

João Fernando Custodio da Silva

Departamento de Cartografia

FCT/UNESP - C.P.957

19060-900 Pres. Prudente SP

ueppr@eu.unesp.br

RESUMO

A engenharia cartográfica desenvolve-se no Brasil incorporando os ganhos tecnológicos. Entretanto, como nação, ainda não fomos capazes de mapear adequadamente todo o território brasileiro. Com o propósito de contribuir para futuras decisões e também visando o auto-conhecimento, enquanto comunidade profissional, estamos criando o BD-MEC (Banco de Dados do Mercado da Engenharia Cartográfica), com informações prestadas por profissionais atuantes no mercado da engenharia cartográfica.

O BD-MEC faz parte do Programa de Acompanhamento do Mercado da Engenharia Cartográfica, que compreende o mercado de trabalho, entre outros componentes. Inicialmente, o foco de atenção está sobre os engenheiros cartógrafos que atuam no mercado de trabalho. Em seguida, os demais profissionais, que também atuam no referido mercado, serão pesquisados.

Neste artigo, apresentamos as informações derivadas dos questionários respondidos por 152 engenheiros cartógrafos. O perfil do profissional é caracterizado, segundo as variáveis sexo, idade, universidade de origem, tempo de formado e pós-graduação. As características do mercado de trabalho são dadas pelas informações referentes ao primeiro e ao emprego atual, tais como: tipo de empregador e seus campos de atuação, áreas de atuação do profissional e suas funções, rendimentos mensais, tempo de permanência no emprego, distribuição geográfica, uso de disciplinas no exercício da profissão e meios para aperfeiçoamento profissional.

ABSTRACT

The cartographic engineering has been developed in Brazil due to the absorption of the technologic advances and well trained professionals. However, as a nation, we have not been completely successful in mapping the whole country adequately. With the purpose of contributing to future decisions and also aiming the self-knowledge, as a professional community, we are creating BD-MEC, a database of the cartographic engineering market, based on information given by active professionals in the market.

BD-MEC is part of a program of accompaniment of the cartographic engineering market, which comprises the work market among other components. Initially, the focus is on the cartographic engineers that have been active in the work market. Following, other professionals that also work in that market will be researched. In the long term, private and public institutions will be included.

In this article, we present the derived information based on questionnaires answered by 152 cartographic engineers. The professional profile is characterized according to the following variables: gender, age, college, years after undergraduation, and graduation degrees. The characteristics of work market are given by data referred to the first and current employment, such as: type of employer and its field, professional sector and function, monthly income, time in the current employment, geographic distribution, use of disciplines in the profession and continuing education.

I Introdução

A engenharia cartográfica vem sendo objeto de reflexões e debates nos anos recentes sobre seu papel e sua importância diante das significativas mudanças sociais causadas pela evolução tecnológica. Um dos temas que tem sido abordado é a questão do próprio nome. Há poucos países com denominação similar. É notável a força com que surge o termo *geomático* para encerrar o ex-engenheiro de levantamentos (*surveying engineer*), talvez engenheiro agrimensor, e procurando abarcar áreas do conhecimento já praticadas pelo engenheiro cartógrafo, tal como foi concebido e tornado conhecido no Brasil. Entretanto, parece que a denominação engenheiro cartógrafo vai resistindo, por adequação ou por falta de melhor opção.

Genericamente, podemos caracterizar a profissão como que baseada em três grandes grupos ou vertentes, a saber, o grupo das disciplinas do conhecimento referentes aos levantamentos de campo, o grupo das disciplinas referentes à obtenção e uso de imagens e o grupo das disciplinas de representação gráfica. Estes três campos distintos do conhecimento científico e tecnológico fundamentam-se evidentemente em disciplinas básicas (Física e Matemática) e nos conhecimentos trazidos recentemente pelas ciências da computação.

Os desafios científicos e tecnológicos colocados para a engenharia cartográfica reduzem-se, a nosso ver, à automação dos processos e à integração das tecnologias para a produção de mapas. Implica, portanto, que cada vertente alcance o mais alto grau de automação e que as vertentes comuniquem-se e integrem-se, de modo a construir o caminho para a plena automação do jeito de fazer mapas. É evidente que este caminho apenas começou a ser trilhado e que há muito esforço à frente para chegar-se a tal desiderato.

Entretanto, os militantes da engenharia cartográfica não se preocupam apenas em expandir o conhecimento científico e tecnológico. Isto não terá valor se continuarmos a carecer de territórios devidamente mapeados, via de regra, por razões políticas ou econômicas. Coloca-se

então o desafio de viabilizar a execução dos projetos de mapeamento, sob uma perspectiva mais abrangente, qual seja a do planejamento conjunto dos ditames da Cartografia e dos modernos sistemas de informações geográficas, posto que estes serão inúteis sem a correta base cartográfica, como já debatemos [8].

Os profissionais da engenharia cartográfica colocam-se no mercado de trabalho, segundo suas convicções, seus objetivos, suas capacidades e habilitações específicas, quase sempre dependentes das oportunidades. Sejam eles especialistas em uma das vertentes ou até mesmo na integração entre elas, tenham eles quedas para o lado investigador ou operativo, ainda assim as oportunidades estarão a lhes influir no destino da vida profissional.

No Brasil, é raro ou inexistente o acompanhamento do mercado de trabalho da engenharia cartográfica. Também carece de melhor conhecimento o mercado da engenharia cartográfica, entendido aqui como os projetos e serviços executados, o volume de vendas de máquinas e equipamentos e suas marcas e tipos, os recursos humanos especializados envolvidos, as organizações e seus papéis na dinamização do setor, enfim a participação da engenharia cartográfica no cenário da engenharia nacional. Vale mencionar que alguns textos começam a surgir evocando o tema [5].

Particularmente, o mercado de trabalho da engenharia cartográfica é preenchido por profissionais de diferentes habilitações. De um modo simplificado (fig. 1), podemos dizer que o referido mercado consiste de profissionais (exceto engenheiros cartógrafos) que atuam fora dele (A), por aqueles que atuam nele (B), pelos engenheiros cartógrafos atuantes no mesmo (C) e pelos engenheiros cartógrafos que estão fora do mercado da engenharia cartográfica (D).

Interessa-nos, portanto, o levantamento de informações referentes às porções B e C da fig. 1, para a caracterização do mercado de trabalho da engenharia cartográfica. Inicialmente, será necessário estimar o tamanho, em número de profissionais, das porções que representam o referido mercado. No congresso (bienal) da SBC de 1995 foram registrados 1054 participantes. No GIS Brasil

94, registraram-se aproximadamente 700 participantes e há expectativa de cerca de 1500 para o de 96. Nestes eventos participam profissionais de várias habilitações, dentre eles o engenheiro cartógrafo. Particularmente, estimamos em 1500 o número de engenheiros cartógrafos formados no Brasil, da seguinte maneira: IME com aproximadamente 100 formados, UERJ com cerca de 900, UFPE com mais 100, UFPR e UNESP com 200 cada uma. Admitindo-se, por hipótese, que 40% dos formados pertençam à região D da fig. 1, os 60% restantes (900) são considerados atuantes, portanto, pertencentes à porção C da mesma figura. Estimar valores para a porção B, de modo a completar o levantamento, demandará a cooperação de organismos, tais como associações e sociedades científicas, entre outras.



Figura 1: Esquema simplificado da divisão do mercado de trabalho.

O levantamento do mercado de trabalho da engenharia cartográfica, ainda que preliminar, porque incompleto, na medida em que apenas a fração C da fig. 1 pode ser pesquisada de imediato, não invalida a iniciativa, pois este é o primeiro passo para o conhecimento completo e atualizado do mercado de trabalho da engenharia cartográfica, que se insere no mercado da engenharia cartográfica. Contudo, é suficiente para caracterizar o mercado de trabalho do engenheiro cartógrafo.

Há dados dispersos, desatualizados ([2], [7]), parciais ([3], [4], [6]), não integrados, que, se atualizados e sistematizados, produzirão informações úteis aos cursos de graduação e de pós-graduação nas áreas afins ou correlatas da engenharia cartográfica. Também poderão beneficiar-se as organizações públicas e privadas que estão presentes no mercado da engenharia cartográfica, que, por extensão, fazem parte do Sistema Cartográfico Nacional e daí a própria comunidade cartográfica pode

conhecer-se melhor. Desta maneira, o equacionamento dos problemas existentes e as correspondentes soluções poderão dispor de uma base de informações confiáveis para auxiliar no processo da tomada de decisões e formulação de políticas, como aliás é reconhecido pela SBC [9].

2. A Construção do BD-MEC

O Banco de Dados do Mercado da Engenharia Cartográfica (BD-MEC) está sendo construído com informações recebidas na forma de um questionário respondido por engenheiros cartógrafos formados por uma das cinco instituições universitárias brasileiras, já mencionadas na introdução.

Como esperamos ter deixado claro, inicialmente está-se levantando dados referentes somente aos engenheiros cartógrafos que atuam no mercado de trabalho da engenharia cartográfica. Posteriormente, o levantamento será completado visando o conhecimento da fração B da figura 1. Mais adiante, outros dados referentes aos outros aspectos, que não o mercado de trabalho, serão obtidos para o pleno conhecimento do mercado da engenharia cartográfica.

Inicialmente, um questionário foi elaborado e testado com uma amostra restrita de dez profissionais, cujas respostas e sugestões serviram para o aperfeiçoamento do mesmo e que resultou na versão que chegou a alguns engenheiros cartógrafos. As dificuldades que surgiram de início foram a obtenção da lista de todos os formados pelas instituições universitárias e os respectivos endereços atualizados. A UNESP com 211 (1995) e a UFPR com 203 (1994) formados são as universidades que cederam seus números, através das respectivas coordenações de cursos. Os números definitivos dos demais cursos continuam incógnitos.

O BD-MEC está sendo desenvolvido usando o banco de dados *Paradox for Windows*. Consta basicamente de duas tabelas que recebem dados para identificação e caracterização pessoais (1ª tabela) e dados sobre atuação profissional (2ª tabela). Conta atualmente com 719 nomes de engenheiros cartógrafos. 212 questionários foram enviados

por correio. Houve um efeito multiplicador em vários destinos, atendendo nossa solicitação. Além disso, alguns questionários foram distribuídos em mãos em eventos técnicos e científicos, de modo que estimamos que cerca de 300 profissionais foram alcançados pelo questionário. Destes, 152 foram respondidos e retornados ao BD-MEC, os quais constituem, portanto, a amostra da qual as informações foram produzidas. As formas de comunicação usadas, até então, em ordem de importância (número de ocorrências) foram o correio, o telefone, o telefax e o correio eletrônico. O levantamento foi feito durante todo o segundo semestre de 1995. O quadro 1 resume os números acima apresentados.

Quadro 1: Resumo dos números do BD-MEC

	Total	%
Número de Formados Estimado	(a) 1500	(e)/(a) = 10,1
Número de Atuantes Estimado	(b) 900	(e)/(b) = 16,9
Quantidade de Nomes no BD-MEC	(c) 719	(e)/(c) = 21,1
Questionários Distribuídos	(d) 300	(e)/(f) = 50,7
Questionários Devolvidos	(e) 152	---

3. O Perfil do Engenheiro Cartógrafo

O perfil de um profissional é dado pelas características que o distinguem, as quais mesclam habilidades gerais e específicas e as coletivas e individuais. Quando da formalização da criação de um curso, geralmente o perfil profissional é juntado ao processo para ilustrar o tipo de profissional a ser formado. Portanto, há um perfil hipotético

e um outro concreto, aquele dado por um modelo conceitual e este verificado na realidade do mercado de trabalho. Ao qualificarmos a amostra de 152 profissionais, estaremos concomitantemente fornecendo o perfil do engenheiro cartógrafo extraído de um cenário real declarado por profissionais atuantes no mercado de trabalho. Parece, pois, interessante confrontarmos os perfis conceitual e concreto, de modo a analisar e concluir sobre o modelo conceitual para formação do engenheiro cartógrafo no Brasil. Entretanto, declinamos, ao menos momentaneamente, deste assunto, porquanto o objetivo específico é o de caracterizar o mercado de trabalho do engenheiro cartógrafo.

Iniciando, a distribuição da amostra por sexo é de 36 mulheres e 116 homens, perfazendo 23,7% e 76,3%, respectivamente. Em 1989, SILVA&VIEIRA encontraram 28,8% e 71,2%, respectivamente, em uma amostra de 59 profissionais.

A distribuição por idade é dada no quadro 2. Em 1989, o maior contingente (76,3%) situava-se na faixa etária de 26 a 30 anos, porque a amostra fora construída apenas com egressos da UNESP e UFPR, cujos cursos existem a menos tempo. A presente amostra em estudo é mais ampla, porque encerra egressos de todos os cinco cursos.

Quanto ao tempo de formado (conclusão da graduação), o quadro 3 vai mostrar que o maior contingente nesta amostra é de 46,7% referentes à classe de 10 a 20 anos de experiência. Na anterior (1989), 30,5%, o maior percentual, referia-se ao grupo com apenas dois anos de formado.

Os profissionais participantes desta amostra são egressos das cinco instituições universitárias, conforme o quadro 4. Outra característica distinta desta amostra, em relação à de 1989, é que o maior contingente agora refere-se à UERJ, com 38,2%.

Quadro 2: Distribuição da amostra por idade

Idade(anos):	20-24	25-29	30-34	35-39	40-49	50-59	60+	Total
Nº de casos:	4	21	43	47	31	6	0	152
%	2,6	13,8	28,3	30,9	20,4	3,9	0	100%

Quadro 3: Distribuição da amostra por tempo de formado

Tempo de formado	Período em que se deu a formatura	Quantidade de profissionais	%
até 2 anos	1994 e 1995	10	6,6
2 a 5 anos	1990 a 1993	17	11,2
5 a 10 anos	1985 a 1989	39	25,9
10 a 20 anos	1975 a 1984	71	46,7
20 a 30 anos	1965 a 1974	15	9,9
+ de 30 anos	antes de 1965	0	0
	Total	152	100,0

Quadro 4: Distribuição da amostra por universidade de origem

Universidades	Nº de ocorrências	%
IME	13	8,6
UERJ	58	38,2
UFPE	9	5,9
UFPR	24	15,8
UNESP	48	31,6
Total	152	100,0

Um número expressivo de engenheiros cartógrafos (50,7%) optou pela pós-graduação. Dos 152 questionários respondidos, nada menos do que 77 informam que concluíram pelo menos um nível de pós-graduação, sem contar aqueles que ainda estão vinculados a cursos de pós-graduação, em fase de conclusão de seus trabalhos. São 8 doutores (5 no País e 3 no exterior), 43 mestres e 26 especialistas. Os primeiros doutores foram formados em 1987 e os últimos em 1995. Os primeiros mestres receberam seus títulos em 1975 e os últimos em 1995. Dos 43 mestres, 22 são pós-graduados em ciências geodésicas (UFPR). Os primeiros especialistas obtiveram seus títulos em 1981 e os últimos em 1995, sendo que a especialidade Análise de Sistemas e Sistemas de Informação contribuem com 10 especialistas, formados principalmente no Rio de Janeiro e em Curitiba. O quadro 5 resume e apresenta os percentuais dos números descritos acima, em relação ao tamanho da amostra. Em 1989, 39,6% declararam necessidade de buscar pelo menos uma especialização e 32,3% o mestrado ou doutorado.

Apenas um questionário não informa sobre a condição de ser civil ou militar. Assim, identificamos 122 civis (80,8%) e 29 militares (19,2%). Também, nem todos informam sobre

a condição de detentores de capital. Identificamos 145 respostas neste quesito com 140 de não-capitalistas, portanto, empregados (96,6%), e apenas 5 possuidores de quotas de capital, sendo 3 majoritários e 2 minoritários.

Concluindo, o perfil do engenheiro cartógrafo, baseado na amostra em questão, podemos dizer que, aproximadamente, as chances de ser homem são 3 em 4, que há cerca de 60% de probabilidade de estar na casa dos 30 (30 a 39 anos de idade), quase a metade foi formada há mais de dez anos, quatro em dez são formados pela UERJ, um em dois procura aperfeiçoar-se mediante o prosseguimento dos estudos em um dos três níveis de pós-graduação e, finalmente, a expressiva maioria atua no mercado como um funcionário ou empregado.

4) O Mercado de Trabalho

As informações sobre o primeiro emprego ou a primeira relação trabalhista são importantes para o engenheiro recém-formado. De 133 questionários respondidos extraem-se as informações mostradas no quadro 6, quanto ao tipo de organização empregadora. O maior contingente empregador é o referente às instituições públicas federais (37,6%). Todo o setor público, incluindo as estatais, responde por 54,2%, mas são expressivos os 42,8% do setor privado.

Apenas 81 questionários forneceram dados a respeito das áreas e funções (quadro 7). A área que mais absorve os recém-formados é naturalmente a área técnica ou de produção (56,8%). A função de engenheiro (pleno ou júnior) corresponde a 35,8% da amostra. Nota-se que 22,2% são levados a

cargos administrativos de maior ou menor importância, mesmo não tendo uma experiência profissional prévia.

Quadro 5: Engenheiros cartógrafos pós-graduados

Doutores (5,3%)		Mestres (28,3%)		Especialista (17,1%)		Totais (50,75%)
No País (2%)	No Exterior (3,3%)	Ciências Geodésicas (14,5%)	Outras Áreas (13,8%)	Análises de Sistemas e Afins (6,6%)	Outras Áreas (10,5%)	
3	5	22	21	10	16	77

Quadro 6: Tipos de organização onde engenheiros cartógrafos obtiveram a primeira relação trabalhista

Tipo de Organização	Nº de Ocorrências	%
pública municipal	2	1,5
pública estadual	17	12,8
pública federal	50	37,6
estatal municipal	1	0,8
estatal estadual	2	1,5
privada (S.A.)	39	29,3
privada limitada	18	13,5
outra	4	3,0
Total	133	100,0

Somente 82 declinaram seus rendimentos referentes ao primeiro emprego. Extraímos as seguintes informações mais importantes: o menor salário inicial foi de US\$ 50,00 em 1967 e o maior foi de US\$ 4000,00 em 1974. Na década corrente, mais interessante, pois mais próxima da realidade atual, encontramos os seguintes valores de mínimos e máximos, respectivamente (em US\$): em 1990, 300 e 2000; em 1991, 450 e 1400; em 1992, 500 e 1529,41; em 1993, 700 e 1900; em 1994, 1500 e 1500 e em 1995, 600 e 1900. A média dos mínimos foi de US\$ 675,00 e média dos máximos foi de US\$ 1705,00.

Foi possível ainda combinar os dados referentes ao tipo de instituição (as quatro mais importantes, conforme quadro 6), função exercida e rendimentos mínimos e máximos mensais para construir o quadro 8. Em 1995, as entradas ocorridas no mercado de trabalho, de acordo com o cruzamento dos dados da amostra, são apresentadas no quadro 9.

Os quadros 8 e 9 são uma tentativa de combinar três variáveis que podem influir na

remuneração. Estes dois quadros foram construídos com os questionários que continham o conjunto completo de dados, pois foi alta a incidência de questionários que não informaram todo o conjunto (tipo de organização, área de atuação, função desempenhada e salário) concomitantemente. Ora faltava um, ora outro, ou era omitido mais de um dado deste conjunto.

Em resumo, podemos concluir que o engenheiro cartógrafo recém-formado tem probabilidade um pouco maior de se colocar no setor público (54%), enquanto que no setor privado as chances são um pouco menores (43%). Suas chances de iniciar-se no mercado de trabalho como engenheiro são de 36%, podendo inclusive ser requisitado a desempenhar uma função administrativa (22%). Seus rendimentos iniciais poderão chegar a US\$ 1700,00, na média dos máximos, e US\$ 675,00, na média dos mínimos.

Passamos agora à tentativa de caracterizar o mercado de trabalho em função das relações trabalhistas atuais. Começamos, então, pela caracterização do tipo de organização, cujos dados compõem o quadro 10. Juntando-se as públicas e as estatais no setor público, este, então, passa a responder por 76,9% das oportunidades de trabalho, enquanto que o setor privado fica apenas com 19,6%. Comparando-se estes dados com os do quadro 6, percebe-se que há migração do setor privado para o público, pois a presença do profissional neste setor aumenta de 54,2% para 76,9%.

Quadro 7: Áreas de atuação e funções exercidas iniciais

Área	Função	Nº de Ocorrências	%
Administrativa e Financeira (22,2%)	Diretor	1	1,2
	Gerente	2	2,5
	Chefe	5	6,2
	Coordenador	2	2,5
	Supervisor	1	1,2
	Encarregado	3	3,7
	Outra	4	4,9
Técnica ou de Produção (56,8%)	Engenheiro Pleno	11	13,6
	Engenheiro Júnior	18	22,2
	Analista Pleno	1	1,2
	Analista Júnior	2	2,5
	Técnico Nível Superior	3	3,7
	Técnico Nível Médio	2	2,5
	Outra	9	11,1
Vendas, Consultoria, Divulgação e Marketing (1,2%)	Venda de equipamentos, máquinas ou instrumentos	1	1,2
Acadêmica/Científica (19,7%)	Professor	6	7,4
	Professor/Pesquisador	7	8,6
	Instrutor	1	1,2
	Outra	2	2,5
99,9% (*)	Total	81	(*)99,9

(*) arredondamentos

Quadro 8: Rendimentos mensais iniciais em função do tipo de organização empregadora, área de atuação e função desempenhada

Tipo de Organização	Ano	Área/Função	Rendimento (US\$)
Pública estadual	1988	Técnica/Técnico Nível Médio	mín. = 400.00
Pública estadual	1987	Acadêmica/Professor-Pesquisador	máx. = 2500.00
Pública federal	1986	Acadêmica/Professor-Pesquisador	mín. = 403.13
Pública federal	1977	Administrativa/Chefe	máx. = 2000.00
Privada (S.A.)	1967	Administrativa/Chefe	mín. = 50.00
Privada (S.A.)	1990	Técnica/Engenheiro Júnior	máx. = 1050.00
Privada limitada	1992	Técnica/outra	mín. = 500.00
Privada limitada	1992	Técnica/Analista Júnior	máx. = 1000.00

Quadro 9: Salários iniciais pagos em 1995 dependentes do tipo de organização, área de atuação e função desempenhada

Tipo de Organização	Área/Função	Rendimento (US\$)
Pública federal	Administrativa/Chefe	1500.00
Pública federal	Administrativa/Coordenador	1900.00
Pública federal	Acadêmica/Outra (bolsista)	777.00
Privada limitada	Administrativa/Coordenador	600.00

Quadro 10: Tipos de organização onde engenheiros cartógrafos atuam presentemente

Tipos de organização		Nº de ocorrências	%
pública (70.6%)	municipal	7	4.9
	estadual	19	13.3
	federal	75	52.4
estatal (6.3%)	municipal	1	0.7
	estadual	2	1.4
	da União	6	4.2
privada (19.6%)	sociedades anônimas	14	9.8
	limitada	14	9.8
	outras	5	3.5
Total		143	100.0

De acordo com os dados desta amostra, os campos de atuação destas organizações são:
Pública municipal - fiscalização, gestão, transportes, assessoria, cadastro técnico municipal e levantamentos.

Pública estadual - ensino, pesquisa e extensão; ciência e tecnologia; irrigação, regularização fundiária, assentamento rural, reforma agrária, terras devolutas; planejamento urbano e regional; sistema cartográfico metropolitano; base cartográfica.

Pública federal - ensino, pesquisa e extensão; cartografia, mapeamento e restituição; demarcação de fronteiras e limites diversos; estatística, geociências, geodésia, geofísica, gravimetria, topografia e levantamentos; pesquisa espacial, aviação, proteção ao voo; meio-ambiente e recursos naturais; sensoriamento remoto; patrimônio e cadastro; planejamento.

Estatal municipal - cartografia e geografia.

Estatal estadual - fiscalização de serviços cartográficos; cartografia, sistemas de informações geográficas e regularização fundiária.

Estatal da união - prospecção, exploração, produção, refino e distribuição de petróleo; navegação; geodésia, GPS e cartografia.

Sociedades anônimas - aerolevantamentos e aerofotogrametria; topografia e cadastro; cartografia e mapeamento; SIG, GPS e sensoriamento remoto; consultoria e projetos de engenharia.

Companhias limitadas - topografia e cadastro; automação, GPS e CAD; editora, cursos e eventos; geoprocessamento e informática;

vendas de hardware e software; consultoria (diversos); construção civil, papel e celulose.

O quadro 11 mostra o tempo de permanência no emprego, baseado no ano de início da atividade atual. De 138 questionários, 31% dos profissionais estão entre 5 e 10 anos nos seus empregos atuais, seguidos de 24,5% que estão entre 10 e 20 anos. Mais uma vez o setor público se destaca, especialmente o plano federal.

Do quadro 12 ficamos sabendo que 34 engenheiros cartógrafos declaram que a função principal é ser chefe, 29 declaram que a segunda função é ser engenheiro-pleno e 7 declaram que consultoria de serviços e/ou projetos é a terceira função. Considerando apenas a primeira função, há 47,6% de engenheiros cartógrafos na área administrativa e financeira, 28,2% na área técnica ou de produção, outros 20,8% na área acadêmica e científica e apenas 3,4% em vendas e consultoria. Tomando agora a segunda função, encontramos 36,9% na área técnica, seguidos de 7,4% na acadêmica, 6,7% na administrativa e 5,4% na de vendas e consultoria. Na terceira função, 12,8% aparecem na área de vendas e consultoria e 6% na acadêmica. Não foi raro encontrarmos declarações de engenheiros desempenhando três funções, sendo uma administrativa, uma técnica (geralmente engenheiro) e uma em vendas, consultoria, divulgação e marketing. Comparando-se os quadros 7 e 12, notamos claramente a acumulação de funções administrativas, juntamente com as demais (técnicas, acadêmicas ou vendas). Os 44,1% de profissionais presentes nestes cargos

executivos encontrados anteriormente [7] são concordantes.

Quadro 11: Tempo de permanência no emprego atual em função dos tipos de organização

Tempo de permanência	Públ. Munic.	Públ. Est.	Públ. Fed.	Estatais	S.A.	Ltda.	Outras	Totais (%)
menos de 2 anos	0,7	1,4	10,9	-	1,4	3,6	1,4	19,4
de 2 a 5 anos	0,7	3,6	7,2	-	2,9	3,6	0,7	18,7
de 5 a 10 anos	2,9	5,8	9,4	4,3	5,1	1,4	2,1	31,0
de 10 a 20 anos	0,7	4,3	15,9	2,2	0,7	0,7	-	24,5
mais de 20 anos	-	-	5,8	-	-	-	-	5,8
Totais (%)	5,0	15,2	49,2	6,5	10,1	9,3	4,2	99,5*

(*) arredondamentos

Quadro 12: Áreas de atuação e funções exercidas atuais

Área	Função	1ª	2ª	3ª
Administrativa e Financeira	Diretor	8	-	-
	Gerente	6	-	-
	Chefe	34	3	-
	Coordenador	10	3	-
	Supervisor	4	3	-
	Encarregado	3	-	-
	Outra	6	1	-
Técnica ou de Produção	Eng ^o senior	8	11	2
	Eng ^o pleno	14	29	1
	Eng ^o júnior	4	2	-
	Analista senior	1	3	-
	Analista pleno	1	1	1
	Analista júnior	-	1	-
	Técnico superior	3	2	-
	Técnico médio	3	-	-
Outra	8	6	1	
Vendas, Consultoria, Divulgação e Marketing	Venda de equip ^{os} , máqs ou instrum ^{os}	-	3	-
	Venda de software	-	-	4
	Venda de serviços e/ou projetos	3	3	3
	Consultoria de serviços e/ou projetos	2	2	7
	Promoção de eventos	-	-	-
	Difusão de informações	-	-	4
	Outra	-	-	1
Acadêmica ou Científica	Professor	4	4	2
	Professor/pesquisador	19	4	1
	Cientista/pesquisador	4	-	1
	Instrutor	-	2	5
	Técnico de laboratório	-	-	-
	Outra	4	1	-
Total		149	86	33

Quanto à questão salarial, obtivemos 131 respostas. O menor rendimento mensal declarado foi de R\$ 541,28, o maior de R\$ 5052,63 e o valor da mediana é igual a R\$ 1712,64. A média ponderada calculada com os valores do quadro 14 foi de R\$ 1823,92. O

quadro 13 apresenta os rendimentos agrupados em classes e o quadro 14 relaciona-os ao tipo de organização, área e função exercida, dando também as médias aritméticas simples para cada tipo de organização. A taxa média para conversão do dólar americano para o real foi de US\$ 1,00 = R\$ 0,96. No quadro 14, a área

administrativa é abreviada por Adm., a técnica por Téc., a área de vendas, consultoria, divulgação e marketing por Vendas... e a acadêmica por Acad.

Considerando que é expressiva a quantidade de engenheiros que buscaram a pós-graduação, procuramos indícios do efeito da mesma sobre os salários e encontramos que para os especialistas o salário médio é da ordem de R\$ 1700,00, inferior à média geral. Entretanto, para os mestres o salário médio calculado foi da ordem de R\$ 2070,00, sendo portanto superior à média geral.

Quadro 13: Rendimentos da profissão (assalariados ou não)

Classes de rendimentos mensais (US\$)	Nº de ocorrências	%
563.83 a 1000.00	8	6.1
1000.00 a 1499.00	30	22.9
1500.00 a 1999.00	43	32.8
2000.00 a 2499.00	23	17.6
2500.00 a 2999.00	15	11.4
3000.00 a 5263.16	12	9.2
Total	131	100.0

Quadro 14: Rendimentos relacionados com tipo de organização, área e função

Tipo de Organização	Área de atuação (função desempenhada)	Ano de início	Nº de ocorrências	Rendimentos mensais (US\$)
Pública municipal	Adm.(chefe)/Téc.(eng. pleno)	1989	7	min. = 1354.17 médio = 1698.94
	Adm.(outra)/Téc.(eng. pleno)	1990		máx. = 2500.00
Pública estadual	Acad.(professor)	1995	22	563.83 1872.88
	Adm.(outra)/Téc. (eng. sênior)	1984		4500.00
Pública federal	Acad.(estudante)	1994	66	768.75 1881.02
	Adm.(chefe)/Téc.(eng.sênior)/Vendas...(outra)	1992		3958.33
Estatual municipal	Acad. (cientista/pesquisador)	1989	1	1000.00
Estatual estadual	Téc.(técnico nível superior)	1984	2	1300.00 2008.70
	Adm.(coord.)/Téc.(eng.pleno)/Vendas...(serv. e projetos)	1988		2717.39
Estatual da união	Téc.(eng. pleno)	1987	5	1784.00 1931.80
	Adm.(gerente)/Téc.(eng.pleno)	1980		2100.00
Privada S.A.	Téc.(eng. pleno)	1989	14	900.00 1794.85
	Adm.(diretor)/Téc.(eng.sênior)	1993		4166.67
Privada Ltda.	Adm.(diretor)/Téc.(eng.pleno)/Venda s...(venda de software)	1992	12	1276.00 2227.31
	Adm.(gerente)/Téc.(eng.sênior)/Vendas...(venda de serv. e proj.)	1995		5263.16
Outras	Acad.(professor/pesquisador)	1990	2	2164.44 2557.22
	Adm.(coord.)/Téc.(eng.pleno)	1987		2950.00

A unidades da federação e municípios que abrigam engenheiros cartógrafos presentes nesta amostra são mostrados no quadro 15: Das 15 unidades federativas, vê-se que os três estados com maior número de engenheiros cartógrafos atuantes são Rio de Janeiro (53/152 = 34,9%), São Paulo (30/152 = 19,7%) e Paraná (29/152 = 19,1%). Também nestes três estados há a maior dispersão em número de municípios, a saber: São Paulo com 7, Paraná com 4 e Rio de Janeiro com 3. Dos 27 municípios, os quatro que mais concentram engenheiros cartógrafos são Rio de Janeiro (49/152 = 32,2%), Curitiba (22/152 = 14,5%), São Paulo (11/152 = 7,2%) e Presidente Prudente (idem).

Quadro 15: Distribuição dos engenheiros por estados e municípios brasileiros

Estados	Municípios	Nº de ocorrências
AM	Manaus	5
BA	Salvador	1
CE	Fortaleza	1
DF	Brasília	3
ES	Vitória	2
GO	Goiânia	4
MS	Aquidauana	1
	Campo Grande	5
PA	Belém	1
PE	Recife	6
PR	Curitiba	22
	Guarapuava	4
	Maringá	2
	Pato Branco	1
RJ	Macaé	3
	Niterói	1
	Rio de Janeiro	49
RS	Porto Alegre	6
SC	Florianópolis	4
SE	Aracaju	1
SP	Jundiaí	1
	Mirante do Paranapanema	1
	Mogi-Guaçu	1
	Presidente Prudente	11
	Rio Claro	1
	São José dos Campos	4
	São Paulo	11

No quadro 16, notamos que os extremos da amostra, isto é, o menor e o maior salários declarados pertencem ao estado do

Paraná, cuja média é a maior da região sul, mas mais baixa do que as das demais regiões. A menor média é a de Santa Catarina e a maior média é a do Distrito Federal. São Paulo é o estado cujo salário médio é o mais próximo da média nacional (US\$ 1899.92).

O uso das disciplinas de graduação no exercício da profissão é mostrado no quadro 17. Embora, a questão tenha sido formulada para apanhar apenas as disciplinas de graduação, acreditamos que disciplinas de pós-graduação tenham sido citadas também, porque alguns (poucos) questionários informaram que não tinham tido algumas disciplinas no currículo de graduação, como é o caso por exemplo de SIG, GPS, Computação Gráfica e Processamento Digital de Imagens, para citar algumas. O maior número de indicações (40) foi para Cartografia, tanto em primeira quanto em segunda ordem de importância. Em primeira ordem de indicação seguem: Cartografia, Geodésia, Fotogrametria, Topografia e GPS. Citadas como que de segunda importância, vêm: Cartografia, Geodésia, Computação Gráfica, SIG e Topografia. Em terceiro plano seguem Topografia, Geodésia, Computação, GPS e Processamento Digital de Imagens (PDI). A média ponderada foi calculada conforme o exemplo a seguir: $40 \times 3 + 20 \times 2 + 14 = 174 \div 6 = 29,0$, que corresponde à da Cartografia. Se juntarmos Geodésia e GPS, a média aritmética vai a 26,0. Na pesquisa anterior [7], a ordem de importância fora Topografia, Geodésia, Cadastro, SIG, Fotogrametria e Cartografia. Embora seja significativa a diferença no ordenamento, não há dados suficientes para concluir que tenha havido uma mobilidade entre disciplinas, porque as questões foram formuladas de modos diferentes. Não cogitamos de inferir sobre a adequação dos currículos dos cursos com base apenas no mercado de trabalho, embora este seja um elemento importante para qualquer análise neste campo. Apenas para citar um exemplo, a Astronomia de Posição, outrora tão importante, perde espaço a cada ano.

Os meios indicados para o aperfeiçoamento profissional são mostrados no quadro 18. Chamam a atenção os expressivos 32% referentes a cursos de mestrado em tempo

parcial. As áreas de interesse para o aperfeiçoamento profissional mais citadas foram: Geoprocessamento/SIG, Geodésia/GPS, Cartografia, CAD, Fotogrametria, Cadastro, Planejamento, Computação Gráfica e PDI. Neste particular, há concordância com o levantamento anterior.

principalmente com relação à Geodésia/GPS, Cartografia (Digital) e Fotogrametria.

Finalmente, os maiores empregadores, segundo os dados da corrente amostra, por tipo de organização, são apresentados no quadro 19.

Quadro 16: Rendimentos mensais por região e estados brasileiros

Região	Estado	Menor salário (US\$)	Salário médio (US\$)	Maior salário (US\$)
Norte	AM	1600.00	2175.00	3400.00
	PA	-	-	3958.33
	CE	-	-	2083.33
Nordeste	PE	1250.00	1512.50	2000.00
	SE	-	-	625.00
Centro-Oeste	DF	2700.00	3788.89	4500.00
	GO	1740.62	2110.15	2604.17
	MS	1041.67	1837.58	2717.39
	ES	1041.67	2020.84	3000.00
Sudeste	RJ	920.00	1986.69	3125.00
	SP	1000.00	1887.96	2968.67
Sul	PR	563.83	1523.97	5263.16
	RS	1145.83	1504.45	1700.00
	SC	768.75	1220.38	1800.00

Quadro 17: Uso das disciplinas de graduação no exercício da profissão

Disciplina	1ª peso=3	2ª peso=2	3ª peso=1	Média ponderada
Ajustamento de observações	1	5	8	3,5
Astronomia de posição	-	2	1	0,8
Cadastro	8	6	9	7,5
Cartografia	40	20	14	29,0
Computação	3	4	11	4,7
Computação Gráfica	4	13	7	7,5
Desenho	2	4	3	2,8
Disciplinas Básicas	1	1	-	0,8
Economia e Administração	7	3	3	5,0
Fotogrametria	19	5	4	11,8
Fotointerpretação	2	8	5	4,5
Geodésia	21	14	7	16,3
GPS	10	9	10	9,7
Meio-ambiente	1	2	5	2,0
Processamento Digital de Imagens	1	6	10	4,2
Saneamento	-	-	-	-
Sensoriamento Remoto	3	9	5	5,3
SIG	8	11	1	9,8
Topografia	16	10	16	14,0
Outras	-	4	2	1,7
Total	147	135	121	140,9

Quadro 18: Meios para o aperfeiçoamento profissional

Meio	Nº de ocorrências	%
Palestras e conferências	10	7,1
Cursos de extensão (mín. 30 h/a)	30	21,3
Cursos de aperfeiçoamento/especialização (mín. 180 h/a)	36	25,5
cursos de mestrado (tempo integral)	12	8,5
cursos de mestrado (tempo parcial)	45	31,9
outros	8	5,7
Total	141	100,0

Quadro 19: Maiores empregadores por tipo de organização

Tipo de organização	Empregador	Nº de ocorrências
Pública municipal	Pref. Munic. de Guarapuava-PR	4
Pública estadual	FCT/UNESP	9
Pública federal	IBGE	26
Estatal da união	Petrobrás S.A.	7
Privada S.A.	Estcio S.A.	10
Privada Ltda.	Sisgraph Ltda.	3
Outra	Autônomos	3

5) O Mercado da Engenharia Cartográfica

Em 1989, em Gramado-RS, a ABEC (Associação Brasileira de Engenheiros Cartógrafos), em uma sessão de debates dentro do XIV Congresso Brasileiro de Cartografia, apresentou e debateu um plano para a divulgação da Cartografia e do engenheiro cartógrafo. Baseado em um levantamento promovido pela ONU, citado por DENÈGRE, e com a consideração que o Brasil tem o maior peso na composição do PIB da América do Sul, estimava-se que o mercado da engenharia cartográfica era de aproximadamente US\$ 50 milhões, equivalentes a 1:7000 do PIB da época (US\$ 350 bilhões). Tomando-se o PIB atual do Brasil em torno de US\$ 550 bilhões e fazendo valer a relação estimada em 1989, especula-se que o mercado atual da engenharia cartográfica seja da ordem de US\$ 78,6 milhões. Conforme já definimos anteriormente e com apoio da figura 2, simplificadamente, dividiríamos este mercado em três partes. A parte C referente aos engenheiros cartógrafos no mercado de trabalho, a fração B referente aos demais profissionais no mercado de trabalho da engenharia cartográfica e a parte A referente aos demais itens que não o mercado de trabalho.

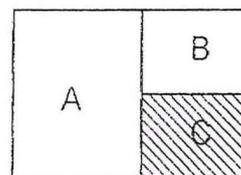


Fig. 2: Esquema simplificado da composição do mercado da engenharia cartográfica

Tomando-se o rendimento médio mensal dos engenheiros cartógrafos, tal como obtido da corrente amostra (R\$ 1823,92) e multiplicando-se por 900, a quantidade estimada de profissionais no mercado de trabalho, chega-se a R\$ 1.641.528,00, que multiplicados por 12 meses produzem R\$ 19.698.336,00, que correspondem ao montante anual. Incrementando-se este valor de 50%, por força dos encargos sociais e diversos (informação obtida do Sindicato dos Engenheiros no Paraná), chega-se a R\$ 29.547.504,00, total estimado somente com salários e encargos referentes aos engenheiros cartógrafos. O equivalente em dólares americanos é US\$ 30,778,650.00, que correspondem a 39,2% do montante estimado para o mercado atual da engenharia cartográfica no Brasil. Em tempo, a propalada informação de que encargos sociais e outros fazem dobrar a folha de pagamento não foi confirmada também por alguns professores do

departamento de Economia da UFPR, embora afirmem desconhecer com razoável precisão um índice médio que possa ser aqui utilizado.

Parece-nos que a validação destes números só será possível mediante o acúmulo e o correlacionamento dos dados e informações dispersos e daqueles que ainda terão de ser levantados, de modo a permitir uma inferência com a maior confiabilidade possível. De pronto, a relação 1:7000, estimada em 1989 e adotada aqui, pode ter-se alterado por variados motivos nestes seis anos, bem como o percentual de acréscimo devido a encargos sociais e outros também carece de definição mais precisa

6) Conclusão

Os resultados apresentados possibilitaram a formulação do perfil do profissional, em função de características pessoais e coletivas, conforme demonstrada na primeira parte do levantamento. O mercado de trabalho em si, como parte do mercado da engenharia cartográfica, apresenta-se fortemente dependente do setor público, principalmente no plano federal e em menor escala no plano estadual. As atividades inerentes à profissão concentram-se em capitais de estados. Percebe-se uma interiorização em alguns estados do sul e do sudeste. O mercado de trabalho remunera em média 18,2 salários mínimos. Para quem atua há pelo menos cinco anos e disponha-se a acumular atividades administrativas, há efetiva perspectiva de ascensão profissional com ganhos proporcionais, o que também é verificado para quem detém um título de mestre.

Conforme demonstrado, quinze unidades da federação absorveram engenheiros cartógrafos, sendo que cinco instituições universitárias estão presentes em apenas quatro estados. Portanto, é oportuno indagar o que estaria a limitar a presença destes profissionais em todos os estados brasileiros. Nos próximos anos, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul estará contribuindo e alterando o mapa do mercado de trabalho do engenheiro cartógrafo, já que prevê-se a formação de engenheiros cartógrafos a partir de 1997.

Para continuar o levantamento periódico é necessário aprimorar o questionário em alguns itens de menor ou maior importância, tais como: alteração de nomes (de solteiras para casadas), adaptação para mais de uma relação trabalhista (houve casos de dois e até mesmo de três) e sobretudo dar mais clareza a algumas questões. Estes melhoramentos acarretarão em aumento do número de páginas do questionário de duas para três ou quatro.

Este trabalho inicia um programa de acompanhamento do mercado da engenharia cartográfica que é extremamente dependente da participação de profissionais e instituições. A tarefa mais difícil é a de fazer o questionário chegar a um destino e, uma vez lá, o profissional ou a instituição esteja motivado a retorná-lo corretamente preenchido.

Referências bibliográficas

- [1] DENÈGRE, J. *Role of satellite remote sensing in the geographic information economics in France*. In: **ISPRS J. of Photogram. & Rem. Sens.**, 46(1991):359-70. Elsevier, Amsterdam, 1991.
- [2] CENTRO DE ESTUDOS DE ENG. CARTOGRÁFICA. *Engenharia Cartográfica: 10 anos na UNESP - Presidente Prudente*. Presidente Prudente, SP. 1987. 59p.
- [3] FURMAN, J.B. *O mercado de trabalho do engenheiro cartógrafo*. **Monografia, especialização**. 49p. 1991. Associação de Ensino Superior São Judas Tadeu, Rio de Janeiro.
- [4] SAGRES Editora. *Diálogo*. In: **Fator GIS** - a revista do geoprocessamento, 2(8):6. 1995.
- [5] _____. *O Brasil precisa de mapas*. In: _____. 3(10):10-4. 1995
- [6] SAUSEN, T.M. *Brazilian remote sensing community: historical, geographical and economical aspects*. In: INT'L CONGRESS OF PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 17. Washington, D.C. **International Archives**... v.6, p.139-43. 1992. ISPRS.

- [7] SILVA, J.F.C. & VIEIRA, A.J.B. *Necessidades e expectativas do engenheiro cartógrafo*. In: **Rev. Bras. Cartogr.**, 43:19-23. 1989.
- [8] SILVA, J.F.C. *SIG e Cartografia unidos*. In: **Fator GIS** - a revista do geoprocessamento (Debate), 3(11):50. 1995. Ed. Sagres. Curitiba.
- [9] SOC. BRAS. CARTOGRAFIA. *Notícias da SBC*. In: **Boletim da SBC**, 16:6. 1995.

AGRADECIMENTOS: À direção da FCT/UNESP pela facilitação do uso dos meios de comunicação, aos colegas que responderam ao questionário, aos funcionários das coordenações (UNESP e UFPR) que prontamente cederam os dados, ao Eng^o Fernando Amadeo pela colaboração, quando no exercício da presidência da SBC, e aos professores Everaldo Mellazzo e Antonio Berutti Vieira pelas valiosas discussões e sugestões.