

## A DISCIPLINA GEOPROCESSAMENTO NA ESCOLA POLITÉCNICA DA USP

PROF. DR. JOSÉ ALBERTO QUINTANILHA <sup>1</sup>

PROF. DR. MARCOS RODRIGUES <sup>1</sup>

PROF. DR. HOMERO FONSECA FILHO <sup>1</sup>

PROF. ROSÂNGELA LEAL SANTOS <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> EPUSP - Escola Politécnica - Universidade de São Paulo  
Caixa Postal 61548 CEP 05508-900 São Paulo – SP, Brasil  
{jaquinta, mrodrig, hfonseca}@usp.br

<sup>2</sup>DETEC – Universidade Estadual de Feira de Santana  
Departamento de Tecnologia BR116 km 3 CEP 44020-340 – Feira de Santana – BA, Brasil  
rosaleal@usp.br

**Abstract.** This paper presents the efforts carried out by the Departamento de Engenharia de Transportes and its Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO) of the EPUSP in the introduction, modification and improvement of the profile of Engineering professionals, facing the needs of inclusion of the discipline Geoprocessing in the regular graduation students curriculum. The positive and negative experiences result and the current situation of the graduation education are informed here. It is also analyzed the inclusion of technological innovations and new methods of work. The main results are: A) There were no losses in the learning quality in relation to the traditional teaching methods. B) The experience can be considered successful. C) The creation of an itinerary of practical classes might have turned in an attraction to increase student's participation and interest. D) The possibility of access to the didactic material in the Internet might have generated an economy to the student for they did not need to pay for copies of the material.

**Keywords:** Geoprocessing, Education, Engineering, Internet, EPUSP.

### 1. Introdução

As mudanças tecnológicas ocorrem no mundo, nas diferentes áreas do conhecimento, num ritmo cada vez mais acelerado, exigindo profissionais cada vez mais preparados e de formação diversificada, prontos para atuar nas diferentes áreas, seja gerencial, produtiva ou organizacional.

As principais mudanças tecnológicas vêm acompanhadas de inovações que estão sendo introduzidas cada vez mais rápidas no cotidiano de diferentes setores, quer públicos ou privados. Dentre elas se destacam as redes de dados, os satélites, a telefonia móvel, fibras digitais codificadas, cabos óticos e a Internet. Destas inovações, os computadores pessoais têm permitido usar um volume cada vez maior de dados com tempo de processamento cada vez mais reduzido. Isto permitiu a adoção de técnicas, antes inusitadas e de difícil acesso, em vastos setores, as quais puderam, enfim, extrapolar os exclusivos meios acadêmicos e de pesquisa. Dentre estas tecnologias, destacamos o geoprocessamento em suas diferentes ramificações (GPS, sistemas de informações geográficas, processamento digital de imagens de satélites, cartografia digital, dentre outros).

O aparecimento desta tecnologia e sua adoção, facilitada pela sua versatilidade e amplo espectro de aplicações nos diferentes setores, encontraram amplo uso nos ramos ligados à Engenharia e exigiram sua incorporação ao cotidiano da formação acadêmica dos futuros profissionais. Coube assim, às universidades e às diferentes instituições de ensino, preparar este novo profissional, frente às novas exigências do mercado de trabalho, quanto ao perfil mais adequado e capacitado ao desempenho das novas funções.

## **2. Objetivo**

São apresentados aqui os esforços realizados pela Escola Politécnica da USP, através do Departamento de Engenharia de Transportes, no Curso de Engenharia Civil, destacando-se a atuação do Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO), na introdução, aperfeiçoamento, modificação e aprimoramento do perfil do profissional de Engenharia, frente a estas novas mudanças, com a inclusão da disciplina Geoprocessamento no currículo do aluno regular. São informadas aqui experiências, seus resultados positivos e negativos, referentes a diferentes êxitos e fracassos, empecilhos, barreiras e a atual situação do ensino de graduação voltado à inovações tecnológicas e novos métodos de trabalho.

## **3. O Perfil Profissional**

Em seu artigo, Abram; Rosa e Landrum (1983), demonstraram que o novo perfil do profissional das áreas da Engenharia, deve incluir controlar, operar, produzir, testar, projetar, programar, instalar, manter, analisar e avaliar suas atividades individuais ou em grupo. A busca pelo aprimoramento profissional e a oferta de um ensino de qualidade, para suprir a demanda e os anseios do corpo discente, levaram os profissionais do ensino da instituição a realizar uma série de modificações estruturais no escopo do curso oferecido, tanto nas práticas, como nas metodologias e no próprio conteúdo do curso, através das reformas curriculares. Dentre estas reformas, encontra-se a criação da disciplina Geoprocessamento para o Curso de Engenharia Civil, em 1989, buscando familiarizar o futuro profissional com a crescente demanda do mercado. (Quintanilha et al. 1997). Outros exemplos de demanda por profissionais com experiência em Geoprocessamento são os projetos de transferência de tecnologia conforme Quintanilha et al. (2000a), Quintanilha et al. (2000b), Couto et al.(1999).

## **4. O Curso de Geoprocessamento**

### **4.1 Estruturação da Disciplina**

A Disciplina Geoprocessamento, é oferecida ao Curso de Engenharia Civil da Escola Politécnica da USP, através do Departamento de Engenharia de Transportes (PTR), que possui uma área de concentração de Informações Espaciais, onde estão alocadas todas as disciplinas referentes ao uso das geotecnologias (sistema de posicionamento global - GPS, sistemas de informações geográficas, sensoriamento remoto, cartografia digital etc).

O curso tem duração semestral, com uma carga horária total de 32 horas. É ministrada através de aulas teóricas (14 horas) e práticas (14 horas), sendo as 4 horas restantes utilizadas para avaliação, o que confere ao aluno 2 créditos.

O Curso é oferecido em duas turmas por semestre, com módulos de 45 alunos cada, visando a disponibilidade de equipamentos do Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO), onde são ministradas as aulas práticas, buscando uma otimização da relação homem/máquina, onde se admite, no máximo, dois alunos por computador, sendo esta a maior relação possível admitida durante o processo ensino-aprendizagem.

A disciplina é estruturada de forma a abranger as áreas do Sensoriamento Remoto, com um total de 14 horas (sendo 8 teóricas e 6 práticas) e Sistemas de Informações Geográficas, também com 14 horas, (sendo 7 teóricas e 7 práticas).

#### **4.1.1 Metodologia**

A metodologia aplicada, através das aulas teórico-práticas, visa a realização de uma praxis no processo ensino-aprendizado, considerada como fundamental para a compreensão dos conceitos envolvidos, desde que associada a uma aplicação simultânea de atividades práticas.

Deste procedimento resultará uma maior fixação e apreensão da formação teórica, posto que está associada a uma atividade empírica.

O método aplicado nas aulas teóricas é o de aulas expositivas, integrando os temas a serem tratados no laboratório. Nas aulas práticas utiliza-se a distribuição de roteiros de atividades cujas metas e objetivos devem ser cumpridos, e que se referem ao tema desenvolvido na aula teórica. O roteiro das aulas práticas segue uma seqüência encadeada passo-a-passo e que, no final, na última aula prática, se possa obter um relatório completo de atividades.

Na primeira etapa, referente ao Sensoriamento Remoto, deve constar todas as etapas de processamento de imagem, os critérios e parâmetros utilizados e seus respectivos produtos, expressos na forma de mapas temáticos com suas respectivas análises e conclusões.

O relatório da segunda etapa, referente ao SIG, utiliza um recorte de aproximadamente 10 km<sup>2</sup> da mesma área de estudo do Sensoriamento Remoto (Bacia do Cabuçu), onde os alunos deverão ter, ao final do curso, como produto final, uma Carta de Risco de Erosão (modelo simplificado), com classificação de elementos ao nível de quadras.

Os relatórios deverão ser entregues no final de cada etapa, preferencialmente no dia das respectivas avaliações escritas individuais. Estes relatórios serão avaliados e constituirão notas de aproveitamento, sendo tomadas como variáveis que comporão o quadro de aproveitamento do aluno durante o curso.

#### **4.1.2 Conteúdo**

##### **4.1.2.1 Sensoriamento Remoto**

Na etapa Sensoriamento Remoto tem-se como objetivo principal transmitir os conceitos teóricos básicos envolvidos na obtenção das imagens por sensoriamento remoto orbital, sua análise e manipulação. Estes objetivos serão direcionados concomitantemente durante as aulas teóricas.

Como conteúdo programático são abordados: Conceitos fundamentais de sensoriamento remoto; Princípios físicos envolvidos; Principais sistemas sensores e diferentes tipos de produtos; Comportamento espectral de alvos; Interações da radiação eletromagnética; Principais técnicas de processamento digital de imagens; Técnicas, métodos e análise de classificação de imagens; e manipulação de um “software” de geoprocessamento.

##### **4.1.2.1 Sistema de Informações Geográficas (SIG)**

Nas aulas referentes à etapa Sistema de Informações Geográficas, são abordadas dentro dos mesmos moldes das aulas de Sensoriamento Remoto, quanto à sua metodologia, área de estudos e critérios de avaliação.

Como conteúdo programático das aulas de SIG, são abordados: Conceitos; Modelos Conceituais; Geocodificação; Formas de representação (vetor e raster); Coleta, entrada e manipulação de dados espaciais.

#### **4.2 Área de Estudo**

A área de estudos, sobre a qual são desenvolvidas as atividades práticas, é a definida pela Bacia do Cabuçu, localizada ente os bairros de Freguesia do Ó, Santana e Pirituba, no município de São Paulo. Esta área apresenta graves problemas referentes ao manejo de bacias, cujas cabeceiras, na Serra da Cantareira, áreas de preservação ambientais, protegidas por legislação, são gravemente ameaçadas pela expansão urbana. Esta situação se agrava mais ainda dada à configuração sócio-econômica da população, caracteristicamente de baixa-renda,

de grande densidade populacional, de ocupação aleatória e irregular do espaço, tem, como uma de suas conseqüências mais diretas, a impermeabilização dos solos e aumento da susceptibilidade a inundações nas áreas de menor cota (vales principais com forte densidade populacional).

### **4.3 Materiais Utilizados**

#### **4.3.1 Sensoriamento Remoto**

Como a função da disciplina é dar uma visão geral do sensoriamento remoto orbital, torna-se necessário, inicialmente, um contato com diferentes produtos orbitais. Assim, na primeira aula prática são manipulados diferentes produtos, tanto digitais como impressos, dentre eles:

- Imagens SPOT, banda PAN, órbita/ponto 716/397, da cidade de São Paulo, na área que abrange a Cidade Universitária, ano 1995;
- Imagem Ikonos PAN, 1 m de resolução, referente à Bacia do Cabuçu, ano 2000;
- Imagem Landsat 7 ETM, com as bandas 1,2,3,4,5 e 7, da órbita/ponto 219/076, ano 1999, abrangendo a área da imagem do SPOT ou do IKONOS;
- Ortofotos digitais da Cidade Universitária – Escola Politécnica, 2001;
- Ortofotos em papel da Cidade Universitária, 2001;
- Fotografias aéreas digitais, coloridas (RGB), Centro de São Paulo e da Bacia do Cabuçu, 2001.

Para as demais aulas, onde os alunos irão desenvolver um projeto de avaliação e análise ambientais, referentes à Bacia do Cabuçu, utiliza-se as imagens do satélite Landsat 7 ETM (órbita ponto : 219/076) de 1999, composição colorida formada pelas bandas 3 (vermelho), 4 (Infravermelho próximo - IRN) e 5 (IRN). Todas estas imagens são fornecidas em formato digital, georeferenciadas e são manipuladas pelo “software” de geoprocessamento SPRIG.

#### **4.3.2 Sistema de Informações Geográficas**

Para a etapa do SIG, utiliza-se como material:

- Carta em papel, escala 1:5000 (Emplasa);
- Scanner A0 (Vivitar);
- Mesa Digitalizadora A2 (Digigraf – Renoir);
- “Software” Descartes (Microstation ®) – para os diversos processos de entrada de dados;
- Imagem Ikonos (1:10.000);
- “Software” SPRING.

Como “software” de geoprocessamento, utiliza-se o SPRING (Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas), que é um banco de dados geográfico de 2ª geração, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) compatíveis com ambientes UNIX e Windows e que administra tanto dados vetoriais como dados matriciais (“raster”) e conseguindo realizar a integração de dados de Sensoriamento Remoto num SIG. Além de ter estas propriedades, este software é gratuito e não possui limites de uso, podendo ser obtido, em sua versão completa e totalmente funcional, através da internet e instalado em quantas máquinas forem necessárias.

### **4.4 Avaliação**

Os resultados podem ser avaliados a partir das verificações individuais de aprendizado, que são duas por semestre e pelos dois relatórios. Um dos destaques é que os alunos, que

participam efetivamente das práticas, têm maior facilidade de apreender, interpretar e expressar o embasamento conceitual nas avaliações escritas individuais.

## **5. Em Busca de Um Novo Paradigma no Ensino**

### **5.1 O Ensino nas Áreas Tecnológicas**

Através da prática do ensino, espera-se que os alunos de graduação possam contribuir para uma melhor qualidade de vida, para o desenvolvimento de um trabalho criativo individual e que este se reflita não só na vida acadêmica, mas na família, no trabalho e na sociedade. É necessário reconhecer que todos estão envolvidos numa relação interativa com a sociedade e que este meio é altamente tecnológico, que a educação deve desenvolver as potencialidades para a aprendizagem ao longo da vida do discente não apenas no Geoprocessamento, mas em todas as disciplinas que contribuem para a formação desse meio social (Kerka, 1994).

A educação é um processo social e uma de suas facetas mais importantes é o da instrução tecnológica para um melhor conhecimento de seus usos e aplicações, principalmente na busca da criação de uma consciência no seu contexto de atuação e suas implicações sociais.

No caso do geoprocessamento, este não se resume apenas a mais uma ciência aplicada, simplesmente, apesar da tendência geral das pessoas com algum conhecimento do assunto associá-la ao uso de máquinas sofisticadas e de alto desempenho. Não se deve perder de vista que o geoprocessamento é uma ferramenta que amplia as potencialidades humanas, uma otimização dos sistemas computacionais internos, criando uma aproximação, uma melhor visualização, um melhor sentir e perceber o espaço que nos cerca (Lisensky et al. 1985).

Segundo Frey (1989), Geoprocessamento é objeto (ferramentas, máquinas), processo (projeto e transformação de dados), conhecimento (“know-how”, técnica), e planejamento (alvos, intenções, e escolhas que ligam os outros três).

A tecnologia é vista em nossa cultura, como um agente de mudança social, econômica e cultural (Custer, 1990). É o **como** que liga **o que é** ao **o que deve ser** (Lisensky et al. 1985).

Assim, o geoprocessamento pode ser visto como um importante instrumento de mudança e transformação, uma ferramenta útil de gerenciamento ou de produção, ou um simples demonstrativo de onde estão alguns elementos espaciais relevantes ou não, dependendo do objetivo de quem o manipule.

Um aluno bem preparado e treinado tem a capacidade, o conhecimento e a visão para tratar de um mundo complexo e a habilidade de antecipar e dar forma ao futuro (Lisensky et al. 1985).

Acredita-se na importância da capacitação destes futuros profissionais, preparando-os de uma forma mais integrada para melhor se ajustarem ao mercado de trabalho, principalmente na área de geoprocessamento, área em expansão e tão carente de profissionais qualificados.

### **5.2 Adoção de Novas Ferramentas de Ensino**

Aumenta, a cada dia, o número de trabalhos que buscam descrever a falta da qualidade na instrução pública e como esta tem atingido duramente os alunos dos países subdesenvolvidos, principalmente nas áreas tecnológicas.

A implantação das disciplinas que integram a área de Geoprocessamento, tais como Sistemas de Informações Geográficas, Sensoriamento Remoto etc, ou outras, como a Geodésia que têm relação direta com aquela área, nos cursos de graduação do Brasil, vem enfrentando problemas de várias naturezas, seja no que se refere à disponibilidade de equipamentos, de dados para elaboração de trabalhos, de material didático acessível e, principalmente, de bibliografia, seja em língua portuguesa ou em língua estrangeira.

No Brasil, podemos citar alguns trabalhos pioneiros e de excelentes resultados, na divulgação e preparação de material didático, como o Projeto EducaSERE I e II - **Elaboração de Material Didático para o Ensino de Sensoriamento Remoto** - dividido em quatro módulos cujo objetivo é gerar material didático, a baixo custo, dedicado ao ensino de sensoriamento remoto no 1º, 2º e 3º graus, de tal forma que dissemine e torne acessível esta tecnologia a todas as camadas da sociedade, com amplo acesso através da Internet (SAUSEN et al. 1997).

Aqueles que estão familiarizados com as atuais inovações tecnológicas e com os novos meios de divulgação educacional, tais como a internet, multimeios etc, que são tendências hoje inegáveis e irreversíveis, não requerem uma evidência adicional dos benefícios potenciais do uso destes novos meios para a educação. A capacidade da internet e dos diversos multimeios de transmitir instruções, informação e dados, para uma nova geração de alunos adaptada a estes novos recursos tem sido amplamente demonstrada.

Além de ser uma meta, o aproveitamento destes novos recursos tecnológicos é necessário inserir-los no cotidiano da disciplina Geoprocessamento procurando, assim, minimizar algumas questões problemáticas como a carência de material didático e a auto-gestão do aluno no que se refere à aprendizagem.

## 6. Produção de Material Didático

Devido à carência de material didático em língua portuguesa, foram disponibilizados para os alunos de graduação, os materiais didáticos básicos utilizados em aula. Para tanto foram buscadas novas soluções para aproveitar os recursos fornecidos pelas novas tecnologias.

Uma das soluções encontradas, para disponibilizar o material didático básico, foi colocar à disposição dos alunos, na página da disciplina na Internet, PTR321-Geoprocessamento (2002), sítio <http://www.ptr.usp.br/labgeo/graduacao/ptr321/index.htm>, uma apresentação da disciplina, o plano do curso, o plano de aulas, o material didático (aulas teóricas e práticas), horários, cronograma de avaliações e informações gerais sobre os ministrantes da disciplina. Procurou-se estruturar tudo de forma clara, simples e auto-explicativa.

As Pró-Reitorias de Graduação e de Pós-Graduação da USP, através do **SIAE (2002), Sistema Integrado de Apoio ao Ensino**, criaram um Programa de Incentivo à Produção de Material Didático que tem por objetivo contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de graduação e valorização das atividades dos docentes através de recursos didáticos que explorem novas tecnologias.

Aproveitando o referido programa de incentivo, foram reunidos alguns temas desenvolvidos por docentes da USP e por alguns profissionais especializados na área de Geoprocessamento, e foi elaborado um CD-ROM multimídia interativo, concebido como uma página de Internet dinâmica, para que se pudesse utilizar as mesmas instruções de navegação da Internet. Os conteúdos abordam temas relativos aos aspectos conceituais, metodológicos e tecnológicos. Devido à característica do assunto, estão em constante desenvolvimento e reformulação. Inicialmente, foram abordados apenas os tópicos de Cartografia Digital e Sensoriamento Remoto. Futuramente, serão incorporados outros temas pertinentes como Sistemas de Informações Geográficas, Geodésia e Topografia da área de Informações Espaciais do Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica.

Este material também pode ser acessado na Internet, através da página do Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO), ou pela página do Departamento de Engenharia de Transportes na Internet ([http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SIG\\_GPS/index.html](http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SIG_GPS/index.html))

## 7. Discussão do Resultado

A avaliação do aprendizado foi realizada através da análise dos relatórios semanais e de um relatório final, além de um conteúdo subjetivo, referente ao desempenho geral do aluno, frente à solução dos diferentes problemas que se apresentaram no decorrer do projeto.

As respostas dos alunos de graduação foram examinadas quanto aos acertos e aos erros, dificuldades e barreiras encontradas. Procurou-se diagnosticar os problemas apontados, sejam de instrução ou de elaboração do material, visando corrigi-los e assim aperfeiçoar a metodologia, na busca de um modelo cada vez mais aprimorado.

Foi constatado, nas avaliações, que não houve prejuízo no aprendizado em relação aos métodos tradicionais de ensino. Provavelmente, o uso destas novas tecnologias deve ter tornado mais agradável e mais interessante estudar a matéria, funcionando como um incentivo. Ao que tudo indica, o roteiro de aulas práticas em laboratório tornou-se um atrativo para os alunos, pois foi notado que a porcentagem de freqüência dos alunos nas aulas práticas foi maior do que nas aulas teóricas, lotando as vagas disponíveis no Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO).

O fato dos materiais didáticos encontrarem-se disponíveis na internet e passíveis de serem consultadas "on line" provavelmente gerou uma economia ao aluno, caso este tenha utilizado um microcomputador para estudar as lições na própria tela, ao invés de gastar com a reprografia dos materiais didáticos.

Acredita-se no sucesso da aplicação desta metodologia e na qualidade do material fornecido, na tentativa de alcançar o "ideal" da instrução, onde cada estudante é testado aos limites individuais da realização.

Buscou-se, pois, alcançar o ideal proposto, no trabalho clássico de Lourenço Filho (1966): "Pode-se afirmar, com efeito, que o professor será tanto mais capaz, quanto mais rápido e completamente chegue a tornar-se inútil para o aluno, ou seja, tanto quanto possa levá-lo a trabalhar por si mesmo, com a própria experiência (...) e terá feito do aluno seu próprio guia (...) com os princípios e as técnicas da auto-educação, a prática da liberação pessoal pela cultura".

Sobre o uso de novas tecnologias implica que a tecnologia empregada em uma dada metodologia é apenas uma técnica para projetar melhor a instrução formal. A aplicação abrangente da tecnologia, tem como consequência direta a busca de uma maior interação dos indivíduos, dos materiais, e das máquinas na busca de um melhor ajuste em direção ao processo da aprendizagem, no emprego de uma variedade de estratégias, visando o objetivo maior da adequação da aprendizagem aos meios atuais amplamente disponíveis.

## 8. Conclusões

Deste trabalho pode-se concluir que;

- a) Não houve prejuízo no aprendizado em relação aos métodos tradicionais de ensino, podendo até ter ocorrido um aumento no nível de aprendizado.
- b) A experiência da aplicação desta metodologia pode ser considerada bem sucedida e que foi possível produzir um material didático de qualidade para o aprendizado dos alunos.
- c) A criação do roteiro de aula prática pode ter se tornado um atrativo à presença dos alunos já que houve uma porcentagem de freqüência maior nestas aulas do que nas aulas teóricas.
- d) A possibilidade de consultar o material didático na Internet pode ter gerado uma economia ao aluno caso este tenha utilizado a própria tela do computador para estudar, ao invés de ter que investir em reprografia do material.

- e) Sobre o uso de novas tecnologias pode se considerar, de forma mais genérica e abrangente, que a eficácia potencial dos meios empregados na educação, não é encontrada em nenhuma das variáveis que são consideradas inerentes aos dispositivos utilizados, que se supõem serem capazes de possuírem, por si mesmas, o estímulo necessário para desencadear o processo de aprendizagem, mas em como os dispositivos são usados.

## 9. Referências

- Abram, R.; Rose, B. e Landrum, B. Preparing for high technology: 30 steps to implementation. *Research and Development Series* No. 232. Columbus, OH: The National Center for Research in Vocational Education, The Ohio State University, 1983. ED 228 471.
- Couto, F.S.; Quintanilha, J.A.; Leite, J.C.R.; Rodrigues, M.; Silva, R. Capacitação SIG em massa: o programa de transferência de tecnologia SIG USP/SABESP. *Anais. GIS Brasil' 99*, julho, 1999, Salvador, Bahia, CD-ROM.
- Custer, R. L. "Liberal Education and the Practical Arts." *Journal of Industrial Teacher Education* 27, no. 4 (Summer 1990): 46-55. (EJ 411 367)
- Frey, R. "A Philosophical Framework for Understanding Technology." *Journal of Industrial Teacher Education* 27, no. 1 (Fall 1989): 23-35. (EJ 401 980)
- Kerka, S. Life and Work in a Technological Society. *ERIC Digest* No. 147. . 1994 609 (Score Document Title 644 ED368892. .)
- Lisensky, R.P.; Pfnister, A.; Sweet, S. D. *The New Liberal learning: technology and the liberal arts*. Washington, DC: Council of Independent Colleges, 1985. (ED 267 703)
- Lourenço Filho, M.B. A leitura no processo da aprendizagem. *Curso de Férias para Aperfeiçoamento de Professores de Geografia do Ensino Médio*. Rio de Janeiro: CNG, 1966.
- PTR-321-Geoprocessamento. Página da Disciplina Geoprocessamento do Departamento de Engenharia de Transportes da EPUSP. Disponível em <<http://www.ptr.usp.br/labgeo/graduacao/ptr321/index.htm>> Acesso em 15 de ago. 2002
- Quintanilha, J.A.; Rodrigues, M. Mudanças no ensino do sensoriamento remoto no curso de graduação em Engenharia Civil da EPUSP. In. 1ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. *Anais*. Camboriu, Santa Catarina, p. 86-9, 1997.
- Quintanilha, J. A.; Hamburger, D.S.; Iwai, O.K. Technology transfer in digital image processing techniques. In: INTERNATIONAL IT CONFERENCE ON GEO-SPATIAL EDUCATION. Hong Kong, China, July, 2000. *Proceedings*. Hong Kong, 2000p.(a)
- Quintanilha, J. A.; Hamburger, D.S.; Lima, R.A.F.; Bacchi, G.S.; Rodrigues, M. Geoinformation technology transfer: the remote sensing example. In: 19<sup>th</sup> ISPRS CONGRESS, *Anais*, Amsterdam, Holanda, July, 2000, *Proceedings*, CD-ROM. (b)
- Sausen, T.M.; Albuquerque, P.C.G.; Santos, V.M.N.; O Ensino de sensoriamento remoto para estudantes de I e II Graus: o Exemplo de São José dos Campos, SP; *Revista SELPER*, Vol.13, N° 1-2, Junho 1997, pp 30-34
- SIAE. São Paulo. Apresenta recursos e atividades desenvolvidas. Disponível em <[http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SIG\\_GPS/index.html](http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SIG_GPS/index.html)> Acesso em 15 de ago. 2002