

**OS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS
E SEUS IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS NAS APLICAÇÕES EM
LEVANTAMENTOS CADASTRAIS E NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA.
COMO OS CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO
NO BRASIL VÊM ESTA QUESTÃO?**

GILBERTO PESSANHA RIBEIRO

U.F.F. - Universidade Federal Fluminense
Departamento de Cartografia
Caixa Postal 107.061 / CEP: 24.251-970
Niterói - RJ - Brasil
Telefone: (021) 719-4241 / Fax: (021) 722-0155

LIDIA MICAELA SEGRE

UFRJ / COPPE - Programa de Engenharia de Sistemas e Computação
Linha de Pesquisa: Informática e Sociedade
Caixa Postal 68.511 / CEP: 21.945-970
Rio de Janeiro - RJ - Brasil
Telefone: (021) 590-2552 / Fax: (021) 290-6626

Resumo. É apresentada uma análise a partir da observação e constatação de que os Sistemas de Informações Geográficas e outras inovações tecnológicas provocam impactos na vida social e econômica da sociedade, com especial atenção no seu emprego em Administração Pública e no Cadastro Técnico. Como será que os Cursos de Pós-Graduação em Geoprocessamento no Brasil, por universidades públicas (UFF, UFPR, UFPE, UNIVAP e USP), estão vendo esta questão? O uso de novas tecnologias na Cartografia proporcionadas, principalmente pela Ciência da Informática e da Microeletrônica, é comentado. As inovações tecnológicas como o Sistema de Posicionamento Global, Sistemas de Tratamento de Imagens de Satélites por meio de técnicas de Sensoriamento Remoto, Sistemas de Modelagem Numérica ou Digital do Terreno, Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados Espaciais Orientados a Objetos (Não Convencionais), Sistemas automatizados, e cada vez mais informatizados, de Cálculos Topográficos e Geodésicos e, finalmente, os Sistemas de Informações Geográficas são exemplos atuais do emprego dessas novas tecnologias e são comentados. Os benefícios e as aplicações desses sistemas no Cadastro Técnico e no Gerenciamento de órgãos públicos de Administração federal, estadual e municipal são discutidos também.

Abstract. The social and economic impacts observed in the use of Geographic Information Systems are analysed in the Public Administration and in Technical Mapping. How the Post-Graduate Courses in Geoprocessing of public universities (UFF, UFPR, UFPE, UNIVAP and USP) in Brazil are working this question? The use of new technologies in Cartography like Computing and Microelectronic Sciences is commented. The technological innovations like Global Positioning System, Satellite Images with Remote Sensing Techniques Systems, Digital or Numeric Terrain Modeling Systems, Oriented-Objects Spatial Databases Management Systems, Topographic and Geodetic Automatized Processing Systems and, finally, Geographic Information Systems are current examples of employment of these new technologies and they are commented in the text. The benefits and the applications of this systems in Technical Mapping and in the Management of federal, stated and local public institutions are discussed too.

INTRODUÇÃO

Esse trabalho baseia-se na observação e constatação de que os Sistemas de Informações

Geográficas (S.I.G.'s) e outras inovações tecnológicas provocam impactos na vida social e econômica da sociedade em geral, mudando, quase que por completo, os processos procedurais em praticamente todas as fases

de coleta e análise de dados espaciais na Administração Pública. Como os Cursos de Pós-Graduação em Geoprocessamento no Brasil, oferecidos por universidades públicas (UFF, UFPR, UNIVAP, USP e UFPE), estão vendo esta questão? O uso de novas tecnologias na Cartografia proporcionadas, principalmente pela Ciência da Informática e da Microeletrônica, é comentado no texto. Os benefícios e as aplicações de S.I.G. no gerenciamento espacial por órgãos públicos de administração federal, estadual e municipal são discutidos.

Como um profissional da área de Cartografia e Geodésia, e como professor e coordenador do Curso de Pós-Graduação de Especialização (Lato Sensu) em "Tratamento de Informações Geoambientais" do Departamento de Cartografia da Universidade Federal Fluminense (UFF), percebo, agora mais claramente, a necessidade de uma reflexão, pelos profissionais dessas áreas e outras áreas afins, no sentido de analisar as modificações geradas pelas novas tecnologias inseridas na Cartografia e na sociedade cartográfica em geral.

O Sistema de Posicionamento por Satélites Artificiais NAVSTAR / G.P.S. - "Global Positioning System", os sistemas de tratamento de imagens por meio da técnica de Sensoriamento Remoto, os sistemas de modelagem numérica ou digital do terreno, os sistemas gerenciadores de bancos de dados espaciais, os sistemas automatizados e, cada vez mais informatizados, de cálculos topográficos e geodésicos, e os S.I.G.'s são exemplos atuais do emprego dessas novas tecnologias. Todos esses sistemas são, sem dúvida, computacionais e utilizam inovações tecnológicas proporcionadas pelas Ciências da Informática e da Microeletrônica.

AS MUDANÇAS NA CARTOGRAFIA COM O ADVENTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS: UMA VISÃO GERAL. QUE RUMO ESTAMOS TOMANDO E O QUE ESTÁ POR VIR?

Os sistemas e equipamentos já citados utilizados na Cartografia e no processo de mapeamento são indiscutivelmente aplicáveis em projetos diversos, mas requerem ambientes e motivos fortes na implementação e seu uso, devido ao seu alto custo. São, em sua maioria, caros e de aplicações específicas. As empresas privadas e estatais que têm adquirido produtos de novas tecnologias da Informática e da Microeletrônica, além de outras, em atividades e projetos de cunho cartográfico, têm percebido o importante passo no desenvolvimento de suas atividades. Sem dúvida que as tarefas procedurais em Aerotriangulação, por exemplo, se tornaram, com a automação, mais velozes e complexas. Os sistemas de coleta de dados espaciais

permitem execução das tarefas com maior controle e centralização.

Os sistemas de posicionamento por satélites artificiais, inclusive o Sistema de Posicionamento Global (NAVSTAR/G.P.S.), tem sido cada vez mais utilizado por estatais e algumas empresas privadas no Brasil. Inicialmente, no início da década de 80, ele estava vinculado a projetos acadêmicos de pesquisa e posteriormente foi aplicado em uso comercial, onde em cada estação rastreada, dependendo do método e da precisão requerida, pode estar associado um custo que impede seu uso mais amplo por outras instituições e pela sociedade.

Os sistemas de tratamento de imagem que utilizam técnicas de Sensoriamento Remoto têm sido alvo de aplicação fundamental em análise regional e do meio ambiente. Em Mapeamento do Uso do Solo e em Mapeamento e Monitoramento do Estado da Cobertura Vegetal em Reservas Extrativistas, por exemplo, tem crescido mais a quantidade dos projetos com esse enfoque. [UFF/LASERE - 1993].

Os sistemas de modelagem numérica ou digital do terreno, assim como os sistemas de cálculos topográficos e geodésicos, têm sido explorados e desenvolvidos para aplicações diversas em engenharia, onde são aplicados técnicas e princípios de Computação Gráfica em trabalhos de análise de relevo.

Os sistemas gerenciadores de bancos de dados espaciais tem sido desenvolvidos e aperfeiçoados em função, principalmente, da interferência dos profissionais de Cartografia que têm se envolvido com Informática e análise de sistemas computacionais. Os Banco de Dados Não Convencionais associados aos sistemas cartográficos são campos de trabalho que se encontram em efervescência atualmente.

Os S.I.G.'s têm sido um instrumento de trabalho imprescindível e fundamental para os projetos ligados à análise espacial e a temas diversificados associados a cartas temáticas de emprego imediato.

A velocidade e a capacidade do processamento de dados espaciais têm sido um forte argumento na aquisição desses sistemas por vários órgãos públicos. A qualidade de dados em sistemas desse tipo tem sido considerada e investigada por alguns, o que tem favorecido para melhores resultados, isto é para produtos mais confiáveis. Esses sistemas têm sido desenvolvidos com mais consulta aos usuários e são assim feitos também a partir de modelos existentes, e, desta forma são aperfeiçoados. Observa-se, que esses sistemas ocupam um lugar de destaque em planos

diretores municipais e na administração de problemas comuns na gestão pública [Korte, George - 1992] [Bernhardsen, Tor - 1992].

Com as rápidas mudanças nos processos cartográficos em geral, isto é, nos processos de obtenção de cartas topográficas, temáticas e especiais, nota-se uma crescente incorporação de novas tecnologias da Informática, da Microeletrônica, dos satélites artificiais e telemetria. Esses fatos contribuem para uma Cartografia mais automatizada e, em alguns casos, um tanto perigosa. A preparação dos recursos humanos para acompanhamento dessas mudanças é cara e leva tempo, mas é essencialmente necessária. O perigo está no uso indevido de sistemas e máquinas no sentido de manipulação de dados e informações de maneira monopolizante e restrita. É preciso que os cartógrafos percebam a latente necessidade de adaptação aos novos recursos e novos procedimentos automatizados. Além disso, as estações de trabalho, por exemplo, proporcionam trabalhos coletivos ou individuais integrados, normalmente, com projetos interdisciplinares que geram resultados diversificados e cada vez mais complexos. Os usuários de sistemas cartográficos têm sido mais exigentes, o que tem contribuído para uma busca de sistemas mais eficientes e ótimos que gerem resultados mais confiáveis e auto-explicativos.

O ENGENHEIRO CARTÓGRAFO E OS OUTROS PROFISSIONAIS: COMO TÊM SIDO OS SEUS RELACIONAMENTOS COM A APLICAÇÃO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS?

Os projetos técnicos de mapeamento em geral, de levantamentos de recursos naturais, de engenharia e de meio ambiente, por exemplo, têm exigido, cada vez mais, uma integração entre especialistas de várias áreas do conhecimento. Com os S.I.G.'s o leque desses profissionais tem se expandido mais. Não tem sido muito raro encontrar engenheiros cartógrafos, analistas de sistemas e técnicos se envolvendo com especialistas, por exemplo, da área de Ciências Sociais como: historiadores, antropólogos, arqueólogos e sociólogos, em projetos sociais. A interdisciplinaridade e o trabalho em grupo não são novidades para os cartógrafos, mas, em função das novas e mais poderosas ferramentas de trabalho (computadores e sistemas), observa-se a estimulante e fascinante aproximação dos cartógrafos com os cientistas sociais.

Existem também projetos em desenvolvimento, com a utilização de S.I.G.'s, na área de Ciências Médicas e da Saúde onde são produzidos relatórios e cartas temáticas de controle de epidemias. Outros

projetos podem ser encontrados na área de segurança pública, como por exemplo, cartas temáticas de índice de criminalidade regional [UFF/LASERE - 1993].

Segundo [Ramirez, Milton - 1994], as aplicações dos Sistemas de Informações Geográficas, em uma visão geral, podem ser organizadas nos seguintes grupos: Ocupação Humana, Atividades Econômicas, Uso da Terra, Uso dos Recursos Naturais e Meio Ambiente. Os projetos onde essa tecnologia (S.I.G.) pode ser aplicada são muitos e, aos poucos, tem crescido a oportunidade de integração entre os profissionais em análises e interpretações dos projetos.

OS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS SÃO ÚTEIS EM QUE SENTIDOS NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA?

Na administração pública e nos setores que tratam de processos cartográficos governamentais o uso de Sistemas de Informações é freqüente e cresce o número de prefeituras que, em seus planos diretores, incluem recursos destinados ao gerenciamento espacial. Experiências têm mostrado que é possível em países desenvolvidos a aplicação desses sistemas em órgãos públicos de administração. Nos Estados Unidos e no Canadá, por exemplo, é possível registrar que é viável a aplicação desse novo processo [Ribeiro, Gilberto P. - 1991].

No Brasil, há casos como a Prefeitura de Curitiba (PR), onde existe um setor de Geoprocessamento que se ocupa com a gestão municipal visando melhorias nos sistemas gerais de suas secretarias, automatizando processos. A Prefeitura de Niterói (RJ) está, em conjunto com a Universidade Federal Fluminense (UFF), dispendendo esforços para a criação de um S.I.G. para análise ambiental. Além disso há também na UFF outros trabalhos e projetos de Mapeamento de Uso do Solo que permitem detectar a degradação do Meio Ambiente em regiões fluminenses [UFF/EGG - 1993].

Como tem sido preocupante o crescimento desordenado da população e a degradação do Meio Ambiente, ao longo dos últimos anos, em áreas urbanas e rurais nacionais, alguns órgãos governamentais têm promovido projetos emergenciais onde se gerencia recursos de forma eficiente. Os Sistemas de Informações Geográficas têm sido um instrumento fundamental na gerência desses problemas. Nos Estados Unidos a área de Banco de Dados, por exemplo, para aplicações não convencionais, somente em 1990, movimentou US\$ 10 bilhões, com crescimento de 20% ao ano [Strauch, J. C. M. - 1993]. O armazenamento e gerenciamento de dados ou objetos

espaciais requerem ambientes computacionais amigáveis. Os órgãos governamentais no Brasil têm se interessado muito por sistemas desse tipo, e, inevitavelmente, devem ser planejados recursos para o aperfeiçoamento de recursos humanos de forma adequada diante das tecnologias da informação.

A política para o setor público aponta para o estabelecimento de uma nova Informática para a modernização do Estado. Essa política impõe uma ênfase na valorização da informação como recurso crítico para a Administração e o Governo, descentralizando, controlando e proporcionando mais transparência nos procedimentos [Albonoz, M. & Suarez, Francisco - 1988]. Um exemplo desse processo de modernização nas universidades pode ser encontrado na Universidade Federal do Paraná, onde há um Centro Integrado de Estudos em Geoprocessamento e uma Assessoria de Modernização Institucional e Informática, onde estão sendo desenvolvidos projetos e trabalhos acadêmicos diversos. Esses projetos são, por exemplo: Geoprocessamento aplicado à operação de redes de distribuição de energia elétrica, Hidrogeologia da região metropolitana de Curitiba (PR), Desenvolvimento de aplicativos baseados em modelo digital do terreno na região metropolitana de Curitiba (PR), Sistema de cadastro e manutenção de redes de águas através do uso de Geoprocessamento em Santa Felicidade - Curitiba (PR), Uso de G.I.S. para análise da ocupação urbana no setor norte da ilha de Santa Catarina, etc... [UFPR/CIEG - 1993 (b)].

OS CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOPROCESSAMENTO NO BRASIL: COMENTÁRIOS GERAIS

As instituições de pesquisa e ensino no país deveriam direcionar os trabalhos e projetos de cunho acadêmico em Cartografia com base no processo de modernização proporcionada pelas novas tecnologias. Com instrumentos modernos e atuais pode-se redesenhar os processos cartográficos e estabelecer procedimentos automatizados para a geração de cartas topográficas, temáticas e especiais com mais precisão e velocidade.

As coordenações dos cursos de graduação de Engenharia Cartográfica oferecidos pelas universidades no país precisam oferecer disciplinas que discutam as novas tecnologias inseridas na Cartografia e os seus impactos sócio-econômicos. Uma oportunidade para essa discussão poderá ser através dos já conhecidos "Estudos de Problemas Brasileiros", por exemplo. A Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e Universidade

Estadual de São Paulo (UNESP-Presidente Prudente) são responsáveis pela formação de vários profissionais em Cartografia que ingressam, em alguns casos, no mercado de trabalho, onde são desenvolvidos projetos diversos com o uso das inovações tecnológicas da Informática e da Microeletrônica.

Foi feita por mim uma pesquisa onde foram coletados dados a partir das estruturas curriculares de todos os cursos de Pós-Graduação em Geoprocessamento no país. Esses cursos são oferecidos por universidades federais e estaduais, como:

a) Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) / Centro de Tecnologia / Departamento de Engenharia Cartográfica: "Curso de Especialização em Cartografia aplicada ao Geoprocessamento".

Disciplinas oferecidas [UFPE/DEC - 1993]:

- Introdução à Cartografia Moderna (*)
- Topografia (*)
- Cadastro (*)
- Fotogrametria Aérea e Terrestre
- Introdução à Teoria dos Erros
- Geodésia Aplicada (*)
- Didática (Fundamentos)
- Seminário
- Fotointerpretação (*)
- Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento no Sistema ERDAS (*)

b) Universidade do Vale do Paraíba (UNIVAP) / Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE): "Curso de Especialização em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento".

Disciplinas oferecidas [UNIVAP/INPE - 1993]:

- Noções de Processamento de Dados (*)
- Introdução ao Sensoriamento Remoto (*)
- Princípios Físicos de Sensoriamento Remoto
- Sistemas Sensores
- Comportamento Espectral de Alvos
- Métodos de Extração Visual de Informações de Dados de Sensoriamento Remoto (*)
- Introdução ao Processamento Digital (*)
- Sistemas de Informações Geográficas (*)
- Didática do Ensino Superior
- Metodologia de Pesquisa Científica
- Estudos de Problemas Brasileiros
- Introdução ao Planejamento Urbano e Rural / Análise Ambiental (*)
- Prática Orientada (*)

c) Universidade Federal do Paraná (UFPR) / Setor de Tecnologia / Departamento de Arquitetura: "Curso de Especialização em Geoprocessamento".

Disciplinas oferecidas [UFPR/CIEG - 1993 (a)]:

- Introdução ao Geoprocessamento (*)
- Ambientes computacionais para SIG (*)
- Cartografia aplicada à SIG (*)
- Semiologia gráfica (*)
- Fundamentos em Geostatística Aplicada
- Fundamentos em Sensoriamento Remoto (*)
- Treinamento em ERDAS (*)
- Introdução ao ARC/INFO (*)
- Banco de Dados Geográficos (*)
- Módulos GRID/TIN/NETWORK e AML (*)
- Modelo Digital de Terreno (*)
- Sistemas de Informações Territoriais (*)
- Tópicos Especiais em SIG (*)
- Projeto Técnico (*)

d) Universidade de São Paulo (USP) / Escola Politécnica / Departamento de Engenharia de Transportes: "Curso de Pós-Graduação em Transportes: sub-área de Informações Espaciais".

Disciplinas oferecidas [USP/EP - 1993]:

- Sistemas de Informação Espacial (*)
- Geoprocessamento: Laboratório de Sistemas Aplicativos (*)
- Modelagem Digital de Terrenos (*)
- Computação Gráfica Aplicada à Engenharia (*)
- Tópicos de Informações Geoambientais (*)
- Sistemas Avançados de Geodésia e Projeção Cartográfica (*)
- Introdução à Aplicações Modernas de Rádio-Astronomia em Engenharia (*)
- Efeitos de Propagação na Atmosfera Terrestre
- Atividade Solar: Princípios de diagnóstico-Rádio e efeitos nas aplicações de VLBI e GPS
- Técnicas de VLBI
- Geodésia Geométrica
- Aplicações do Sensoriamento Remoto (*)
- Processamento Digital Aplicado à Interpretação de Imagens de Sensoriamento Remoto (*)
- Aerofotogrametria, Interpretação de Imagens e Técnicas Cartográficas nos Levantamentos de Meio Ambiente (*)
- Posicionamento Geodésico por Satélites e suas Aplicações à Engenharia (*)
- Métodos de Ajustamento em Geodésia e Topografia (*)
- Cartografia Digital (*)
- Cartografia Urbana (*)

- Princípios de Projeto de Software e Metodologia de Projetos (*)
- Introdução ao CAD/CAM (*)
- Sensoriamento Remoto aplicado: atmosfera e recursos naturais (*)
- Geodésia Física (*)
- Reconhecimento de Padrões: abordagem estatística (*)
- Análise ambiental urbana e Sensoriamento Remoto (*)
- Fundamentos de Computação Gráfica (*)
- Elementos de Cálculo Numérico (*)

Os asteriscos (*) indicam disciplinas que estão associadas a conhecimentos técnicos relativos às novas tecnologias da Informática e da Microeletrônica. Conclui-se que praticamente todos os cursos estão recheados de oportunidades de contatos com as inovações informáticas.

Os referidos dados coletados, e analisados aqui neste trabalho, são basicamente o conteúdo programático das ementas das disciplinas oferecidas, conforme material gentilmente cedido pelas unidades universitárias responsáveis. O enfoque e a condução dos cursos não promove integralmente a análise e os questionamentos acadêmicos dos impactos sócio-econômicos e modificações profundas no cotidiano das instituições nacionais que se ocupam com o processo cartográfico de coleta de dados espaciais e geração de produtos, atualmente mais diversos e complexos, em função da automação proporcionada pela Informática.

A partir de uma análise geral sobre esses cursos observa-se que praticamente não há na grade curricular disciplinas que formalmente se ocupam com os impactos sócio-econômicos das novas tecnologias em Cartografia e em outras áreas afins, de forma crítica e aprofundada. Tenho observado, em minha trajetória profissional ao longo de aproximadamente 12 anos por empresas privadas e estatais, que não se discute muito o uso de inovações tecnológicas de forma mais ampla e aprofundada, principalmente sobre os reflexos nos comportamentos dos profissionais e divisão e organização do trabalho. Não é muito raro deparar com casos de utilização de sistemas e computadores de forma puramente técnica não se dando conta de suas consequências sobre a sociedade.

Uma vez que essas universidades se ocupam com a formação e o aperfeiçoamento de recursos humanos e, em grande parte, de profissionais da área de Cartografia, julgo que deve-se dispender esforços no sentido de criação de disciplina abordando esses impactos. Afinal de contas, as novas tecnologias, sejam de ponta ou não, são desenvolvidas para servir ao

homem e à sociedade. Em países desenvolvidos o emprego das inovações tecnológicas não se torna muito difícil, pois, nestes países, em regra geral, há recursos financeiros suficientes para sua adoção na rotina de trabalho das empresas onde são necessários investimentos associados a projetos de várias naturezas, com benefícios a médio e longo prazo. Mas, nos países do Terceiro Mundo, subdesenvolvidos e em desenvolvimento, e entre eles está o Brasil, é necessário uma ampla e delicada discussão sobre o seu emprego. Alguns autores como [Moneta, C. J. - 1986] sugerem que as inovações tecnológicas da Informática, das Telecomunicações, da Microeletrônica, dos Materiais, da Biotecnologia e das pesquisas desenvolvidas nas Ciências Espaciais como: redes de comunicação, semicondutores, supercomputadores, Biotecnologia, Robótica, sistemas especialistas (Inteligência Artificial), fibras óticas, bancos de dados inteligentes, etc... são e devem ser empregadas em países desenvolvidos otimizando e automatizando setores industriais e empresariais como solução de problemas e como instrumentos de mais lucro seguro e rápido, além de outras aplicações também de cunho social [Lévy, Pierre - 1990].

As mudanças provocadas pelas inovações tecnológicas devem ser encaradas como um processo social [OCDE - 1988]. Sendo assim, as instituições nacionais de pesquisa e os órgãos de administração pública são clientes dessas inovações e devem dar a devida atenção sobre essas mudanças e os seus efeitos sobre a sociedade. Os debates coletivos podem ser uma maneira clara e democrática de proporcionar, interna e externamente às instituições, a discussão de temas atuais de relações de trabalho com as novas tecnologias. A formação de recursos humanos é prioridade absoluta da política global de Informática [Albonoz, M. & Suarez, Francisco - 1988].

É óbvio que o convite a essa análise está fundamentado no gradativo (ou repentino) desenvolvimento e emprego de técnicas informatizadas em processos cartográficos por diversas instituições, como consequência lógica da atual revolução técnico-científica (2ª Revolução Industrial segundo [Schaff, Adam - 1985]) observada nos países desenvolvidos e que, aos poucos, está chegando ao Brasil. Essa revolução tem provocado mudanças na formação econômica, social, política e cultural da sociedade.

Uma preocupação constante por mim sentida está basicamente na qualificação e no esclarecimento dos profissionais que lidam com os S.I.G.'s. Será que estão eles preparados para tal inovação? Será que eles estão conscientes de seus papéis como atores nos ambientes

onde ocorrem diretamente os impactos sociais? Sinto que é urgente promover questionamentos dessa natureza.

O Departamento de Cartografia do Instituto de Geociências da Universidade Federal Fluminense oferece Curso de Pós-Graduação de Especialização ("Lato Sensu") em "TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES GEOAMBIENTAIS - T.I.G.A." cujas disciplinas oferecidas são [UFF/GCG - 1994]:

- Fundamentos de Matemática, Estatística e Computação
- Cartografia Básica
- Metodologia de Pesquisa Científica
- Fundamentos de Fotogrametria, Fotointerpretação, Topografia e Geodésia
- Sensoriamento Remoto
- Geoprocessamento
- Projeto Técnico Final

Está sendo discutida, pelo Colegiado do Curso, no momento, a criação de uma disciplina denominada provisoriamente "INFORMÁTICA NA CARTOGRAFIA: IMPACTOS SÓCIO-ECONÔMICOS", que pretende estimular discussões sobre os principais temas e propostas apresentados nessa monografia de forma crítica e abrangente. A ementa dessa disciplina, provisoriamente, constitui de: Ferramental básico para a análise do processo de informatização da sociedade cartográfica e suas implicações sociais e econômicas. Modelos de informatização da sociedade cartográfica abordando a nova divisão do trabalho. Análise aprofundada das inovações tecnológicas inseridas nos processos cada vez mais complexos de coleta de dados, processamentos e geração de produtos cartográficos de várias naturezas. Desenvolvimento de sistemas informáticos de forma cooperativa e participativa. A tecnologia da informação sob o enfoque de instrumento de poder (centralizador e/ou descentralizador) aos níveis: social, econômico, político e cultural.

Acredito que outros cursos semelhantes poderiam também incorporar uma disciplina que tratasse dessas questões no sentido de conscientizar e informar aos profissionais sobre todas as implicações que envolvem as novas tecnologias em Cartografia e nas áreas afins. Uma proposta deste tipo está baseada no seguinte princípio: formação e aperfeiçoamento de recursos humanos requer também preparar o aluno para as questões sociais mais relevantes e para as relações homem-trabalho-sociedade [Schaff, Adam - 1985].

COMENTÁRIOS FINAIS

Os Sistemas de Informações Geográficas e outros sistemas aplicativos e especialistas utilizados em Cartografia devem ser desenvolvidos por meio de um trabalho cooperativo no processo de geração de softwares e interfaces amigáveis [Walton, Richard E. - 1981]. O enfoque tradicional de desenvolvimento de sistemas informáticos tem sido alvo de críticas. Deste modo, em face da necessidade de mudar essa prática de desenvolvimento como um objeto técnico sem ligação com o contexto organizacional, surge, então, conforme relato e sugestão de [Munford, Enid - 1988], uma forma mais participativa no processo do desenvolvimento de tais sistemas. Segundo a autora citada, o desenvolvimento informático só terá sucesso mediante um projeto participativo no qual todos influem, usuários e analistas, de modo democrático.

Os sistemas informáticos são criados para as necessidades do local de trabalho e precisam ser desenvolvidos com participação e integração completas dos usuários. Eles são fortes instrumentos de trabalho e necessitam ser desenvolvidos para serem submetidos ao controle das pessoas que os usam. Eles são responsáveis pela incremento da produtividade e qualidade dos resultados [Sparks, James - 1993]. Os usuários são, sem dúvida, profissionais competentes e devem ser assim encarados no processo de desenvolvimento dos sistemas informáticos [Greenbaum, Joan & Kyng, Morten - 1987]. A tradição racionalista de desenvolvimento de sistemas onde se buscam regras gerais que possam ser aplicadas a situações em termos de certos objetos e propriedades deve ser repensada.

A crise dos softwares observada ao longo dos últimos anos mostra a latente necessidade de se desenvolver sistemas que atendam de fato às necessidades dos usuários de forma amigável, eficiente e ótima. Segundo [Gallino, Luciano - 1980] a Informática oferece uma oportunidade sem precedentes para desenvolver o processo democrático já em curso nas organizações produtivas.

Na Cartografia, assim como nas outras áreas onde se usam a tecnologia da Informática e da Microeletrônica, deve-se promover a discussão ampla de seu uso e apontar as consequências de seu emprego nos diversos setores do trabalho. A formação de recursos humanos deve ser direcionada para o alerta permanente diante das inovações tecnológicas, quanto à aplicação e as novas formas de organização do trabalho.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

Faço um agradecimento especial à Dra. Lidia Micaela Segre, co-autora deste trabalho e Professora Adjunta do Programa de Engenharia de Sistemas e Computação (linha de pesquisa: "Informática e Sociedade") da Coordenação dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia (COPPE) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pela dedicação e excelentes dicas na orientação desse trabalho, uma das produções científicas durante o curso de Doutorado em Ciências, na área de Banco de Dados, que desenvolvo junto a aquele Programa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [Albonoz, Mario & Suarez, Francisco - 1988] - Las nuevas tecnologías: un desafío para la humanidad - Argentina, Sociedad y Informatica - Ed. Eudeba - Argentina.
- [Bernhardsen, Tor - 1992] - Geographic Information Systems - Viak IT & Norwegian Mapping Authority - Norway.
- [Gallino, Luciano - 1980] - Informática, trabajo, inteligencia e democracia - La automación y el futuro del trabajo - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social - Madrid - España.
- [Greenbaum, Joan & Kyng, Morten - 1987] - Design at work.
- [Kortc, George B. - 1992] - The G.I.S. Book. A Practitioner's Guide. The smart manager's guide to purchasing, implementation and running a Geographic Information System - Onword Press - U.S.A..
- [Lévy, Pierre - 1990] - As tecnologias da inteligência. O futuro do pensamento na era da informática - Editora 34.
- [MacKenzie, Donald & Wajcman, Judy - 1984] - The social shaping of technology - Open University Press.
- [Masuda, Yoneji - 1985] - Una nueva era de redes de información global: su impacto en países en desarrollo - La era de la informatica - Gabriel Rodriguez, Comp. - Folios Ediciones - Instituto Latinoamericano de Estudios Transnacionales - Argentina.
- [Moneta, Carlos J. - 1986] - La reestructuración industrial en el Japón - La Tercera Revolución Industrial - Carlos Ominami, Org. - RIAL Grupo Editor Latinoamericano - Argentina.
- [Munford, Enid - 1988] - El diseño participativo de sistemas: practica y teoria - La automación y el futuro del trabajo - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social - Madrid - España.
- [OCDE - 1988] - Las nuevas tecnologías en la década de los noventa - Organizacion de Cooperacion y

- Desarrollo Economico - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- [Ramirez, Milton R. - 1994] - Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados para Geoprocessamento - Dissertação de Mestrado - Programa de Engenharia de Sistemas e Computação - COPPE/UFRJ.
- [Ribeiro, Gilberto P. - 1991] - Relatório de Viagem e Estágio no Exterior: "Canada Centre for Surveying / Geodetic Survey Division - Ottawa - Ontario (Canada)" e "National Oceanic and Atmospheric Administration / National Geodetic Survey Division & Vertical Network Branch - Rockville - Washington (U.S.A.)" - Diretoria de Geociências - Departamento de Geodésia - Fundação IBGE.
- [Roszak, Theodore - 1985] - O culto da informação - Editora Brasiliense.
- [Schaff, Adam - 1985] - A sociedade informática - Editora UNESP e Editora Brasiliense.
- [Silva, R. S. & Quintanilha, J. A. - 1993] - S.I.G. na Gestão Municipal - IV Conferência Latinoamericana sobre Sistemas de Informações Geográficas / 2 Simpósio Brasileiro de Geoprocessamento - EP/USP - São Paulo (SP).
- [Sparks, James - 1993] - GIS Quality Control - MSE Corporation - U.S.A..
- [Strauch, J. C. M. - 1993] - Uma avaliação dos Sistemas de Informações Geográficas no Brasil - Trabalho acadêmico - UFRJ/COPPE/Engenharia de Sistemas e Computação.
- [UFF/EGG - 1993] - Protocolo de Intenções do Convênio Cooperativo entre o Instituto de Geociências da Universidade Federal Fluminense e a Prefeitura do Município de Niterói (RJ).
- [UFF/GCG - 1994] - Plano Geral do Curso de Especialização em Tratamento de Informações Geoambientais - Departamento de Cartografia - Universidade Federal Fluminense.
- [UFF/LASERE - 1993] - Relatório Técnico de Atividades do Laboratório de Sensoriamento Remoto - Departamento de Cartografia - Universidade Federal Fluminense.
- [UFF/TIGA - 1993] - Relatório de viagem a Recife (PE) - Curso de Extensão sobre: Novos Desenvolvimentos no Emprego do G.P.S. na Cartografia - UFPE.
- [UFPE/DEC - 1993] - Folheto informativo do Curso de Especialização em Cartografia aplicada ao Geoprocessamento - Departamento de Engenharia Cartográfica - Universidade Federal de Pernambuco.
- [UFPR/CIEG - 1993] - Folheto informativo do Curso de Especialização em Geoprocessamento - Centro Integrado de Estudos em Geoprocessamento - Universidade Federal do Paraná.
- [UFPR/CIEG - 1993 (b)] - A produção científica de um ano de existência. Relato de uma experiência - Centro Integrado de Estudos em Geoprocessamento - Universidade Federal do Paraná.
- [UNIVAP/INPE - 1993] - Folheto informativo do Curso de Especialização em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento - Universidade do Vale do Paraíba/Instituto de Pesquisas Espaciais.
- [USP/EP - 1993] - Folheto informativo do Curso de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Transporte: sub-área de Informações Espaciais - Escola Politécnica - Departamento de Engenharia de Transportes - Universidade de São Paulo.
- [Walton, Richard E. - 1981] - Nuevas perspectivas en el mundo del trabajo - Opciones sociales y tecnología avanzada - La automatización y el futuro del trabajo - Ministerio de Trabajo y Seguridad Social - Madrid - España.