo). Na denominada digitalizada, a carta original foi processada em um *scanner* e impressa. Sua qualidade é boa, mas seu preço é quase seis vezes mais elevado do que o da original. As fotocópias são realizadas no tamanho A3, o que significa que os mapas são reproduzidos em 4 partes, que precisam ser montadas e coladas pelo usuário. Além disso, há distorção das bordas e alteração das cores;

- o artifício do encarte, que ocorre geralmente no mapeamento da região litorânea. Se a parte emersa de uma carta tem pequena dimensão, costuma ser incorporada por uma das vizinhas, tendo assim o seu tamanho aumentado, como por exemplo as cartas: SG-22-X-D (Curitiba) e SG-23-V-A (Iguape), ambas na escala 1/250.000;

- a inexistência de 35 cartas na escala 1/100.000 e de seis cartas 1/50.000. Dessa forma, do total de 111 cartas ausentes, é possível adquirir somente 70. São 47 cartas 1/100.000, das 82 inicialmente previstas, 16 cartas 1/50.000 das 22 previstas, além das 7 cartas na escala 1/250.000;

- a ocorrência de dois editores de cartas, além do IBGE: Instituto Geográfico e Geológico - IGG e a Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (cartas reservadas). As cartas do IGG são atualmente comercializadas pelo Instituto Geológico de São Paulo (somente impressas). No caso da DSG, parte das cartas deve ser adquirida na 1ª Divisão de Levantamento (RS), em papel e nos formatos vetorial e *raster* e outra parte na DL do Rio de Janeiro (somente impressas).

A síntese destes dados pode ser observada na tabela 1:

Escala	total	não existe	IGG	DSG	IBGE paulistano				Loja virtual (RJ)			
					orig.	digit.	cópia	encart.	orig.	digit.	cópia	encart.
1/250.000	7	-	-	-	1	-	6	-	-	5	2	-
1/100.000	82	35	31	12	-	-	4	-	1	2	44	-
1/50.000	22	6	1	3	3	-	7	2	3	5	2	2

Tabela 1: relação de cartas topográficas, do Estado de São Paulo, ausentes do acervo e as formas de aquisição no IBGE.

Neste cenário de diversidade de reprodução dos produtos cartográficos, a precariedade da fotocópia contrasta com a qualidade das cartas topográficas vetoriais (meio digital). As cartas de todo o Estado de São Paulo, na escala 1/50.000, já foram vetorizadas pelo Instituto de Geografia e Cartografia (IGC), mas ainda aguardam a homologação do IBGE (comercialização esperada para o início de 2005). Parte das cartas reservadas, editadas pela DSG, podem ser encontradas na 1ª DL (formatos vetorial e *raster*).

A comercialização das cartas topográficas vetoriais, pelo IBGE, colabora para a extinção da inconcebível prática da fotocópia e gera uma expectativa de mudança não só nas formas de armazenamento e de consulta, como na de manipulação, com reflexos no ensino de Cartografia.

ARMAZENAMENTO

O acervo da Mapoteca é composto por aproximadamente 8.200 cartas topográficas, armazenadas na posição vertical, e 5.200 mapas, guardados na posição horizontal. Estes últimos recobrem partes do território nacional e diversas regiões, países, oceanos e continentes do mundo.

A organização física da mapoteca vertical leva em consideração o tipo de carta, a escala e a notação (número de localização), enquanto que a mapoteca horizontal está, atualmente, organizada por assunto. A catalogação das cartas topográficas está na sua fase final. A próxima etapa prevista será o processamento dos mapas temáticos.

No momento, os mapas não circulam por causa da fragilidade e da dificuldade de reposição do material, mas estão disponíveis para consulta. Cartas e mapas danificados são separados e enviados para a Oficina de Reparos da Biblioteca. O processo de intervenção nos mapas é meticuloso, pois exige que a recomposição de elementos gráficos (hidrografia, rede viária, curvas de nível, coordenadas, etc.) seja realizada sem perda de precisão. Não sendo possível garanti-la, o mapa é conservado pelo seu caráter histórico.

CONSULTA

A importância das ferramentas de consulta é ressaltada por BURKE (2002: 153), quando lembra que o problema de “recuperação da informação” é muito antigo. A invenção de Gutenberg aumentou exponencialmente o número de obras, agravando, de certa maneira, esta questão. Embora os livros condensassem um grande número de informações, passou a ser difícil encontrar o documento procurado. Surgiram, em decorrência, artifícios como a resenha de livros (final do século XVII) e as obras de referência, particularmente a partir do século XVIII. Nesse contexto, as enciclopédias, atlas, bibliografias e dicionários de lugares (*gazeteers*), que davam apoio geográfico para que os leitores se situassem, se tornaram muito populares.

Atualmente, com a evolução da informática e das comunicações, o banco de dados se tornou o principal mecanismo de armazenamento e de consulta e, a Internet, o mais importante meio de acesso às suas informações.

Os dois sistemas de consulta do acervo, banco de dados e servidor de mapas, são complementares, embora tenham sido desenvolvidos em circunstâncias distintas. O seu objetivo é permitir que o usuário consulte o conteúdo do acervo e verifique a localização das cartas no arquivo vertical da mapoteca⁴. Como a maioria das consultas, aproximadamente 80%, incide sobre o território paulista, os dois mecanismos de busca restringiram sua abrangência ao estado de São Paulo. Entretanto, a biblioteca tem estudado mecanismos que permitam ampliar a busca para a totalidade do acervo.

CONSULTA AO BANCO DE DADOS

Para permitir que o usuário consulte, pela Internet, a tabela do banco de dados, foi criada uma rotina de busca com um *script* em ASP (Active

⁴ Consultar www.geografia.fflch.usp.br opção *mapoteca* (acesso em 29 set. 2003).

Server Pages). A interface utilizada, ADO (ActiveX Data Objects), possibilita a recuperação de registros no banco de dados, compatível com os padrões ODBC (Open DataBase Connectivity) e OLE DB (Object Linking and Embedding Data Base).

CONSULTA ESPACIAL

O servidor de mapas foi implementado com o *software* Maplab, que é um programa gratuito, baseado no sistema de código aberto (*open source*). Neste sistema de consulta e análise de dados espaciais, via Internet, o processamento é distribuído entre o cliente (usuário) e o servidor (computador que hospeda o programa)⁵.

Os limites municipais, as cidades e o limite estadual foram produzidos pelo IBGE (Malha Municipal Digital do Brasil, situação de 1997), na escala 1/500.000. As articulações das cartas, nas cinco escalas, foram criadas manualmente (via teclado). A hidrografia e a rede viária foram obtidas no projeto Digital Chart of the World, da Pennsylvania State University⁶, na escala 1/1.000.000.

CARACTERÍSTICAS DAS CARTAS TOPOGRÁFICAS DIGITAIS

Com base no documento “Mapoteca Topográfica Digital”⁷, em contatos, por correio eletrônico e telefone, com o Departamento de Cartografia do IBGE/RJ e na visita à página da Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), foi possível reunir algumas características técnicas e de comercialização das cartas topográficas vetoriais.

- cada carta conterà 8 categorias de informação: hidrografia, hipsografia, sistema viário, localidade, obra e edificação, ponto de referência, limite e vegetação;

⁵ Para mais detalhes sobre o servidor de mapas, consultar QUEIROZ FILHO (2003).

⁶ Consultar www.maproom.psu.edu/dcw. Acesso em 23 set. 2003.

⁷ Consultar www.ibge.gov.br. Opções: Geociências, cartografia e vetorização de cartas topográficas (acesso em 23 set. 2003).

- os formatos (extensões) dos arquivos serão: E00 (ArcInfo), dgn (Micro Station), dxf (Auto Desk) e shp (ArcView);
- o datum horizontal será o SAD 69, sistema de projeção UTM, com coordenadas métricas;
- não será possível a aquisição por tema (a rede de drenagem de uma bacia hidrográfica, a rede viária de um município, por exemplo). A unidade de venda será a carta topográfica;
- poucas cartas topográficas foram atualizadas antes de serem vetorizadas. A edição das bordas entre as cartas adjacentes exigirá atenção dos usuários, particularmente nas áreas de mudança de fuso, entre os distintos editores (IBGE, DSG) e quando houver grande diferença na data do mapeamento. Pode ocorrer que uma estrada esteja presente somente na carta mais atual ou que a rede de drenagem seja mais densa num exemplar do que no seu vizinho;

as cartas continuarão a ser impressas, por *off set* ou arquivo *raster*;

as cartas já foram vetorizadas, mas sua comercialização depende da validação pelo IBGE, esperada para o início de 2005. Algumas cartas, em diversas escalas, já estão disponíveis na loja virtual. Os preços não estão definidos, mas deverão manter a política atual do IBGE: cobrar somente a mídia (CD), o processo de gravação e as despesas com o despacho da correspondência. A obtenção via Internet (*download*) deverá permanecer gratuita.

PERSPECTIVAS NO ENSINO SUPERIOR DE CARTOGRAFIA

Esta abordagem foi orientada pelo trabalho de KEMP & HEYWOOD (1998), que analisam as oportunidades e os dilemas inerentes à expansão do uso de “informações geográficas digitais” no ensino superior, e as suas principais decorrências.

Conforme os autores, as oportunidades podem ser observadas pelo crescimento do número e da variedade de programas, com os respectivos dados, desenvolvidos para aplicações específicas; pela migração para os ambientes e formatos abertos; e pela criação de acesso, via Internet, aos seus produtos.

Entretanto, os principais dilemas e conseqüências ressaltadas são:

- um percentual significativo desse “conhecimento” se torna obsoleto em menos de seis meses;
- os produtos, serviços e idéias surgem numa velocidade maior do que um indivíduo possa acompanhar;
- é impossível para um educador, que atua isolado, manter atualizados seus conhecimentos e suas atividades didáticas;
- o modelo educacional está se transformando do tradicional período universitário (4/5 anos) para o de educação continuada, num ambiente mais flexível e duradouro;
- a exigência, de uma parcela dos estudantes, de estratégias de ensino-aprendizagem mais eficientes;
- os produtos desenvolvidos para o ensino se tornaram mais profissionais, com interfaces muito mais simples e fáceis de usar, e agora competem com os meios tradicionais;
- preocupação na manutenção da qualidade e atualização dos meios (*hardware e software*) com orçamentos decrescentes e aumento da demanda estudantil.

Assim, os principais impactos das cartas topográficas digitais no ensino superior de Cartografia, serão aqui agrupados em: estrutura – da biblioteca e do departamento –; manipulação das cartas topográficas e a decorrente expansão do mercado de trabalho.

ESTRUTURA

Para incorporar os produtos cartográficos no formato digital, tanto a biblioteca quanto o Departamento de Geografia precisam planejar as mudanças nas suas dependências e nos seus procedimentos de armazenamento e manipulação. As questões que merecem atenção, no primeiro momento, são: a definição das escalas e região das cartas, o sistema de consulta e empréstimo, a sala de informática e a grade curricular do curso.

O IBGE fornecerá cartas digitais nas escalas 1/1.000.000, 1/500.000, 1/250.000, 1/100.000 e 1/50.000. Não há dúvidas de que todas devem

ser adquiridas de forma a abranger, no mínimo, a área do estado de São Paulo. Entretanto, considerando que estes produtos não serão colocados à venda simultaneamente e que existem restrições orçamentárias da biblioteca, seria interessante que o processo de aquisição caminhasse paralelamente à sua oferta, da menor para a maior escala. Se for impossível adquirir todas as escalas, recomenda-se a opção pelos extremos: a escala menor (1/1.000.000) e a maior (1/50.000), além de uma escala intermediária (1/250.000)⁸.

Dessa forma, a biblioteca deve se preparar para adquirir, catalogar, armazenar e permitir a consulta do acervo de pelo menos 500 CDs⁹. Embora seja desejável que haja um equipamento que permita a visualização do conteúdo dos arquivos na biblioteca, é perfeitamente possível supor que o usuário verifique o teor dos CDs através das cartas topográficas impressas.

Em decorrência do elevado índice de depreciação das cartas, a biblioteca deixou de efetuar empréstimos, em meados de 2001, permanecendo apenas a consulta local. Esta precaução diminuiu muito os estragos, mas não os evita, dadas as características do tamanho e do material das cartas. É importante prever a incorporação de um mecanismo para avisar ao usuário quando a carta é destinada ao setor de reparos ou, por falta de condições mínimas de uso, é retirada de circulação.

Os discos magnéticos (CDs), por sua vez, circulam e o seu empréstimo é gerenciado da mesma forma que um livro. O volume de utilização da atual coleção de CDs, como, por exemplo, o Mosaico de Imagens de Satélite da EMBRAPA, ainda é relativamente baixo, pois,

⁸ A série 1/100.000, no estado de São Paulo é muito pouco representativa. Das 119 cartas que abrangem o estado de São Paulo, foram elaboradas somente 84. Entretanto, será necessário adquirir 04 cartas na escala 1/100.000 nas fronteiras entre os estados de SP/ MG e SP/ MS, pois parte destas áreas não foram mapeadas na escala 1/50.000.

⁹ Esta aquisição também deve incluir as cartas impressas, mencionadas na introdução do trabalho.

embora o sistema de empréstimo funcione, o mecanismo de consulta para este tipo de mídia ainda não está operando.

A utilização destes arquivos magnéticos durante as aulas pressupõe a existência de uma sala apropriada. Uma configuração mediana requer vinte e seis micro-computadores (um destinado ao docente), mesas e cadeiras compatíveis para acomodar 2 alunos por equipamento, um projetor (*datashow*), uma tela, as conexões e os cabos para a rede, além de um sistema para refrigeração do ambiente. Este número de equipamentos evita, ao mesmo tempo, que seja necessário dividir a sala em vários grupos¹⁰ e que haja dificuldade de coordenação dos trabalhos, pelo excesso de alunos. A administração desta sala deve ser feita com o auxílio de um funcionário, para gerenciar a rede, estabelecer os acessos e os privilégios e supervisionar a sua utilização.

Como a instalação e a manutenção dessa sala é muito dispendiosa e o grau de obsolescência dos equipamentos é alto, é recomendável que o seu uso seja compartilhado. Curiosamente, o exemplo adotado pelos laboratórios do departamento é exatamente o contrário do proposto: o investimento em *hardware* e *software* foi descentralizado, acarretando a sub-utilização de periféricos de alto custo, como os vários *plotters* e mesas digitalizadoras.

Por outro lado, a atual sala de informática do Departamento de Geografia possui 12 computadores, adquiridos há mais de dez anos. Em raras oportunidades funcionam, simultaneamente, mais do que uma dezena. Sua configuração de memória restringe a instalação de vários programas e o espaço em disco inviabiliza processamentos de algoritmos mais sofisticados em imagens com mais de 500 kbytes. As infiltrações na estrutura do prédio criam constrangimento nos dias de chuva e o

¹⁰ A divisão em grupos não deve ser definida pelo número de máquinas. A critério do professor, a sala pode ser repartida para tornar as equipes mais homogêneas, do ponto de vista de um conhecimento específico.

sistema de refrigeração não comporta uma sala cheia (cerca de 25 usuários) nos dias quentes (> 27° C).

Considerando o porte desta necessidade (espaço, verba e contratação de funcionário), seria interessante verificar as possibilidades de uso conjunto desta sala com os nove laboratórios do Departamento de Geografia, com a biblioteca, com a sala Pró-aluno¹¹ e com as unidades que têm o mesmo interesse nas “geotecnologias”: Institutos de Biociências, Geociências, Oceanográfico e Escola Politécnica.

Outro aspecto relevante é a estrutura curricular do curso de Geografia da USP. Na grade atual, quatro disciplinas relacionadas à Cartografia são obrigatórias: Introdução à Cartografia (1º semestre), Elementos de Cartografia Sistemática (2º semestre), Cartografia Temática (3º semestre) e Sensoriamento Remoto aplicado à Geografia (4º semestre). As optativas, por ordem alfabética, são: Aerofotogeografia, Análise e interpretação de cartas topográficas, Cartografia ambiental, Cartografia temática da Geografia, Estágio supervisionado em Geoprocessamento, Estágio supervisionado em Sensoriamento Remoto, Introdução aos Sistemas Geográficos de Informação, Micro-informática instrumental em Geografia e Teoria e método em Geoprocessamento.

O número de créditos das obrigatórias e a variedade de optativas, mesmo considerando que só metade delas é oferecida com regularidade, são expressivos. Assim, acredita-se desnecessária a criação de uma nova disciplina – obrigatória ou optativa –, para incorporar a manipulação das cartas topográficas no meio digital. No entanto, é necessário re-arranjar as ementas dos cursos para que a manipulação das cartas digitais seja definitivamente incorporada pelos alunos, para que haja uma progressiva continuidade no desenvolvimento das habilidades necessárias

¹¹ Denominação das salas, equipadas com computadores, disponíveis aos alunos em diversas unidades da USP.

e para que diminuam as eventuais diferenças entre os enfoques de distintos professores de uma mesma disciplina, num mesmo período¹².

MANIPULAÇÃO

A disponibilidade do arquivo digital amplia as alternativas de manipulação das cartas topográficas nas atividades de ensino de Cartografia. O formato vetorial permite a rápida elaboração de cartas temáticas, como: as hipsométricas, de declividade, de orientação de vertentes; além da delimitação de áreas de influência, do cruzamento de planos de informação, definição do melhor caminho entre dois pontos; e da utilização das variáveis visuais (cor, forma, tamanho, valor, orientação e granulação) na confecção de representações cartográficas temáticas.

Sua plena utilização, no entanto, requer noções mínimas de informática dos professores e dos alunos. As resistências às inovações tecnológicas, bem como sua apologia, são constantes fontes de conflitos e potencializam a formação de juízos precipitados e extremados. É importante frisar a necessidade de administrar não só essas resistências como os interesses individuais dos docentes na escolha do(s) *software* utilizado(s).

O problema gerado por essa resistência é delicado, mas é tratado com contundência por Pierre Lévy, quando afirma que “O cúmulo da cegueira é atingido quando as antigas técnicas são declaradas culturais e impregnadas de valores, enquanto que as novas são denunciadas como bárbaras e contrárias à vida. Alguém que condena a informática não pensaria nunca em criticar a impressão e menos ainda a escrita” (LÉVY, 1993: 15).

¹² Há uma prática, relativamente recente e condicionada ao número de professores, de divisão das disciplinas que contenham elevado número de alunos. O curso de Introdução à Cartografia tem sido dividido entre dois docentes, é ministrado no mesmo dia, mas em classes diferentes.

Como a necessidade destes conhecimentos tecnológicos é relativamente recente e constantemente atualizado, parte do corpo docente não possui o domínio destes procedimentos. A experiência profissional desta parcela não pode ser minimizada e é um grande equívoco contrapor “analógicos” *versus* “digitais”. Sob a perspectiva da educação continuada, deve ser incentivada a alternativa de trabalho conjunto, mesclando professores com diferentes habilidades. Suas experiências se complementam e, portanto, devem ser integradas.

As preferências pessoais de cada professor devem ser equilibradas para evitar que o aluno aprenda um programa diferente em cada disciplina oferecida. Embora exista o argumento de que a diversidade de programas seja adequada, pois é reflexo das reais condições do mercado de trabalho, o número de horas que o aluno gasta para se adaptar às características de um *software* é muito alto, consumindo um precioso tempo das sessenta horas/aula de um curso.

Seria recomendável, quando possível, o uso de um único programa, um “genérico” que atenda às exigências das diferentes disciplinas, de forma que o usuário conheça bem a ferramenta selecionada. Assim, o aprendizado de um segundo programa pode ser realizado por analogia. A mencionada “versatilidade” pode ser alcançada fora do contexto da disciplina, conforme as necessidades profissionais de cada interessado. Uma disciplina não pode ser confundida com a aprendizagem de um programa. A velocidade de desenvolvimento do mercado de *software* é muitíssimo maior do que a da sua assimilação, tanto dos professores quanto dos alunos. O papel da instituição de ensino, neste caso específico, é o de correlacionar algumas funcionalidades dos programas com os conceitos da disciplina ministrada, de forma que os procedimentos digitais ilustrem ou exemplifiquem o conteúdo da matéria lecionada.

A relação usuário/máquina é outro fator importante da manipulação das cartas. Com relativa frequência é possível notar que o usuário julga a atividade no meio digital conforme sua capacidade de operar o equipamento. A rapidez e as facilidades de produção de cartas temáticas podem gerar, nos alunos mais habilitados em informática, uma

equivocada polarização entre a prática tradicional (analógica), rotulada como antiquada e lenta, e a prática digital, mais intuitiva, ágil e “moderna”, que é supervalorizada. Por outro lado, no grupo de alunos menos familiarizados com computadores a tendência oposta pode ser percebida. Parte deles, *a priori*, julga as atividades digitais como difíceis, seu conteúdo pouco interessante ou desprezam estes meios, alegando o empobrecimento da capacidade de reflexão.

Torna-se, então, imprescindível estabelecer pré-requisitos compatíveis com as atividades desenvolvidas, para que os grupos fiquem, do ponto de vista do conhecimento de informática, o mais homogêneo possível. É muito importante minimizar a possibilidade de alunos muito hábeis frequentarem aulas nos mesmos horários dos que possuem pouca ou nenhuma familiaridade com computadores. Em algumas circunstâncias, conter a ansiedade dos mais ágeis e estimular, passo a passo, os mais lentos, é uma difícil tarefa, com baixa probabilidade de sucesso.

De igual importância é a compreensão de que a manipulação das cartas no meio digital não substitui os exercícios “tradicionais”, por meio dos quais são assimilados os conceitos de escala, sistema de coordenadas, curva de nível, projeção, etc. É fundamental que o aluno tenha ambas as experiências – no meio analógico (papel) e no meio digital –, que possa compreender as vantagens e desvantagens de cada um dos meios e, com base na sua vivência, estabelecer sua própria relação custo/benefício.

Outro aspecto da manipulação se refere ao *software*. Existe uma grande variedade de programas, com características, formatos, funções e preços cada vez mais diferenciados, que atende às demandas de um mercado bastante segmentado. É fundamental que se adote um *software* gratuito, com menu e exercícios dirigidos (*tutorial*) na língua portuguesa, além de suporte para tirar dúvidas, pois:

- o *software* utilizado na sala de aula deve poder ser manipulado livremente fora dela;
- é perceptível a dificuldade, de parte dos alunos, com a língua inglesa;
- são altos o grau de obsolescência e o custo dos programas, mesmo das licenças educacionais.

No momento, o programa que preenche estes requisitos é o SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). E *software* oferece comandos típicos de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) e de Processamento de Imagens, e pode ser obtido gratuitamente pela Internet.

Deve-se destacar, contudo, que o número de iniciativas para o ensino de Cartografia e Geoprocessamento, via Internet, cresceu muito¹³. Alguns sistemas permitem que o usuário utilize algumas funções de um SIG – consultas, mapas temáticos, *zoom*, impressão – usando somente um navegador da Internet, dispensando a instalação do *software* SIG e da base de dados no computador utilizado.

Estes empreendimentos têm excelentes perspectivas futuras. Entretanto, questões como a interoperabilidade (capacidade de compartilhar e trocar informações de um sistema), metadados (descrição do conteúdo, qualidade e demais características dos dados) e a língua inglesa são barreiras consideráveis. A utilização do programa SPRINGWEB supera parcialmente estes aspectos, entretanto, as necessidades de instalação de um *plug-in*, de melhoria da interface e de utilização de banda larga ainda restringem sua utilização¹⁴.

MERCADO DE TRABALHO

A variedade de dados produzidos pelo IBGE, no meio digital, é muito grande. A Malha Municipal Digital do Brasil, a Base de Informações por Setor Censitário, a Base de Informações Municipais - BIM, o Anuário Estatístico, as Pesquisas Anuais da Indústria e Comércio,

¹³ Consultar <http://www.imsproject.org>; <http://campus.esri.com>; <http://www.unigis.org>; <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc> e <http://www.ncgia.ucsb.edu/cctp> (Acesso em 18 set. 2003).

¹⁴ Consultar o artigo de QUEIROZ FILHO, na Revista do Departamento de Geografia, n. 15, (no prelo), que aborda a utilização do SPRINGWEB no curso de Introdução à Cartografia.

e os Indicadores Sociais são exemplos de “matérias primas” para a elaboração de análises, sínteses e mapas temáticos.

Esta massa de dados representa insumos para a popularização dos programas que tratam, gráfica e espacialmente, das variáveis mensuradas. Esta atrelada disseminação (dados/*software*) desencadeia a abertura de novos postos de trabalho nos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, nas organizações não governamentais e nas empresas privadas.

Entretanto, não há garantias de que as vagas sejam ocupadas por profissionais capacitados. As facilidades de impressão colorida, o aperfeiçoamento dos mecanismos de conversão de formatos e a velocidade de transmissão de dados também contribuem para o aumento do número de mapas produzidos. Uma das conseqüências iniciais deste crescimento é a diminuição da qualidade de parte dos mapas. Este aspecto negativo pode representar, também, uma excelente oportunidade de inserção profissional dos geógrafos. Como as atividades da cartografia temática são atribuições previstas na lei que regulamenta a profissão do geógrafo, é vital que os cursos superiores capacitem seus graduandos para atuar nesta área.

Uma conseqüência plausível desse processo será a busca por uma base conceitual que oriente a construção dos mapas temáticos. Os conceitos da Linguagem Gráfica, ministrados no curso de Cartografia Temática, são pré-requisitos para fundamentar as avaliações críticas dos mapas e a reflexão sobre a limitada capacidade de parte dos programas, principalmente no que se refere à composição da legenda e a utilização das variáveis visuais, permitindo que o profissional exerça uma função muito mais consistente do que a de “operador de *software*”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como mencionado na introdução do trabalho, foram as circunstâncias do atual período de conversão das bases cartográficas para o ambiente digital que estimularam este artigo. Procurou-se compreender os seus impactos na biblioteca e no Departamento de Geografia, do ponto

de vista do ensino de Cartografia, e o seu efeito no mercado de trabalho para os egressos do curso de Geografia.

Essas conseqüências foram inicialmente superestimadas pelos autores, pois os procedimentos digitais estão incorporados, de algum modo, tanto pela biblioteca quanto pelo departamento, há algum tempo. Os principais obstáculos são conhecidos de longa data das universidades públicas: espaço e verba. As questões de menor proporção, mas nem por isso menos delicadas, podem surgir das idiossincrasias do meio acadêmico e, por esta razão, são mais difíceis de prever e gerenciar. De modo geral, alguns aspectos referentes ao processo podem ser destacados:

A Biblioteca está se preparando para incorporar as cartas no formato digital, e os sistemas de consulta, via Internet, já estão operando. Está prevista a elaboração de um sistema para armazenamento e consulta de mídias como os CDs e as fitas de vídeo. O espaço necessário de armazenamento dos 500 CDs é compatível com o existente.

Quanto ao departamento, urge a reforma da sala de informática. É importante rever as iniciativas dispersas pelos laboratórios e verificar a possibilidade de criar/reformar a sala para uso conjunto, integrando recursos entre os laboratórios, a biblioteca ou outras unidades que utilizam as “geotecnologias”. No que se refere à grade curricular, não há necessidade de criação de uma nova disciplina, ao contrário, sugere-se a revisão das ementas existentes.

São necessárias medidas para administrar tanto as resistências tecnológicas quanto os interesses individuais pelos distintos programas. A polarização entre docentes “analógicos” e “digitais” é equivocada e nefasta. É recomendada a atuação conjunta entre os docentes com maior e menor habilidade tecnológica. A utilização de um *software* diferente para cada disciplina é totalmente contra-indicada, sendo mais adequada a adoção de um programa único (genérico).

Existe a necessidade de lidar com a heterogeneidade de conhecimentos de informática dos alunos. É comum perceber julgamentos da atividade didática conforme a familiaridade do aluno

com a informática, elogiada pelos mais hábeis e condenada pelos inábeis. É salutar que o aluno construa uma relação custo/benefício do uso das tecnologias, conforme suas próprias habilidades.

É fundamental que se adote um programa gratuito, com interface na língua portuguesa e suporte para dúvidas. O *software* que apresenta estes requisitos é, atualmente, o SPRING, desenvolvido pelo INPE.

Um dos efeitos da evolução tecnológica na área da Cartografia é o impacto no mercado de trabalho. A crescente oferta de dados e mapas, no formato digital, e a popularização dos programas incrementam o potencial de confecção e uso dos mapas temáticos. A principal decorrência é o aumento da quantidade de mapas produzidos e, paralelamente, das oportunidades de atuação profissional na área. Este rápido crescimento pode significar a diminuição da qualidade das representações temáticas. A busca por um arcabouço conceitual, provido pela disciplina de Cartografia Temática, deve ser uma das conseqüências deste processo. A Linguagem Gráfica surge como uma necessidade para embasar a avaliação crítica dos mapas e os *software* que os produzem.

No que se refere às perspectivas futuras, seria pertinente que fossem realizadas discussões sobre outras questões não abordadas neste trabalho, mas que poderiam se caracterizar como possíveis desdobramentos da evolução tecnológica da Cartografia:

- o desenvolvimento de projeto para avaliar os *software* disponíveis e propor melhorias de interface e de procedimentos para confecção de mapas temáticos;
- a confecção de atividades cartográficas que possam ser veiculadas pela Internet, para serem utilizadas por professores e alunos de primeiro, segundo e terceiro graus;
- debates sobre os aspectos teóricos da Cartografia frente às novas tecnologias, a perspectiva da visualização cartográfica, o papel da interatividade, da cognição e da comunicação;
- a criação de um Núcleo de Apoio à Cartografia Temática, para orientar a confecção de mapas temáticos. Poderia envolver docentes, alunos de

pós-graduação e de graduação, com o objetivo de oferecer suporte para as comunidades acadêmica e externa¹⁵.

AGRADECIMENTOS

À Priscila Graciele de Leonardo e Gisele Akemi Kohata, pelo auxílio no projeto do Servidor de Mapas.

REFERÊNCIAS

BURKE, P. A história social do conhecimento: de Gutenberg a Diderot. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editores, 2003. 241p.

CHARTIER, R. A aventura do livro: do leitor ao navegador. Conversações com Jean Lebrun. 2a re-impressão. São Paulo: Editora UNESP, 1998. 158p.

LÉVY, P. As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática. 12a re-impressão. São Paulo: Editora 34, 2002. 203p.

KEMP, K. & HEYWOOD, I. Report of the International Workshop on Interoperability for GIScience Education. In: INTERNATIONAL WORKSHOP ON INTEROPERABILITY FOR GISCIENCE EDUCATION. The Netherlands, 1998. Anais eletrônicos. Disponível em <<http://www.ncgia.ucsb.edu/ige98/report/ige98.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2003.

QUEIROZ FILHO, A.P. Servidor de mapas: o exemplo do Núcleo Curucutu – SP. GEOUSP: espaço e tempo. n.13, 71-85, 2003.

QUEIROZ FILHO, A.P. SIG na Internet: exemplo de aplicação no ensino superior. Revista do Departamento de Geografia. n.15 (no prelo).

Texto entregue em agosto de 2003 e aceito em outubro de 2003.

¹⁵ O Instituto de Matemática e Estatística (IME/USP) possui o Centro de Estatística Aplicada, que dá orientação estatística aos interessados. Disponível em <http://www.ime.usp.br/~cea/>. Acesso em 12 set. 2003.