CONSIDERAÇÕES ACERCA DO ENSINO, DA PESQUISA E DA LEGISLAÇÃO CARTOGRÁFICA E SUA INFLUÊNCIA NA PROBLEMÁTICA DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO E NO CUMPRIMENTO DA LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

André Luiz Alencar de Mendonça
Claudia Robbi Sluter
Silvana Philippi Camboim
Marlise Teresa Eggers Jorge

Universidade Federal do Paraná - UFPR
Setor de Ciências da Terra - SCT
Departamento de Geomática, Curitiba - PR
{andremendonca, robbi}@ufpr.br

RESUMO – O presente artigo tem a intenção de fomentar a discussão acerca do papel da cartografia no desenvolvimento do Brasil. A análise da situação do ensino e da pesquisa na área traz consigo a problemática relativa à ausência de cartas topográficas que possam apoiar um projeto de planejamento e infra-estrutura básica nacional. O mapeamento sistemático brasileiro deve fornecer uma base articulada e georreferenciada de forma a prover suporte à execução de várias atividades econômicas, bem como ao cumprimento de leis diversas, inclusive ambientais. Procurando relacionar as lacunas existentes neste sistema e o ensino e pesquisa da área, apoiados na comparação com as questões ambientais, foram quantificados os profissionais que possuem formação na área de ciências geodésicas; o número de vagas nas universidades, bem como estatísticas de procura destes cursos; o número de profissionais com registro profissional ativo e; o indicativo de necessidade de profissionais e vagas para sua formação, considerando-se a área a ser mapeada e o número total de habitantes. Apresentada a distribuição espacial destes fenômenos, os resultados permitem levantar a discussão acerca da importância da formação de profissionais e pesquisadores para elaboração, discussão e cumprimento das leis ambientais e cartográficas.

ABSTRACT – This paper´s main objective is to provide foundations for discussions about the role of cartography in Brazil´s development. Research and education analysis can reveal cartography gaps, since this base has to fulfill, at proper scale, national basic infrastructure needs. Brazilian systematic mapping should provide an articulated, georeferenced base, supporting economical activities and complying with several laws, including environmental ones. Counting and evaluating data about professionals from geomatics, cartography and similar areas; annual number of accepted students in graduation courses and number of applications for them; active registered professionals and; local graduation and marketing needs, considering mapping area and population, can express the relation between brazilian official cartography system and research & education gaps, supported by environmental questions comparison. The spatial distribution phenomena analysis results will point out the importance of professionals and researchers in creation, discussion and complying with environment and cartography national laws.

1 INTRODUÇÃO

O atual Sistema Cartográfico Nacional não é capaz de atender às demandas atuais e emergentes dos diversos usuários (públicos e privados) da Cartografia no Brasil, incorporar capacidades e tecnologias ou mesmo promover a qualidade dos produtos cartográficos. (CONCAR, 2008) Esta constatação é feita pela Comissão Nacional de Cartografia, órgão responsável pela elaboração e implementação da Política Cartográfica Brasileira, bem como pela manutenção do Sistema Cartográfico Nacional.

Os mapeamentos existentes recobrem porções do território equivalentes aos seguintes percentuais de cobertura sistemática: 81% (1:250.000), 75% (1:100.000), 14% (1:50.000) e 1% (1:25.000) (CONCAR, 2008). Vazios cartográficos nas diversas escalas, atrelados à desatualização das folhas topográficas existentes correspondem às lacunas na representação do território nacional, incluindo aspectos culturais e físicos. Tal situação é crítica quando se fala da cobertura em escala topográfica de grandes extensões da Amazônia e na faixa de fronteira internacional. Além disso a falta de um planejamento para a atualização cartográfica causa envelhecimento do mapeamento existente. Este cenário consolidado contribui para o surgimento de soluções não-criteriosas por parte dos usuários de dados espaciais e

para um desperdício de recursos, devido a quantidade de mapeamentos isolados contratados para projetos específicos.

A pouca disseminação da ciência cartográfica e do ensino de cartografia nas escolas contribui para a não-formação de usuários críticos em relação à importância do mapeamento sistemático em nosso país. Mapeamento este que é apontado como inexistente ou em escala e acurácia inferiores ao mínimo necessário para o suporte às mais diversas atividades que possuem a análise do componente espacial como foco ou derivante, constituindo em um fator de atraso para o desenvolvimento do país.

Estudos acerca do perfil profissional de atuação dos Engenheiros cartógrafos vêm sendo realizados (SILVA & BASSETO, 2002; BASSETO & SILVA, 2002). Com base nos resultados destes estudos, pôde-se observar a existência de peculiaridades na atuação destes profissionais, em especial no que concerne à alta concentração espacial e na formação, tanto na graduação quanto na pós-graduação dos cartógrafos brasileiros.

Esta pesquisa propõe relacionar as lacunas existentes no mapeamento sistemático brasileiro e o ensino e pesquisa da área de ciências geodésicas, apoiados na análise da legislação ambiental e do número de profissionais ativos, cursos e vagas anuais, traçando-se um paralelo entre estes indicadores e a dependência no cumprimento da legislação de ambas as áreas. Assim, pode-se identificar e discutir as diferenças nos estágios atuais de desenvolvimento da legislação de dois campos básicos para a infra-estrutura e o desenvolvimento do Brasil.

2 ESTRUTURA DA CARTOGRAFIA BRASILEIRA

2.1 Breve Histórico

O desenvolvimento das ciências cartográficas possui uma ligação estreita com a evolução de métodos e tecnologias, tendo a cartografia nos últimos anos incorporado paradigmas computacionais no seu processo de produção, bem como estudos de percepção. Porém analisar historicamente os fatos relacionados à política de mapeamento em um país como o Brasil pode lançar luzes sobre vários dos problemas da cartografia brasileira.

A cartografia topográfica é atividade onerosa, porém de importância estratégica para a infra-estrutura e segurança de um país. A história mostra que os países hoje economicamente desenvolvidos investiram e investem em infra-estrutura básica, o que inclui, dentre outras atividades planejadas, um sistema cartográfico nacional. No Brasil, a primeira edição da "Carta do Brasil ao Milionésimo" (escala 1:1.000.000) data de 1922 (ARCHELA & ARCHELA, 2008), e a primeira publicação cartográfica do mapeamento sistemático nacional se deu em 1899 (FARRAN & CINTRA, 2003), pelo menos 20 anos após o início da produção de mapas topográficos em países como os Estados Unidos; ou em torno de 100 anos se considerarmos as atividades do UK Ordinance Survey (OS, 2008).

A legislação brasileira para a cartografia passou a ser regulamentada a partir do ano de 1946, quando foi sancionado o primeiro mecanismo para uniformização da Cartografia nacional que procurava sistematizar a atuação das entidades da administração pública federal diretamente ligadas à produção cartográfica. Vinte e um anos depois o governo militar pós-revolução de 1964 editou o decreto-lei 243/67 que, baseado em um plano de modernização da máquina pública nacional, fixou desde então as diretrizes e bases da cartografia brasileira. Com a promulgação da constituição de 88, foram firmadas nos artigos 21 e 22 as obrigações da União para com as atividades cartográficas. Estas, em conjunto com o Decreto-lei 243/67 supracitado e o Decreto 89.817 de 1984 - que estabelece as instruções reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional – constituem-se nos alicerces da Legislação Cartográfica Brasileira.

De acordo com esta legislação, a organização da legislação cartográfica nacional se dá através do Sistema Cartográfico Nacional – SCN - cuja coordenação é responsabilidade da Comissão Nacional de Cartografia, CONCAR. O SCN é "constituído pelas entidades nacionais, públicas e privadas, que tenham por atribuição principal executar trabalhos cartográficos ou atividades correlatas".

Atualmente, segundo as informações contidas na página oficial da CONCAR, procede-se uma revisão desta legislação, que "visaria à definição de novas diretrizes e bases da Cartografia, em escala regional e local, considerando a necessidade de construção de uma Infra-Estrutura de Dados Espaciais (INDE) que suporte o desenvolvimento dos diversos Sistemas de Informação Geográfica (SIG)".

2.2 Mapeamento Sistemático Brasileiro

Segundo o art. 7° do Decreto-lei 243 de 28 de fevereiro de 1967: "A Cartografia Sistemática Terrestre Básica tem por fim a representação da área terrestre nacional, através de séries de cartas gerais contínuas, homogêneas e articuladas (...)". Pode-se dizer que este mapeamento é um desdobramento da carta ao milionésimo, sendo esta subdividida em escalas maiores. A produção de cartas topográficas é resultado da parceria entre o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE e a Diretoria de Serviço Geográfico – DSG.

Um exemplo de atividade diretamente dependente da existência de mapeamento topográfico é a defesa da soberania nacional, na medida em que as atividades de monitoramento e vigilância estão interligadas ao recobrimento cartográfico da faixa de fronteira, em escala que permita o planejamento de ações militares e confira acurácia ao posicionamento e orientação em áreas de possível litígio.

Outro aspecto a ser considerado na produção de mapeamento básico é a constituição da chamada Infra-

Estrutura de Dados Espaciais – INDE. Segundo Lunardi e Augusto (2006), uma INDE engloba tecnologias, políticas, normas e recursos humanos necessários para adquirir, processar, armazenar, distribuir e melhorar a utilização de dados georreferenciados. Porém a preocupação com a interoperabilidade destes dados e a forma como estes devem estar estruturados e disponibilizados digitalmente faz sentido na medida em que existe uma cartografia topográfica completa e acurada, que possa subsidiar a existência destes e de todo um conjunto de produtos derivados.

3 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BRASILEIRA

A Legislação Ambiental brasileira é considerada uma das mais modernas do mundo e possui um sistema de decretos e normas que contempla aspectos técnicos, características regionais e a conscientização da importância da preservação do ambiente enquanto direito básico do ser humano. Esta legislação possui como base fundamental o art. 225, do Capítulo VI da Constituição Federal (CF) de 1988, cujo texto do *caput* diz: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações".

Ainda no art. 225 da CF de 1988 são impostas obrigações ao Poder Público de forma expressa (art. 225, § 1º): cuidar do patrimônio genético, preservar e restaurar os processos ecológicos, definir áreas para proteção ambiental, controlar a produção e a comercialização de produtos que importem risco a saúde, promover a educação ambiental, proteger a fauna e a flora e exigir o estudo de impacto ambiental para atividades potencialmente poluidoras.

A principal lei que normatiza o texto da CF de 1988 é a Lei 6.938/81, que trata da política nacional do meio ambiente, estabelecendo os princípios e objetivos da implementação dessa política; dentre outros, cria o Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão deliberativo e consultivo, que exerce papel fundamental no contexto nacional e o Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, que representa a integração das ações federais, estaduais e municipais.

3.1 Aspectos dependentes do mapeamento sistemático

No quadro a seguir (Quadro 1) tem-se um sumário das principais leis ambientais que possuem aspectos dependentes de cartografia topográfica atualizada e em escala adequada, bem como uma descrição sucinta acerca destes aspectos:

Lei		Principais aspectos dependentes do mapeamento sistemático
Lei n. 4.118 de 27/08/1962	Política Nacional de Energia Nuclear	Localização de minas e jazidas de substância de interesse para a produção de energia atômica, que se constituem reservas nacionais, consideradas essenciais à segurança do País e mantidas no domínio da União, como bens imprescritíveis e inalienáveis
Lei n. 4.771 de 15/09/1965	Código Florestal	Conceito de Propriedade Rural; Delimitação de Áreas de Preservação Permanente (declividade, topo de morro, largura de corpos d´agua); Delimitação de Reserva Legal; Supressão de Florestas nativas; Limites de Parques e Florestas Públicas devem constar no mapeamento topográfico
Lei n. 9.985 de 18/06/2000	Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)	Limites das Unidades de Conservação (UCs), zonas de amortecimento e corredores ecológicos; Definição de Mosaicos de UCs; Cálculo de Indenização para Populações Tradicionais residentes no interior de UC´s; Levantamento nacional de terras devolutas para definição de áreas destinadas à conservação da natureza; Todas as áreas que compõe o SNUC devem constar no mapeamento topográfico
Lei n. 7.661 de 16/05/1988	Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro	Definição do Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro – ZEEC, que orienta o processo de ordenamento territorial; Definição de Linha de preamar, orla marítima e linha de costa
Lei n. 6.938 de 31/08/1981	Política Nacional do Meio Ambiente	Controle e zoneamento das atividades potencialmente poluidoras; Controle de áreas degradadas ou ameaçadas de degradação; Cobrança de Vistorias e Atividades de Licenciamento de acordo com o tipo de uso do solo e tamanho da área em questão.
Lei n. 9.433 de 08/01/1997	Política Nacional de Recursos Hídricos	Definição de Bacia Hidrográfica; Domínio de bacia hidrográfica; Enquadramento dos corpos d´agua em classes
Lei n. 9.605 de 13/02/1998	Lei de Crimes Ambientais	As penas para os crimes Desmatamento, exploração econômica ou degradação de área florestal, plantada ou nativa, em terras de domínio público ou devolutas

Quadro 1. Principais Leis Ambientais Brasileiras e seus principais aspectos dependentes da cartografia topográfica.

4 ENSINO E PESQUISA DE CARTOGRAFIA NO BRASIL

Foram levantados diversos dados sobre cursos de graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura (INEP, 2008); dados dos cursos de pós-graduação recomendados pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) na área de ciências geodésicas e também de meio-ambiente (CAPES, 2008); dados acerca dos profissionais ativos no sistema CONFEA (Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) (CONFEA, 2008); dados do levantamento quantitativo oficial da população brasileira (IBGE, 2000); dados acerca da área territorial geral do país (IBGE,2008[1]) e informações das áreas urbanizadas do território nacional (MIRANDA et al., 2005). A partir destes dados foram gerados quadros e mapas, que procuram retratar a situação do ensino, pesquisa e atividade profissional da cartografia no Brasil.

4.1 Cursos de Pós-graduação

Assume-se que a pesquisa no nível de pós-graduação é essencial para fomentar a discussão dos

aspectos técnicos envolvidos para a atualização e consolidação da legislação cartográfica e do mapeamento sistemático em si. Pode-se traçar um paralelo entre os cursos de pós-graduação voltados para esta realidade e aqueles nas áreas correlatas às questões ambientais. Gerou-se um quadro contendo esta quantificação (quadro 2) e um mapa representando lado a lado a distribuição de cursos da área de Ciências Geodésicas e apenas os de Engenharia Florestal e Recursos florestais (figura 1).

Curso	Quantidade
Geomática/Cadastro/Ciências Geodésicas/Cartografia	9
Engenharia Florestal e Recursos Florestais	20
Meio Ambiente e Ecologia	35
Ecologia, Meio Ambiente e Áreas correlatas (interdisciplinares)	42

Quadro 2. Quantitativo dos Cursos de Pós-graduação nas áreas de Ciências Geodésicas e meio-ambiente no Brasil
Fonte: Portal CAPES (2008)

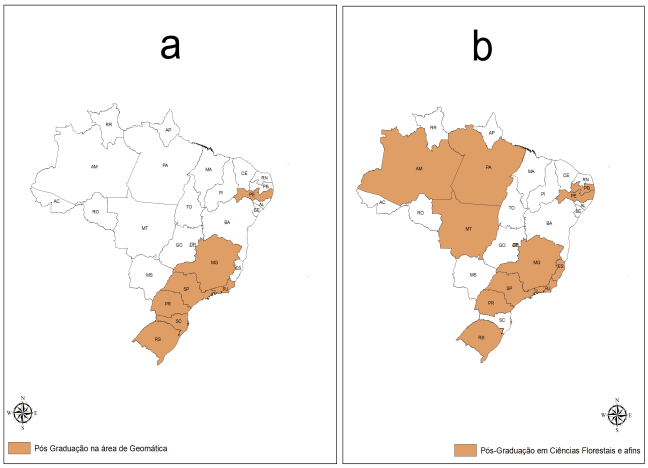

Figura 1. Cursos de pós-graduação em Ciências Geodésicas e áreas correlatas (a) e cursos de pós-graduação em Ciências Florestais e áreas correlatas (b)

4.2 Cursos de Graduação

Entende-se que os cursos de graduação constituem-se nos mecanismos de formação de profissionais aptos a realizar as atividades necessárias para a execução da cartografia topográfica, desde as etapas de planejamento até a validação dos dados. Foram quantificados os cursos de graduação em Engenharia Cartográfica e Engenharia de Agrimensura existentes no Brasil, bem como o número de vagas anuais autorizadas pelo Ministério da Educação para cada curso. A partir do cruzamento destes dados com informações oficiais do censo brasileiro (IBGE, 2000) e o levantamento das áreas urbanizadas no país (MIRANDA et al. 2005), pôde-se obter relações entre o número de vagas oferecidas nos dois cursos somados e a área de cada região, assim como entre estas vagas e a população total, por região, além do cruzamento com os dados de população/áreas urbanizadas, dados sintetizados no Quadro 3.

Se assumirmos que a relação anual Engenheiro cartógrafo ou Agrimensor por área seja de 1 por 1500km² (ou em áreas não urbanizadas; e 1 para 50 km² em áreas urbanizadas - onde pressupõe-se maior intensidade das atividades relacionadas ao mapeamento sistemático - temos um indicativo de déficit de vagas oferecidas nas universidades (Quadro 4). Para o cálculo deste índice foi considerado uma evasão universitária anual igual a 15%, valor médio para o Brasil, segundo o INEP (2006).

Objetivando analisar a distribuição espacial destes dados, também foram elaborados mapas; para os cursos de Engenharia Cartográfica e de Agrimensura (Figura 2); e para se ver a variação espacial do quantitativo de cursos e de vagas (Figura 3).

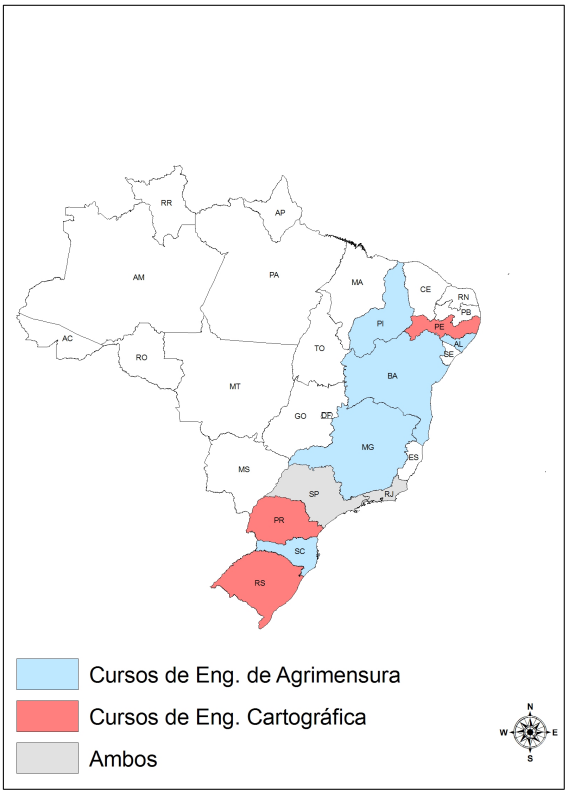

Figura 2. Cursos de Engenharia Cartográfica e Engenharia de Agrimensura no Brasil distribuídos por Estado da federação.

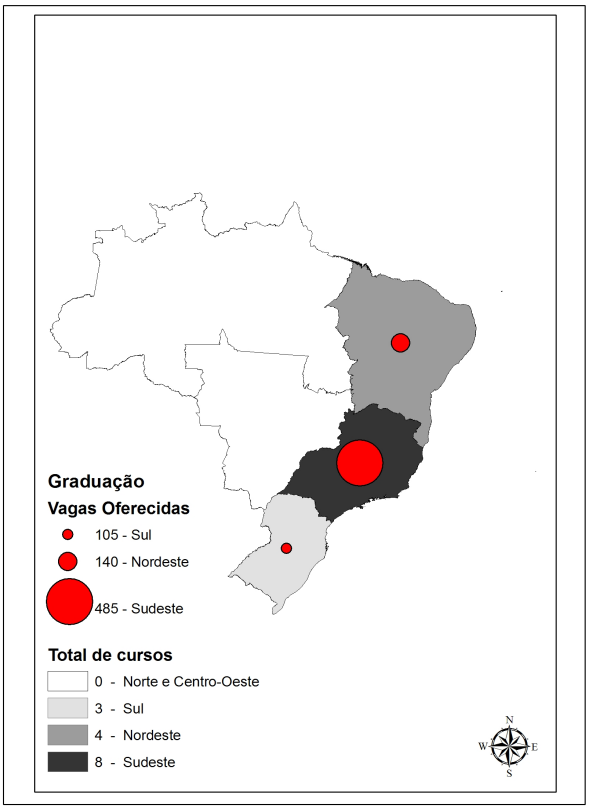

Figura 3. Quantitativo de vagas e cursos de Engenharia Cartográfica e Engenharia de Agrimensura no Brasil distribuídos por Região Política.

	SUL	SUDESTE	NORDESTE	CENTRO-OESTE	NORTE	BRASIL
N.º de habit. Censo 2000	25.107.616	72.412.411	47.741.711	11.636.728	12.900.704	169.799.170
Área total (km²)	576.410	924.511	1.554.257	1.606.372	3.853.327	8.514.876,599
Área Urbanizada (km²)	4.128,97	9.404,37	3.444,98	2.695,88	1.610,92	21.285,12
Vagas Eng. Cartográfica	65	86	30	0	0	181
Vagas Eng. Agrimensura	40	325	160	0	0	525
Total de Vagas	105	411	190	0	0	706
Habitantes por vaga	239.120	176.186	251.272	-	-	240.509
km² total por vaga	5.489,61	2.249,42	8.180,30	-	-	12.061
km² urbanizados por vaga	39,32	22,88	18,13	-	-	30,15

Quadro 3. População Residente total e por área urbanizada, área total e urbanizada e vagas em cursos de graduação em Engenharia Cartográfica e Engenharia de Agrimensura por região brasileira.

	SUL	SUDESTE	NORDESTE	CENTRO-OESTE	NORTE	BRASIL
Total de Vagas	105	411	190	0	0	706
Estimativa de n° de Vagas (considerando apenas área)	394	678	937	955	2.210	5.175
Déficit de vagas	289	267	747	955	2.210	4.469

Quadro 4. Déficit de vagas anuais em cursos de Engenharia Cartográfica e Engenharia de Agrimensura por região brasileira, considerando-se apenas o fator área.

Na análise somente dos cursos de Engenharia Cartográfica foram levantados junto à coordenação de cada curso os dados relativos ao número de graduados e da relação candidato/vaga para os vestibulares de cada um dos seis cursos existentes no país (Quadro 5). Alguns dados foram levantados diretamente a partir da disponibilização dos mesmos junto aos sites oficiais dos departamentos na internet

Unidade da Federação	RS	SP	PE	RJ	RJ	PR	*totais*
Cidade	Porto Alegre	Pres. Prudente	Recife	Rio de Janeiro	Rio de Janeiro	Curitiba	
Instituição	UFRGS	UNESP	UFPE	IME	UERJ	UFPR	
Tipo Instituição	pública federal	pública federal	pública federal	pública federal (militar)	pública estadual	pública federal	
Curso	Engenharia Cartográfica	Engenharia Cartográfica	Engenharia Cartográfica	Engenharia Cartográfica	Engenharia Cartográfica	Engenharia Cartográfica	
Ano de fundação	1996	1977	1971	1980	1976	1977	
Duração em semestres	10	10	10	10	10	10	
Vagas Ofertadas/ autorizadas anualmente	25	40	30	80	40	40	*255*
Profissionais formados até 2007	40	522	128	345	1000	464	*2499*
Média candidato/vaga dos últimos 3 anos	4,53	4,45	4,01	*	2,84	3,99	

Quadro 5. Ano de Fundação, número de graduados em Engenharia Cartográfica, vagas anuais de cada curso e relação candidato/vaga média dos últimos 3 vestibulares. Em vermelho, dados aproximados.

4.3 Profissionais ativos

Por meio de consulta ao Sistema de Informações CONFEA/CREA – SIC, pôde-se verificar o número de profissionais com registro ativo na chamada Câmara Técnica de agrimensura. Para as análises foram utilizados os números relativos às seguintes titulações profissionais (Quadro 6):

Eng. Agrimensor	3258
Eng. Cartógrafo	988
Agrimensor	44
Eng. Geográfo	23
Eng. De geodésia	2
Eng. Topógrafo	1
total	***4316***

Quadro 6. Profissionais ativos no sistema CONFEA/CREA, com titulações na área de geomática

Se assumirmos que para cada 1000 km² (ou 100 mil hectares) em áreas rurais e para cada 10km² (ou 1000 hectares) em área urbana devemos ter pelo menos um profissional ativo, podemos calcular um déficit de profissionais em atividade no Brasil (Quadro 7):

	Total	N° desejado	Déficit
N.º de habit. Censo 2000	169.789.782,00		
População urbana	137.950.253,00		
Área total (km²)	8.514.876,60		
Área urbanizada (km²)	21.285,12		
Área urbanizada (%)	0,25%		
Profissionais ativos	4316	10.622	6.306
km² (totais) para cada profissional	1972,86	801,62	1.171

Quadro 7. Déficit de profissionais em atividade, com titulação na área de Ciências Geodésicas.

5 DISCUSSÃO E PERSPECTIVAS

Este trabalho procurou, através da análise das legislações ambiental e cartográfica brasileiras e de levantamento de dados junto à universidades brasileiras e órgãos públicos, estabelecer uma linha de pensamento acerca das relações quantitativas entre ensino e pesquisa de cartografia no Brasil e as lacunas existentes no mapeamento sistemático e na legislação cartográfica nacional.

A análise da legislação ambiental brasileira permite estabelecer inúmeros pontos de dependência com a existência de mapeamento de base oficial, com padrão de acuracidade e escala adequada à realidade multi-finalitária deste tipo de cartografia. Há que se afirmar que a partir do momento em que a consolidação das normas normas e leis que regulam a cartografia no Brasil resultar em um conjunto de produtos cartográficos básicos, o país terá maiores condições de fazer cumprir a legislação reguladora das questões ambientais em território nacional.

Pode-se dizer que, de forma geral, a distribuição espacial dos cursos de engenharia – cartográfica e de agrimensura – concentra-se nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste, com as regiões Norte e Centro-Oeste sendo preteridas na criação destes cursos. Não coincidentemente na região Norte encontra-se a situação mais crítica no que diz respeito aos vazios cartográficos em escalas maiores que 1:100.000 (IBGE, 2008²). Além disso, em ambas as regiões encontram-se dois biomas – Amazônia e Pantanal – de relevância ecológica mundialmente reconhecida, passíveis de programas de conservação e estratégias de desenvolvimento sustentável, ações estas que dependem, dentre outras coisas, de cartografia.

Através dos números relativos à procura de vestibulandos para os cursos aqui abordados podemos concluir que há uma falta de cultura de utilização de mapas, decorrente das deficiências do ensino de cartografia desde o ensino fundamental. Isto faz com que estas profissões ainda permaneçam sem um apelo compatível à sua importância estratégica para o desenvolvimento do país a médio e longo-prazo. A divulgação destas profissões e a visibilidade destas em meios populares de comunicação faz-se necessária para que haja um maior interesse dos jovens pela cultura de uso de mapas e conscientização do papel do cartógrafo na sociedade.

Chama atenção o fato de o número de profissionais ativos com formação em Engenharia Cartográfica ser apenas de 988 profissionais, enquanto, pelas informações levantadas, o número de engenheiros formados passar de dois mil. Pode-se supor que, como apontado por Silva & Bassetto (2002), os profissionais cartógrafos tenham sido absorvidos pelo setor público e aparentemente desligado-se das obrigações relativas ao conselho profissional. Cabe aqui salientar que a inserção da classe profissional dos agrimensores e cartógrafos nas câmaras técnicas dos conselhos regionais e federais, bem como a mobilização sindical por meio de associações de classe também é fator que impulsiona a demanda por cartografia em todos os segmentos mercadológicos.

A pesquisa em ciências geodésicas ainda é quantitativamente incipiente quando comparada à pesquisa em Ciências do meio-ambiente, fato este que pode ser observado no número e distribuição dos cursos de pós-graduação em ambas as áreas. Este é um aspecto a ser considerado quando se observa a consolidação e avanços nas respectivas legislações, com clara desvantagem à estrutura, organização, previsão orçamentária e alcance da legislação cartográfica nacional.

Considerado um número de profissionais e de vagas anuais mínimo para a estruturação ideal do mapeamento sistemático brasileiro, observa-se um déficit bastante acentuado na situação atual, sem perspectivas imediatas de melhorias, já que as iniciativas no sentido de mudar este quadro ainda são incipientes frente às prioridades governamentais das últimas décadas. Contribui para o quadro o fato da implantação de cursos na área de ciências geodésicas requerer uma quantidade de recursos – financeiros e humanos - consideravelmente alta quando comparada a outros cursos de maior visibilidade, aqui inclusos os próprios cursos da área ambiental.

A existência de poucos cursos de pós-graduação voltados para a pesquisa em ciências geodésicas também contribui para que o intercâmbio de profissionais com formação geral nas disciplinas da área, como Engenheiros Agrônomos, Florestais, Geógrafos, Biólogos e Engenheiros Ambientais, por exemplo, seja pouco estimulado, o que contribui para os índices de déficit acima descritos.

Os dados aqui apresentados permitem sugerir a elaboração de propostas de criação de cursos de graduação e pós-graduação na área de ciências geodésicas, com ênfase na formação de profissionais aptos a executar e avaliar a cartografia topográfica no Brasil, principalmente nas regiões de menor densidade

demográfica e de urgências estruturais que demandam cartografia.

AGRADECIMENTOS

Ao professores doutores Admilson Pacheco e Andréa Carneiro (UFPE), Andréa Ieschek (UFRGS), Pedro Faggion (UFPR) por fornecerem alguns dos dados utilizados nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

ARCHELA, Rosely S.; ARCHELA, Edison. **Síntese Cronológica da Cartografia no Brasil.** Portal da Cartografia. Londrina, v.1, n.1, maio/ago., p. 93 - 110, 2008. Disponível em: <http://www2.uel.br/projeto/cartografia/v1/6edison.pdf> Acesso em 26/06/2008;

BASSETTO, C.; SILVA, J. F. C. **Diagnóstico Profissional do Engenheiro Cartógrafo.** Anais do Simpósio Brasileiro de Geomática, Presidente Prudente - SP, 9-13 de julho de 2002. Disponível em <www2.fct.unesp.br/dcartog/ec/pdf/BDMEC_2002_SBG.PDF>. Acesso em 26/06/2008;

CONCAR/IBGE - LEGISLAÇÃO CARTOGRÁFICA Nota Introdutória. Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/indexdca0.html?q=node/21> Acesso em 26/06/2008.

FARRAN, N. L. CINTRA, J. P. **O Primeiro Mapeamento Sistemático do Brasil: Significado e Construção** Anais do XXI Congresso Brasileiro de Cartografia, 2003, Belo Horizonte – MG. Disponível em <http://www.cartografia.org.br/xxi_cbc/160-C32.pdf> Acesso em 26/06/2008;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área Territorial Oficial Brasileira**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm> Acesso em 26/06/2008 (1);

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Índice Digital**. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm#TOPO> Acesso em 26/06/2008 (2);

IBGE, **Censo Demográfico 2000.** Dados recuperados e visualizados através do SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br> Acesso em 26/06/2008;

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Cadastro das Instituições de Ensino Superior**. Disponível em <http://www.educacaosuperior.inep.gov.br>. Acesso em 26/06/2008;

INEP, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopses estatísticas da Educação Superior - Graduação**. 2006. Disponível em <http://www.inep.gov.br/superior/censosuperior/sinopse>. Acesso em 26/06/2008;

LUNARDI, O.A.;AUGUSTO, M.J.C. **Infra-Estrutura dos Dados Espaciais Brasileira: Mapoteca Nacional Digital**. Anais do COBRAC· Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário · UFSC: Florianópolis, 2006;

MIRANDA, E. E. de; GOMES, E. G. GUIMARÃES, M. **Mapeamento e estimativa da área urbanizada do Brasil com base em imagens orbitais e modelos estatísticos.** Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <http://www.urbanizacao.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: 26/06/2008

SILVA, J. F. C.; BASSETTO, C. **O Engenheiro Cartógrafo no Mercado de Trabalho**. Revista Brasileira de Cartografia. Rio de Janeiro: v. 54, n.1, p. 10 – 21. 2002.