

Capítulo 12

EDUCAÇÃO CARTOGRÁFICA

12.1 INTRODUÇÃO

A educação cartográfica coincide com os vários níveis gerais de ensino. Nos primeiros e segundos graus, os estudos são bem gerais, sendo que no curso técnico de segundo grau prepara-se jovens para auxiliar nos processos de mapeamento.

O ensino universitário cartográfico visa a preparação de três grupos:

Os profissionais não cartográficos que precisam conhecer os princípios de cartografia; os engenheiros cartográficos e os cientistas cartográficos

Estes últimos grupos as vezes não são bem distintos e dependem de cada indivíduo. Alguns sabem os níveis quase como auto-didactas, enquanto outros recebem títulos por passar mal num curso mínimo. Idade e experiência prática também podem contribuir muito à formação do "cartógrafo" de qualquer nível. Portanto, os comentários a seguir são generalizados e todos devem saber que há variações e sobreposições entre eles.

12.2 CIENTISTA CARTOGRÁFICO:

Para "cientistas cartógrafos" (uma classificação da associação internacional de cartografia, que não implica que os outros não sejam científicos) não existe no Brasil, um curso académico ao nível de graduação. As poucas pessoas nesta categoria chegaram até lá através de treinamento exterior, ou por pós-graduação ou através dos seus próprios estudos e experiências durante a vida dedicada a cartografia. Por exemplo encontra-se cientistas cartógrafo entre os engenheiros cartógrafos que assumiram cargos didáticos, leccionando e pesquisando a cartografia no nível mais alto. Muitos deles em qualquer parte do mundo possuem títulos de pós-graduação.

Uma das distinções entre os cientistas e os engenheiros cartógrafos é que o 1º tem treinamento e ação mais ampla em cartografia, enquanto o segundo se especializa nas áreas mais aplicadas, a engenharia civil. Por exemplo, o aluno universitário num curso de cartografia (não de engenharia cartográfica, e portanto no exterior) estuda muito mais as ciências informáticas, estatística, computação e cartografia especial, percepção, geografia espaciais (análise de posição relativa entre lugares) e estuda ainda as matérias cartográficas da engenharia, incluindo topografia, fotogrametria, reprodução, etc. Porém, não estuda tanto as matérias de engenharia civil.

Como em outros países, os estudos de pós-graduação tendem a especializar-se. Nas áreas

directamente afins a cartografia existem três cursos. A universidade do estado do rio de janeiro oferece um mestrado.

No instituto de pesquisas especiais (INPE) em São José dos campos, SP, há um curso de mestrado em sensoriamento remoto que tem muita ligação com a cartografia temática. Além destes, existem vários cursos de mestrado em outras áreas, por exemplo, geografia e engenharia florestal, que destacam a parte cartográfica, porém os seus formando normalmente não se considerarem como cartógrafos, e sim como engenheiros florestais, geógrafos etc. com capacidades e interesses cartográficos

12.3 ENGENHEIRO CARTOGRÁFICO

(Este item é extraído principalmente do parecer 1057/79 do processo 7428 do conselho do Brasil).

O engenheiro cartógrafo, pela sua formação, deverá estar capacitado a planejar, organizar, especificar, projectar, orientar, dirigir e fiscalizar a:

- I) Coleta de dados de:
 - a) redes geodésicas e de seus adensamentos;
 - b) astronomia de posição;
 - c) apoio topográfico e colecta de topónimos necessários a elaboração de cartas de qualquer espécie;
 - d) redes gravimétricas e de seus adensamentos, visando o estudo e a determinação da forma e dimensões da terra e do seu campo de gravidade;
 - e) aquisição directa, indirecta ou subsidiária de todos os dados e informações a serem usados, na preparação de cartas de qualquer espécie incluindo o levantamento fotogramétrico e o sensoriamento remoto.
- II) Processamento E Interpretação de Dados de:
 - a) Dados referentes ao cálculo e ajustamento de triangulações, poligonações, nivelamentos, determinações gravimétricas, triangulações fotogramétricas e todos aqueles procedimentos necessários à transformação digital ou analógica dos dados colectados bem como a sua compactibilização para emprego na

elaboração de cartas de qualquer espécie;

- b) Interpretação de imagens em formação fotográfica ou codificada por outros processos, empregando procedimentos visuais ou digitais, necessária à elaboração de cartas de qualquer espécie.

III) Visualização e reprodução das informações do preparo para a impressão e a reprodução de originais cartográficos de qualquer espécie, incluindo os dados marginais esclarecedores do conteúdo da documentação cartográfica, e o sistema de projeção, a escala, os símbolos e convenções, os títulos e legendas, assim como elementos relativos ao acabamento e a apresentação final, tais como molduras, cores, formato, corte, material, tiragem, dobragem, embalagem e distribuição.

IV) Outras Tarefas Do Engenheiro Cartógrafo (embora sem exclusividade)

- a) elaboração de orçamentos e apropriar custos de todos os trabalhos relacionados com cartografia;
- b) assessorar os usuários na utilização de documentação cartográfica de qualquer natureza)
- c) dirigir organizações ou instituições executoras de cartas;
- d) assessorar as organizações técnico-científicas do país na solução dos problemas nacionais, promovendo e dirigindo estudos e pesquisas relacionadas com a sua habilitação profissional;
- e) proceder aos trabalhos de elaboração e preparação de cartas relativas à especialidade, tendo em vista as peculiaridades de seu uso e aplicação em sectores tais como rodovias, ferrovias, linhas de transmissão de energia eléctrica e microondas, usinas hidroeléctricas, sistemas de drenagem e irrigação, planos urbanísticos, etc;
- f) executar perícias, vistorias, exames, inspeções, arbitragem e avaliações relacionados com a sua especialização;
- g) empreender estudos astrofísicos, relacionados com a sua especialidade, incluindo o cálculo de trajectórias de

satélites artificiais cartográficos activos ou passivos e o rastreamento.

O novo currículo mínimo de engenharia cartográfica, efectivo a partir de 1980, especifica o seguinte:

- A engenharia cartográfica é uma habilitação específica, que tem sua origem na área civil do curso de engenharia.
- As matérias de formação básica matemática, física, mecânica e processamento de dados, e as matérias de formação geral da humanidade e ciências sociais, e ciências do ambiente deverão destacar os tópicos indicados no parecer nº 1057/79.
- As matérias de formação profissional geral deverão incluir:
 - Topografia
 - Geologia e Geofísica
 - Hidrologia aplicada
 - Materiais cartográficos
 - Transportes
 - Saneamento básico
- As matérias de formação profissional específica deverão incluir:
 - Geodesia
 - Astronomia
 - Fotogrametria
 - Interpretação de imagens
 - Sensoriamento remoto
 - Representação cartográfica

Quatro universidades do Brasil oferecem o curso de engenharia cartográfica

Fora o curso no IME (para militares e civis) o ensino de engenheiros cartógrafos no Brasil é relativamente recente. Desde o final de 1968 a primeira turma colou grau, se formaram (#) turmas com (#) engenheiros novos até o final de 1981, ainda (#) alunos matriculados. Mesmo que os números não parecem grandes, o mercado de trabalho está essencialmente saturado e há tentativas de abrir novos campos de trabalho.

12.4 OUTROS PROFISSIONAIS ESTUDANDO A CARTOGRAFIA

Pela importância da cartografia, esta disciplina consta como uma matéria obrigatória ou opcional para vários cursos, incluindo Geologia, engenharia civil, arquitectura, ciências ligadas a terra (agronomia, ecologia, etc.) e especialmente a geografia. A ligação entre a geografia e cartografia é forte e desde o início das ciências (mesmo antes da época dos Gregos) e durante os séculos de exploração

e descobrimentos. A Geografia sendo a ciência mãe dos estudos da terra, utilizou e apoiou o desenvolvimento da cartografia. Cartas e mapas são o meio mais efectivos de representar as relações especiais absolutas e relativas entre lugares da terra. Em tempos modernos, os cursos de engenharia geográfica continham o núcleo da presente engenharia cartográfica. Ainda mais, onde não há um curso ou departamento de cartografia, tais matérias básicas e importantes para os diversos cursos são tradicionalmente e quase sempre leccionadas nos departamentos de Geografia.

Os profissionais de tais cursos não cartográficos normalmente estudam apenas os princípios de cartografia e as suas aplicações às profissões. Portanto eles não se classificam como cartógrafos. Contudo, quando um ou outro deles se dedica aos aspectos cartográficos das suas áreas, começam a actuar como cartógrafos (normalmente em forma geral, não como engenheiros nem como os cientistas do mais alto gabarito, porém alguns chegam a estes níveis também). Por exemplo, alguns geógrafos, geólogos, agrónomos, etc, se especializam no mapeamento através de fotografias aéreas ou imagens de radar e satélites. Se eles são denominados "cartógrafos" ou outro nome é mais uma questão de contacto ou preferência pessoal do que uma indicação do seu trabalho diário. Isto é o caso específico de geógrafos professores de cartografia.

A cartografia do geógrafo (e outros) é mais afim à abrangência do "cientista cartógrafo" do que ao senso estrito do engenheiro, dedicado a confecção de cartas. O geógrafo também mais ligado ao uso literatura e interpretação de cartas, algo pouco enfatizado para o engenheiro cartográfico. Infelizmente para o ensino, não são muitos os geógrafos que aprendem com profundidade a cartografia; e são poucos os engenheiros cartógrafos que se entusiasma com os princípios, uso e o ensino da cartografia a um nível mais geral. Por exemplo, os geógrafos professores de cartografia precisam aprender mais sobre a confecção e precisão de cartas, enquanto os engenheiros cartógrafos que querem ser professores de cartografia (geral) precisam aprender mais sobre a geografia, a interpretação de cartas, etc. seu treinamento em medições astronómicas, alta matemática, etc, tem pouco lugar nas matérias leccionadas para os alunos de profissões não cartográficas.

Também há curso completos sobre ramos específicos da cartografia, principalmente a topografia, fotogrametria, e agrimensura.

12.5 FORMAÇÃO DE TÉCNICOS EM CARTOGRAFIA

Texto adaptado e actualizado da Revista Brasileira de Cartografia, nº4, ano ed.2, Setembro de 1971, pagina 8 (sem autor especificado).

A adequação do ensino médio às necessidades do Brasil vem sendo abordada com uma preocupação contínua das autoridades educacionais.

O ensino técnico se processa, na escola Brasileira, na faixa intermédia entre o ginásio e a universidade. Tem portanto atrás de si, oito anos pelo menos de escolaridade (4 primário e 4 do ginásio), o que corresponde (na nova nomenclatura que ora se pretende implantar) ao ensino fundamental.

Mas não coincide plenamente com o conceito de "curso colegial" de 3 ou 4 anos, dos quais os últimos (no caso de 4 anos) necessariamente se passa fora da escola, em empresas, com assistência e orientação do órgão educador responsável sendo que os três primeiros não dispensam a "oficina". É uma escolaridade em grande parte realizada em conjugação com as próprias actividades ocupacionais, ansiando o aperfeiçoamento pela sequência de estudos e promovendo a integração do ensino com a realidade socio-económica do país.

Ao término do curso completo, o concludente recebe um diploma que poderá ser registrado. Este registo qualifica para o exercício da profissão como técnico médio desta actividade específica.

Para a obtenção do diploma o aluno percorre um currículo de disciplinas de cultura geral e formação técnica. São disciplinas de cultura geral: português, matemática, história, ciências físicas e biológicas. As de formação técnica variam com a especialidade de cada grupo.

Onze escolas e instituições oferecem curso de nível médio em cartografia e topografia. Para um país do tamanho e população, são poucas e resultam numa falta de pessoas para realizar trabalhos.

Segundo os dados de uma pesquisa internacional sobre a mão-de-obra treinada em cartografia e em mapeamento, o Brasil conta com aproximadamente 10000 pessoas capacitadas e trabalhando nestas tarefas.

Há também uma escola interamericana que actua no treinamento técnico e profissional de cartografia.-Escola cartográfica do serviço geodésico interamericano (IAGS), localizada no Panamá.

Desde 1952 oferece às agências cartográfica latino americanas, treinamento técnico altamente moderno em Geodesia, fotogrametria cartografia e outros temas afins das ciências terrestres. Os cursos são de vários tipos: alguns de curta duração para técnicos e supervisores.

Até 1981, mais de 6 000 estudantes, incluindo 500 oriundos do Brasil, assistiram aos cursos incluindo digitalização, imagens electrónicas,

sistemas de doppler de satélite, administração de órgãos cartográficos e até manutenção de cartas. Portanto a escola cartográfica, mantida pela agência cartográfica de defesa dos Estados Unidos, actua nos níveis técnicos, profissionais e actualização em pós-graduação. (Staples:1981).

12.6 ENSINO CARTOGRÁFICO ESCOLAR

Nos primeiros e segundo graus, as crianças e jovens aprendem a usar diagramas estatísticos e mapas. Uma parte obrigatória do currículo escolar e geografia inclui a cartografia. Mapas e cartas de pequenas escalas estão nos livros e às vezes pendurados nas paredes. Contudo, a quantidade do ensino das bases cartográficas é muito pequena e a qualidade de ensino é muito variável, dependendo dos recursos da escola e o interesse e habilidade dos professores. Infelizmente, é possível para um aluno se formar no segundo grau sem ver e talvez nem saber da existência das cartas topográficas, mesmo que seja provável que a própria área em que ele reside já foi mapeada à escala 1:100.000 ou 1:50.000. E se ele sabe que existe, ainda é provável que ele seja um analfabeto ou semi-analfabeto na leitura de cartas.

Assim ele chega a sua vida adulta ou no início dos seus estudos universitários.

Esse problema é quase universal. O aluno norte-americano estuda pouca geografia; os alunos dos países e desenvolvimento sofrem pela falta de recursos físicos e humanos. Em contraste, muitos alunos da tradição britânica, que escolhem estudar a geografia no segundo grau conhecem bem as cartas como fonte de informação geográfica. Porém, não é obrigatório, e quando começam a estudar a geografia nas universidades, o ensino é principalmente direccionado à maioria dos alunos que não conhecem as cartas. A solução desta situação é de incorporar-se no currículo escolar o ensino de "graficação" (capacidade de usar gráficos) como foi mencionado no capítulo (item 3 no volume 1). Isto é, o aluno comum precisa aprender a conviver com a comunicação gráfica (desenhos, gráficos e mapas) como ele aprendeu a conviver com o uso do alfabeto e os números.

Assim seria um benefício duplo: o início firme e forte para todos os níveis técnicos e profissionais; e um melhor apreço, valorização e utilização do trabalho cartográfico actual e futuro.