

CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES DO ENSINO SUPERIOR EM SENSORIAMENTO REMOTO USANDO O AMBIENTE TELEDUC DE ENSINO À DISTÂNCIA

Tema do trabalho: Ensino à distância de Sensoriamento Remoto

Teresa Gallotti Florenzano

Elisabete Caria Moraes

Hilcéa Santos Ferreira

Nelson Wellausen Dias

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e Universidade de Taubaté

Av. dos Astronautas, 1758 – Caixa Postal 515, São José dos Campos, SP, CEP 12227-010

teresa@ltd.inpe.br

ABSTRACT

This paper presents the results of a pilot distance course in the Use of Remote Sensing for Environmental Studies. It is part of a specialization program for undergraduate professors, in the remote sensing area, using TelEduc (a distance learning environment for teaching courses through the Internet). The main goal of this course is to diffuse the use of remote sensing as content and pedagogical resource to universities, reinforcing the importance of applying new technologies and encouraging professors to disseminate what they have learned among students and colleagues. This pilot course lasted three weeks with an average 12-hour workload per week. The results of the course were surprisingly positive and the students were able to follow the readings and activities proposed successfully, actively interacting with instructors and among themselves.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Sensoriamento Remoto no INPE teve início em 1972 com a criação do curso de mestrado em Sensoriamento Remoto. Mais recentemente, em 1998, criou-se o curso de doutorado em Sensoriamento Remoto. Em 1985 foi criado também um curso de especialização em Sensoriamento Remoto (Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas) com duração média de sete meses, que oferece 15 vagas, sendo 10 voltadas para a América Latina e 5 para o Brasil (Sausen, 2003).

Vários outros cursos de Sensoriamento Remoto de curta duração (uma a duas semanas) tem sido oferecidos pelo INPE, dentro e fora de suas dependências, mas não de forma sistemática e, na maioria das vezes, direcionados a técnicos de instituições públicas com o fim de atender a objetivos específicos.

Desde 1999, a Divisão de Processamento de Imagens (DPI) em parceria com a Sociedade Latino-Americana de Percepção Remota (SELPER-Brasil) oferece cursos em Geotecnologias (Introdução ao Sensoriamento Remoto; Processamento Digital de Imagens, Análise Espacial, Banco de Dados Geográfico, Modelo Digital do Terreno e SPRING - Sistema de Processamento de Informação

Georeferenciada). Esses cursos, de 40 horas, atendem pessoas de várias áreas (agronomia, geologia, geografia,

cartografia etc.) ligadas principalmente a instituições e empresas que usam geotecnologias.

O TelEduc, ambiente computacional de ensino à distância que permite realizar cursos através da Internet, desenvolvido pela UNICAMP, deverá ser testado nesses cursos (Ferreira et al., 2002). Mais recentemente o TelEduc está sendo utilizado e testado pela Divisão de Processamento de Imagens como suporte aos cursos presenciais de Pós Graduação de Sensoriamento Remoto (Introdução ao Geoprocessamento, Processamento Digital de Imagens e Estatística: Aplicação ao Sensoriamento Remoto), em um modelo híbrido de ensino e aprendizagem.

Desde de 1998 a Divisão de Sensoriamento Remoto (DSR) do INPE oferece anualmente, nas férias escolares de julho, o curso “O Uso Escolar do Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente” destinado à capacitação de professores de todas as disciplinas do Ensino Fundamental e Médio da rede pública e particular de todo o país. O seu objetivo principal é difundir o uso do sensoriamento remoto como conteúdo e recurso didático nas escolas, considerando as orientações

expressas nos parâmetros curriculares nacionais que reforçam a importância do uso de novas tecnologias, incentivando os professores a tornarem-se agentes difusores dos conhecimentos adquiridos, entre seus colegas e alunos. Neste tipo de capacitação, incentivou-se, desde 2000 a elaboração de projetos pedagógicos. Os professores responsáveis pelos projetos pedagógicos recebem orientação e acompanhamento por telefone, e-mail e reuniões mensais. Desta maneira, introduziu-se também nesta capacitação uma componente de ensino à distância.

A educação à distância, uma modalidade ainda em processo de construção, tem sua expansão crescente favorecida pelas novas demandas educativas e pelo desenvolvimento das tecnologias da informação (Preti, 2000; Litwin, 2001). A educação à distância é um modelo educativo que aplica a tecnologia no processo de aprendizagem, supera os limites de lugar e tempo e proporciona grande flexibilidade. Ela promove o desenvolvimento de novas metodologias, levando professores e alunos a assumirem novos papéis e novas atitudes. A educação à distância eficiente envolve interatividade entre professores e alunos, entre alunos e o ambiente de aprendizado, e entre os próprios estudantes.

O INPE foi pioneiro na área de educação à distância ao criar, em 1968, um sistema tecnológico de comunicação para a educação à distância, o projeto SACI-Sistema Avançado de Comunicações Interdisciplinares. Entretanto, embora bem sucedido, em 1976 o programa foi extinto depois de ser transferido, por razões políticas, para o CNPq, o MEC e o governo do estado do Rio Grande do Norte, onde se desenvolveu um projeto piloto. Estas instituições não tinham a estrutura necessária e nem meios para levá-lo adiante. O “know-how” de educação à distância criado pelo INPE não tinha sido totalmente transferido para elas, Fernando Mendonça (2002).

Atualmente, visando difundir o sensoriamento remoto no ensino superior, desenvolver novas metodologias de ensino usando sistemas de educação à distância, como o ambiente TelEduc, o objetivo do INPE é criar um programa de formação de professores universitários em sensoriamento remoto aplicado ao meio ambiente. Para atingir este objetivo, inicialmente foi realizado um curso piloto de ensino totalmente à distância, voltado especificamente para professores universitários. Os resultados desta capacitação são apresentados neste trabalho.

2. MATERIAIS

Na capacitação dos professores foi utilizado o ambiente TelEduc de ensino à distância, além do software SPRING, desenvolvido pelo INPE e imagens dos satélites LANDSAT e CBERS. Como material didático básico foi usado o livro “Imagens de satélite para estudos ambientais” (Florenzano, 2002) e o Cd educacional “Sensoriamento Remoto: Aplicações para a preservação,

conservação e desenvolvimento sustentável da Amazônia” (Dias et al., 2003).

O livro fornece, em linguagem simples, informações básicas de sensoriamento remoto, ilustra como são obtidas as imagens de satélites, descreve os tipos de sensores e satélites existentes e destaca o programa espacial brasileiro. Aborda a relação entre imagem e mapa e o processo de interpretação de imagens obtidas por sensoriamento remoto. Ele mostra como as imagens de satélites podem contribuir para o estudo de fenômenos ambientais, de ambientes naturais e daqueles transformados pelo homem. Finalizando, ele destaca o uso do sensoriamento remoto como recurso didático multi e interdisciplinar.

Entre os anos de 1997 e 2000 a *Indiana State University* (ISU), com apoio financeiro da NASA, desenvolveu três CD-ROMs interativos que enfocam o sensoriamento remoto aplicado ao estudo do meio ambiente. Esses CDs interativos contêm textos, exercícios, atividades, testes, visitas virtuais, fotos, áudio, músicas, tabelas, bloco de anotações, figuras ilustrativas, imagens de sensores remotos e um programa para o processamento de imagens. Portanto, não se trata de apenas mais um “livro-texto eletrônico”.

A versão brasileira desse material compõem-se de dois CDs (Dias et al. 2003). O CD1, utilizado nesta capacitação, contém três partes: 1) Introdução ao Sensoriamento Remoto; 2) Princípios de Preservação e Conservação; 3) Estudos de caso na Amazônia – Exemplos do LBA. Mais de 70% do seu conteúdo é totalmente novo e adaptado à realidade brasileira. Também foram incluídos os marcos históricos brasileiros, na sessão História do Sensoriamento Remoto, e os satélites CBERS, IKONOS e QUICKBIRD na sessão sobre Satélites e Sensores.

O conteúdo da parte de Princípios de Preservação e Conservação, que destaca os ecossistemas amazônicos, foi elaborado especificamente para a versão brasileira. A última parte, Estudos de Caso na Amazônia, utilizou exemplos do projeto LBA (Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera na Amazônia) que está gerando conhecimentos sobre o funcionamento climatológico, ecológico, biogeoquímico e hidrológico da Amazônia, o impacto das mudanças no uso da terra nesse funcionamento e as interações entre a Amazônia e o sistema biogeofísico global.

Cabe ainda destacar que o manuseio do CD educacional é bastante simples e feito através de menus com cinco botões de comando.

3. MÉTODO

O curso, totalmente à distância, teve a duração de 3 semanas. Por ser um curso piloto foram oferecidas apenas 18 vagas para um total de 4 formadores. Na seleção

foram considerados os seguintes aspectos: ser professor universitário no exercício de sua função; ser vinculado às ciências da terra e ambientais (Geografia, Geologia, Biologia, Agronomia), Cartografia, Arquitetura e Engenharia Civil, Florestal e Ambiental; ter dificuldade de acesso à informação. A divulgação do curso foi feita apenas pelo sítio do INPE, por um período de duas semanas.

O curso foi estruturado com uma carga horária média de 12 horas semanais, distribuídas entre aulas (leituras obrigatórias), atividades, leituras complementares e opcionais, além de um contato síncrono semanal. As aulas, um total de nove (três por semana) abordaram: 1) Como usar o TelEduc e orientação para elaborar uma proposta de projeto; 2) Conceitos Básicos sobre o Meio Ambiente; 3) Recursos Naturais e Impactos Ambientais; 4) Princípios de Sensoriamento Remoto; 5) Interpretação de Imagens; 6) Classificação Automática de Imagens; 7) Aplicações de Sensoriamento Remoto-1; 8) Aplicações de Sensoriamento Remoto-2; 9) Acompanhamento da proposta de projeto e Avaliação do curso.

Foram avaliados os formadores, os alunos, o material didático e o uso do ambiente TelEduc. A avaliação dos alunos tomou como base as atividades por eles realizadas e uma auto-avaliação. As atividades incluíram a elaboração de uma proposta de projeto envolvendo uma temática ambiental e o uso de sensoriamento remoto.

4. RESULTADOS

De um total de 61 candidatos, foram selecionados 18 professores, dos quais 14 fizeram a inscrição. Finalizaram o curso com mais de 75% de aproveitamento, 70% dos alunos. A formação dos participantes incluiu engenharia civil e agrônoma, geografia, biologia e arquitetura e urbanismo. Com relação à distribuição regional, houve participantes de todas as regiões brasileiras: sete do sudeste, três do centro-oeste, dois do nordeste, um do norte e um do sul.

Pôde-se constatar que 30 seria um número viável de alunos para um curso dessa natureza, totalmente à distância, devido à demanda pela correção das atividades e a intensidade das discussões durante as sessões de bate-papo.

Foi observada tanto pelos formadores como pelos alunos a necessidade de estender a duração do curso. Deve-se, no entanto, levar em consideração que um período muito longo pode prejudicar o comprometimento dos alunos no curso.

Para otimizar o aproveitamento dos encontros síncronos eles devem ser direcionados/orientados para evitar a dispersão das discussões. De acordo com sugestões dos próprios alunos, os horários devem ser alternados para não prejudicar aqueles que têm suas atividades concentradas num determinado período.

A modalidade do curso à distância foi facilitada pelo suporte do material didático, considerado ótimo pela maioria dos alunos, enviado a eles antes do início do curso. Foi sugerido pelos alunos a indicação de um número maior de bibliografia complementar, textos impressos ou em formato digital e sítios na Internet. O ambiente TelEduc foi essencial para o desenvolvimento do curso, sendo considerado por todos muito eficiente e amigável.

5. CONCLUSÃO

Neste curso piloto observou-se que de maneira geral o rendimento dos alunos foi acima da expectativa, considerando a amplitude dos temas abordados e a duração do curso. Entretanto, a experiência mostrou que alguns ajustes deverão ser realizados para um melhor aproveitamento como, por exemplo, aumentar a duração do curso, flexibilizar os encontros síncronos, direcionar as discussões e restringir a temática do curso.

Futuramente, uma análise mais aprofundada das estatísticas do curso será realizada explorando as ferramentas do ambiente TelEduc que fornece dados sobre acessos e interação entre alunos e entre estes e os formadores.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Dias, N.W.; Batista, G.; Novo, E.M.M.; Mausel, P.W.; Krug, T. Sensoriamento remoto: Aplicações para a Preservação, Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia. CD-ROM educacional, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2003.

Fernando Mendonça: entrevista realizada por Mayla Yara Porto (advogada e bolsista da Fapesp no Programa Mídia-Ciência de Incentivo ao Jornalismo Científico) e Evelyn M.Moraes Novo (pesquisadora do DSR - INPE), 31 de janeiro de 2002.

Ferreira, H.S.; Fonseca, L.M.G.; D'Alge, J.C.L.; Monteiro, A.M. New Approach on Teaching Geotechnology. In: Anais do *ISPRS Commission VI Mid-Term Symposium on New Approaches for Education and Communication*, São José dos Campos, Brazil, September 16-18, 2002.

Florenzano, T.G. *Imagens de Satélite para Estudos Ambientais*. São Paulo, Oficina de Textos, 2002.

Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE). *Informe Preliminar dos Resultados da Avaliação Educacional do Projeto SACI/EXERN – EXPERIMENTO Educacional do Rio Grande do Norte*. São José dos Campos, 1975 (INPE-766-NTE/033).

Litwin, E. *Educação à Distância: Temas para o Debate de uma Nova Agenda Educativa*, Porto Alegre, Artmed, 2001.

Preti, O. (org.) *Educação à Distância: Construindo Significados*, Cuiabá, NEAD/IE – UFMT; Brasília, Plano, 2000.

Sausen; T.M. Centro Regional de Educação em Ciência e Tecnologia Espacial para América Latina e Caribe CRECTEALC-Campus Brasil. In: *Anais do XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Belo Horizonte, 5 a 9 de abril, 2003, arquivos:07-075 pdf, 1-7.