

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA EM GEOTECNOLOGIAS

Suely Franco Siqueira Lima
Teresa Gallotti Florenzano
Eliana Maria Kalil Mello
José Carlos Moreira

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE
Av. dos Astronautas 1758 - 12227-010 - São José dos Campos – SP, Brasil
{suely, kalil,teresa,cmoreira}@itid.inpe.br

Abstract: Remote Sensing and Geographic information System (GIS) are very powerful tools for instructional use in elementary and high school. For the in-service teacher training in the use of these geotechnologies, a test course was created. The objective of this paper is to present the results obtained with this course offered to teachers of public schools from São José dos Campos, São Paulo state in Brazil. Specially well-organized tutorials for guiding teachers on digital image processing techniques and GIS were made available for them. Most students had a good performance in the tasks proposed and were able to learn the concepts, principles and processes associated with geotechnology.

Keywords: in-service teacher training, elementary and high school, remote sensing, GIS.

1. Introdução

O novo milênio aponta para a necessidade de se construir uma escola voltada para a formação de cidadãos que acompanhem os progressos científicos e avanços tecnológicos. Tal demanda impõe uma revisão do trabalho realizado pelos professores e especialistas em educação do nosso país. Desta forma, surgiram os Parâmetros Curriculares que servem de apoio às discussões e ao desenvolvimento de projetos educativos, à reflexão sobre a prática pedagógica, ao planejamento de aulas, à análise e seleção de materiais didáticos e de recursos tecnológicos. Os PCNs (1998) trazem entre outras diretrizes, a necessidade do desenvolvimento de trabalhos que contemplem o uso das tecnologias, para que alunos e professores, possam se apropriar e delas usufruir; e ainda, ampliar a visão de conteúdo para além dos conceitos, inserindo procedimentos, atitudes e valores como conhecimentos tão relevantes quanto os conceitos tradicionalmente abordados. Estas diretrizes explicitam a necessidade de os educadores buscarem novos recursos para preparar os educandos para as exigências do mundo globalizado, onde se valoriza o indivíduo que compreende a complexidade do meio em que vive, desenvolve habilidades e novas aptidões, tem percepção das interdependências e pensamentos autônomos e críticos.

O uso de geotecnologias (Sensoriamento Remoto, Sistemas de Informações Geográficas e Global Position System - GPS) no ensino se insere no novo contexto dos parâmetros e diretrizes educacionais. O potencial didático das geotecnologias tem sido destacado por vários autores como Sausen (1997), Lima (2007), Florenzano (2007), Moraes e Florenzano (2007).

Nesse sentido, Lima (2007) desenvolveu um tutorial, adaptado do material de Mello et al (2007), com objetivo de orientar professores da educação básica na utilização de geotecnologia, para levantamento e análise de informações que evidenciem a degradação das bacias hidrográficas pelo homem, contribuindo com a educação ambiental e com o desenvolvimento dos educadores. O tutorial possibilita, com o uso do SPRING (Sistema de

Geoprocessamento de Informações Georeferenciadas): gerar banco de dados, carta-imagem, mapa cadastral, mapa temático e fazer análise temporal, propiciando aos educadores e seus alunos a construção de conhecimentos e habilidades que contribuem para a conservação e preservação das bacias hidrográficas. Além disso, o tutorial permite ao educador tornar-se independente na utilização de geotecnologias em outros conteúdos programáticos e ou projetos interdisciplinares de educação ambiental.

Uma primeira avaliação do tutorial foi realizada com técnicos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) durante o 7º Encontro de Atendimento aos Usuários (ATUS), conforme apresentado em Lima et al. (2007). Os resultados desta avaliação mostraram a viabilidade do seu uso no ensino de geotecnologias. Com base nas dificuldades encontradas pelos participantes desse encontro, algumas correções/atualizações foram realizadas nas rotinas que compõem o tutorial.

A segunda avaliação desse tutorial, cuja apresentação dos resultados é o objetivo deste artigo, foi realizada no I Curso de Atualização em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica para Professores da Educação Básica. Este curso semi-presencial, com aulas teóricas e práticas que envolveram o uso do tutorial, foi ministrado de agosto a novembro de 2007, na Diretoria de Ensino da Região de São José dos Campos. Este curso teve como objetivo oferecer uma oportunidade de formação continuada para educadores da Rede Pública estadual de São José dos Campos, atendendo as novas diretrizes da educação brasileira, além de avaliar o uso do tutorial no ensino de geotecnologias (Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas - SIG).

2. Materiais e Método

2.1. Materiais

Foram utilizados para o desenvolvimento do curso os seguintes materiais: Programa computacional Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas – SPRING (<http://www.dpi.inpe.br/spring>); Imagens TM-Landsat de 1988 e 2000; Imagens CCD-CBERS-2 de 2004; datashow, computadores e sala de informática. Foi utilizado também, e distribuído aos professores, material didático impresso e digital (em CD) com: conteúdo introdutório de Sensoriamento Remoto e SIG; instruções e exemplos de atividades e projetos escolares; Tutorial do Uso de Geotecnologias no Estudo de Bacias Hidrográficas para Professores da Educação Básica (Lima, 2007).

2.2. Método

A formação dos professores envolveu inicialmente a elaboração de um projeto de curso, o qual foi submetido à aprovação da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. Uma vez aprovado, o curso foi divulgado, através de: e-mail para as escolas, site oficial da Diretoria e circular.

A inscrição dos professores foi realizada por correio eletrônico e eles deveriam preencher os seguintes requisitos: vínculo do professor com a Rede Estadual de Ensino de qualquer área do saber, ter disponibilidade fora do horário de trabalho e possuir computador em casa com velocidade maior que 500 MHZ, mínimo 64 MB de memória, 120 MB de espaço em disco e sistema operacional Windows ME/XP ou NT/2000.

O módulo referente às aulas teóricas e práticas presenciais teve a duração de 48 horas, divididas em 12 períodos de 4 horas. As aulas teóricas foram ministradas pelos professores coordenadores da Oficina Pedagógica, autores do projeto e por sete pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Para as aulas práticas foram utilizados os

computadores da Sala de Informática do Núcleo Regional de Tecnologia Educacional – NRTE. A distribuição do material didático foi feita no primeiro dia de aula presencial.

Nas aulas teóricas foram abordados os seguintes temas: Introdução ao Sensoriamento Remoto; Noções básicas de SIG; Conceito de escala; Interpretação de Imagens de Satélites; Orientação para Elaboração de Projetos com uso de Geotecnologia; Exemplos de uso da Geotecnologia na Educação Básica e sugestões de atividades dentro do conteúdo programático. Na primeira aula prática foi realizada uma atividade de interpretação visual de imagens. Para esta atividade foram utilizadas imagens impressas em papel, papel vegetal, lápis colorido e régua para um exercício de cálculo de escala. As demais aulas práticas foram de processamento de imagens e SIG, com uso de imagens digitais (Landsat e CBERS) e do SPRING, seguindo as rotinas do “Tutorial do Uso de Geotecnologias no Estudo de Bacias Hidrográficas para Professores da Educação Básica” (Lima, 2007).

O segundo módulo, a distância, teve a duração de 30 horas, distribuídas em 3 horas semanais para realização das atividades. Estas atividades consistiram na conclusão daquelas iniciadas no módulo presencial, elaboração de uma proposta de projeto e o desenvolvimento deste projeto com os alunos, na respectiva escola. O acompanhamento das atividades pertinentes ao projeto e entrega das atividades solicitadas durante o curso, foi feito por correio eletrônico.

Como última etapa do curso foi planejado um encontro para que os professores apresentassem os resultados obtidos com o desenvolvimento dos projetos nas escolas. Esse encontro visou avaliar o curso e promover a troca de experiências entre os educadores.

Para avaliar cada aula e o curso como um todo foi também elaborado e aplicado um questionário que incluiu questões sobre: o porquê da opção de se fazer o curso, o motivo da desistência, caso não concluiu o curso, a relevância do conteúdo abordado, a qualidade do material usado, qualidade das aulas, conhecimento do software SPRING e seu manuseio, dificuldade de realizar as atividades exigidas e a satisfação com o curso. Críticas e sugestões também foram solicitadas aos participantes do curso.

Uma avaliação do professor (formando) também foi realizada considerando: assiduidade, entrega de atividades e apresentação dos resultados do desenvolvimento de aula ou projeto com uso de geotecnologia na escola. Um dos objetivos das atividades era detectar a dificuldade do professor na compreensão dos conteúdos abordados, bem como na utilização do software (SPRING).

3. Resultados

A divulgação do curso foi feita através do site oficial da Diretoria de Ensino (www.desjcampos.com.br). Em uma semana já havia mais inscrições do que vagas, o que tornou desnecessário usar outros meios de divulgação. Foram feitas mais de 200 inscrições por e-mail, para as 40 vagas disponíveis, considerando professores desde o Ciclo I até o Ensino Médio das diferentes disciplinas. Os professores foram selecionados para o curso, pela ordem de inscrição. Este critério não foi considerado adequado, pois na verdade não foi feita uma seleção dos professores que potencialmente teriam um maior aproveitamento e atuariam como multiplicadores.

O material didático com o conteúdo das aulas teóricas, bem como o tutorial para a parte prática, que cada educador recebeu, ficou disponível por um período no site da Diretoria de Ensino. Neste site eles encontravam também outras informações como sites úteis, o objetivo do curso e fotos. As Figuras 1 e 2 ilustram as aulas teóricas e práticas ministradas pelos Assistentes Técnicos Pedagógicos da Diretoria de Ensino e profissionais do – INPE.



Figura 1 - Aulas teórica e prática (sala de informática).



Figura. 2 - Aulas práticas na sala de informática.

Na aplicação das rotinas do tutorial, na parte presencial do curso, observou-se que para: “Aquisição do Software”, “Aquisição do Atlas Brasil”, “Criar Banco de Dados”, “Criar Projeto”, “Criar Categoria” e “Criar Plano de Informação”, não houve dificuldades durante as aulas e na realização das atividades à distância. No uso da rotina “Obtenção de Imagens”, os educadores apresentaram algumas dificuldades na realização da atividade a distância por possuírem internet discada, não saberem descompactar as imagens, não receber o pedido das imagens por falha no cadastramento, efetuação do pedido e caixa de e-mail cheia. Isso mostra que além do aprendizado do uso da geotecnologia, o educador tem que aprender a dominar o uso da informática.

No uso da rotina “Passar para o formato GRIB”, alguns professores esqueceram de ajustar a amostragem de saída da imagem para o parâmetro um, mas a maioria não teve maiores dificuldades. A rotina referente à “Importar Mosaico Nasa” foi apenas explicada, pois a imagem de referência para o registro da imagem CBERS foi adquirida no site Earth Science Data Interface. Isso simplificou muito o processo de importar imagem Landsat Ortorectificada para registro.

Com a rotina “Registro” os educadores não apresentaram dificuldades em compreender e realizar esse procedimento. Na aplicação das rotinas “Mosaico, Contraste e Impressão”, não ocorreram problemas. Nas rotinas para estudo de bacias hidrográficas os educadores começaram a vislumbrar as possibilidades da ferramenta para a educação na sala de aula.

No acompanhamento à distância, quatro tipos de atividades para o treino no uso do software e processamento de imagem foram solicitadas:

- Resolução de questões sobre o conteúdo teórico,
- Interpretação de imagem,
- Aplicação das rotinas referentes à criação de: banco de dados, Projeto e plano de informação,
- Aquisição, importação de imagem e impressão de carta imagem,
- Elaboração de uma proposta de projetos.

As dificuldades dos educadores na realização dessas atividades e/ou na elaboração e execução do projeto exigido pelo curso, foram superadas através de correspondências diárias com os formadores por e-mail. Nesta fase, verificaram-se as reais dificuldades dos educadores com a geotecnologia, as quais motivaram algumas desistências. Dos 43 alunos, 36 concluíram o curso e sete desistiram. A maioria dos educadores obteve ótimos resultados, como exemplificado na figura 3.

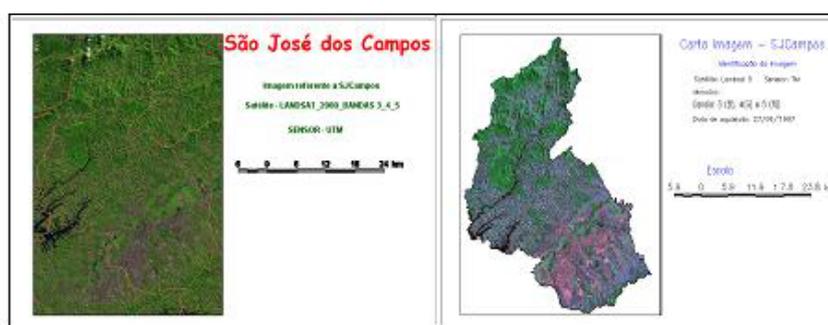


Figura. 3 – Exemplo de Carta imagem produzida por um educador.

Todas as aulas foram avaliadas pelos professores. Os resultados destas avaliações mostraram que:

- 82% Fizeram o curso em busca de novos conhecimentos e metodologias de ensino.
- O conteúdo do curso foi relevante para a prática pedagógica, porém 62% afirmam que contribuiu para além da sua vida profissional.
- 94% não possuíam conhecimento prévio de Sensoriamento Remoto.
- As aulas foram consideradas boas, sendo que 62% as classificaram como ótimas.
- 94% dos alunos ficaram satisfeitos com o curso.
- 44% classificaram o material usado como ótimo e o restante o considerou bom.

As avaliações destacaram ainda, as expectativas, os pontos positivos e negativos e sugestões para os próximos encontros.

Conforme planejado, no final do curso os 36 professores apresentaram as aulas e os projetos desenvolvidos nas escolas com uso de geotecnologias (Figura 4). Dentre os resultados apresentados, destacamos os seguintes exemplos:

- Avaliação de Área Arborizada do Bairro Jardim Colonial da Cidade de São José dos Campos através de Imagens de Satélite (8ª. Série - EF) (Figura 5).
- Imagem de Satélite para Cálculo de Área no Ensino Fundamental (8ª. Série – EF/1ª. Série - EM) (Figura 6).
- Nossa Escola/ Nosso Bairro (1ª. Série - EF) (Figura 7).

- Sensoriamento Remoto para Alfabetização Cartográfica no Ensino Fundamental (7ª. Série - EF).



Figura 4 – Apresentação de projetos e aulas com uso do Sensoriamento Remoto no encerramento do curso.



Figura 5 – Avaliação de Área Arborizada do Bairro Jardim Colonial da Cidade de São José dos Campos através de Imagens de Satélite (8ª. Série - EF).



Figura 6 – Imagem de Satélite para Cálculo de Área no Ensino Fundamental (8ª. Série – EF/1ª. Série - EM).



Figura 7 – Nossa Escola/ Nosso Bairro (1ª. Série - EF).

Os educadores encontraram na ferramenta a possibilidade de mudar sua prática pedagógica e identificaram contribuições como as exemplificadas a seguir:

- Possibilidade de os alunos crescerem e se desenvolverem em contato com uma tecnologia de ponta;
- Auxilia os alunos a interpretar e compreender as informações disponíveis na mídia;
- Estudo do ambiente em que vive de forma atualizada e que não necessariamente implique no deslocamento dos alunos da sala de aula;
- Compreensão das mudanças ambientais ocorridas no espaço geográfico;
- Leva o educando a compreender o mundo partindo de um contexto local para o global;
- Interação com as informações o que torna a aula mais dinâmica, interessante e prazerosa;
- Análise multitemporal do espaço onde se vive.

4 Conclusões

Os resultados obtidos mostraram que o método e os materiais utilizados foram eficientes na formação de educadores no uso de geotecnologias. Os objetivos do curso foram atingidos, pois ele gerou mudanças na prática pedagógica dos educadores. Eles elaboraram aulas e projetos que permitiram o desenvolvimento de novas habilidades e aptidões nos educandos. Passaram a ensinar de forma contextualizada partindo de questões locais para as globais levando o educando a desenvolver pensamentos autônomos e críticos, a compreender a complexidade do meio em que vive e as interdependências. Os educadores mostraram que as geotecnologias podem ser utilizadas desde a primeira série do ciclo I até o ensino médio e para conteúdos de diferentes disciplinas. Ficou evidente também que existe um interesse muito grande por parte dos educadores em aprender e fazer uso de geotecnologia como recurso didático. Nesse sentido, é importante que novas oportunidades para a formação de educadores sejam oferecidas. É necessário ainda investir na elaboração e atualização de novos materiais didáticos.

Agradecimentos

Agradecimentos especiais aos pesquisadores do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, Elisabete C. Moraes, Eymar Silva Sampaio Lopes e Gabriel Pereira, que colaboraram com as aulas teóricas do curso.

Referência Bibliográfica

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

Florenzano, T.G. **Iniciação em sensoriamento remoto**. 2ª edição de imagens de satélite para estudos ambientais. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

LIMA, F.S.; Mello, E.M.K.; Florenzano, T.G. **Tutorial sobre o uso de Geotecnologias no estudo de Bacias Hidrográficas para professores da Educação Básica** In: Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1515-1522. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1515-1522.

MORAES, E. C.; Florenzano, T. G. **Avaliação do curso de uso escolar de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13. (SBSR), 2007, Florianópolis. Anais... São José dos Campos: INPE, 2007. p. 1531-1536. CD-ROM; On-line. ISBN 978-85-17-00031-7. Disponível em: <<http://urlib.net/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.18.00.50>>. Acesso em: 07 dez. 2007.

MELLO, E.M.K.; Ferreira H.S.; Moreira, J.C.; Florenzano, T.G. **Ensino-aprendizagem de processamento de imagens em cursos a distância e semipresencial utilizando o SPRING**. Disponível em <<http://mar.te.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.18.17/doc/15231529.pdf>>. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR. Florianópolis - SC, 21-26 de abril de 2007. Acesso em: 07 dez. 2007.

SAUSEN, T. M.; Carvalho, V.C.; Serafini, M. C.; Faccio, J. M.H.; Costa, S. M. F. **Documento de Camboriú. I Jornada de Educação em sensoriamento remoto no Âmbito do Mercosul**. Camboriú, SC, 20-23 de maio de 1997.