

Avaliação do curso de uso escolar de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente

Elisabete Caria Moraes
Teresa Gallotti Florenzano

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE
Caixa Postal 515 - 12201-970 - São José dos Campos - SP, Brasil
{bete, teresa}@itid.inpe.br

Abstract. This paper presents an evaluation of nine courses within the theme "Use of Remote Sensing in Environmental Studies", offered by the General Coordination of Earth Observation from the National Institute for Space Research. These courses are destined to update and qualify of teachers from elementary through high school in Brazil. The major goal of these courses is the diffusion of remote sensing techniques in education. The courses should also encourage the development of environmental interdisciplinary/multidisciplinary projects among scholars to use remote sensing satellite images.

Palavras-chave: environmental education, remote sensing, in-service teacher training, pedagogical project, educação ambiental, sensoriamento remoto, formação de professores, projeto pedagógico.

1. Introdução

O INPE, órgão do Ministério da Ciência e Tecnologia, tem por objetivo desenvolver pesquisas na área espacial. Nos últimos anos enormes avanços tecnológicos na área espacial têm sido alcançados, fato que permite o aprimoramento do monitoramento dos recursos terrestres, das previsões de tempo e do clima em todo território nacional. O Programa Espacial Brasileiro e as pesquisas científicas desenvolvidas nesta área estão adquirindo cada vez mais reconhecimento nacional e internacional.

A Coordenação Geral de Observação da Terra, através da Divisão de Sensoriamento Remoto, desenvolve pesquisas e gera metodologias voltadas para a aplicação de dados de satélite em estudos do meio-ambiente. Os resultados destas pesquisas têm beneficiado a população brasileira e auxiliado na preservação e no uso racional dos recursos naturais de nosso país.

Neste aspecto o INPE considera essencial para o desenvolvimento da sociedade brasileira que as novas gerações tenham acesso e compreensão destas tecnologias, pois possibilitará ao país um maior potencial para a resolução de seus problemas sociais, econômicos e tecnológicos.

Em consonância com este pensamento o Ministério da Educação e Cultura, MEC, elaborou as diretrizes que norteiam o processo de ensino-aprendizagem. Essas diretrizes, conhecidas como Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), evidenciam que o aluno deve "*saber utilizar diferentes fontes de informações e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos* (PCN MEC/SEF, 1998)". Por falta de informação sobre as aplicações de tecnologias espaciais poucos educadores fazem uso das imagens de satélite como recurso didático, embora muitos livros didáticos já utilizem as imagens de satélite para exemplificar vários conteúdos educacionais. Segundo Ladim (1997) o educador deve assumir uma postura ativa, buscando pela informação e construindo seu próprio conhecimento para poder repassá-lo aos seus alunos de forma eficiente, ou seja, trabalhar este recurso como uma prática educativa, fazendo com que o processo ensino-aprendizagem leve o aluno a aprender a aprender, a saber pensar, criar, inovar, construir conhecimentos e participar ativamente de seu próprio crescimento.

O INPE reconhece que os educadores dos ensinos fundamental e médio são os elementos de difusão e multiplicadores naturais das tecnologias espaciais junto as suas unidades de

ensino, pois estes propiciarão aos seus alunos uma formação que lhes permita enfrentar novos problemas, tornando-as cidadãos conscientes de seu papel na sociedade. Diante desta visão a Divisão de Sensoriamento Remoto (DSR) juntamente com a Divisão de Processamento de Imagens e com o Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos tem se preocupado em difundir os fundamentos básicos e as aplicações oriundas de imagens de satélites para toda a sociedade.

Em 1998 a DSR criou o “*Curso de Uso Escolar do Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente*”, que visa fornecer elementos conceituais concretos aos educadores de todas as disciplinas do ensino fundamental e médio de forma a capacitá-los a utilizar as tecnologias espaciais como ferramenta auxiliar e multidisciplinar na educação, considerando as orientações expressas nos parâmetros curriculares nacionais. Este curso, que hoje se encontra na nona edição é oferecido anualmente no mês de julho a todos os educadores dos ensinos fundamentais e médios do país.

A exploração de imagens de satélite em sala de aula facilita o processo de educação, visto que o educador pode partir de uma situação concreta em que se dá a ação educativa. Neste contexto este curso também objetiva propiciar aos educadores a capacidade de transpor os princípios conceituais apreendidos a uma situação nova análoga reconhecida pelos alunos em sua comunidade e identificada e/ou solucionada através de imagens de satélite.

Por reconhecer que a pedagogia de projetos é uma ferramenta relevante na formação continuada do educador e do educando, a DSR, em 2000, incluiu ao curso a proposta de orientar e acompanhar o planejamento educacional dos educadores capacitados pelo curso. Este planejamento educacional é realizado através de projetos pedagógicos, cujas estratégias educacionais são baseadas na utilização de imagens de satélites voltadas para o estudo de questões ambientais locais (Florenzano, 2002). Desde então, o curso incentiva a interação das instituições de ensino com as atividades de pesquisa deste Instituto, o que proporciona aos alunos uma maior conscientização das novas idéias e novas tecnologias.

Os projetos escolares propostos pelos educadores participantes destes cursos são elaborados considerando a continuidade e o aprimoramento das atividades escolares, que estão ou serão desenvolvidas pelo educador. As experiências vivenciadas pelos educadores no decorrer de seus projetos são apresentadas no final do ano letivo durante o ENCONTRO DE USO ESCOLAR DE SENSORIAMENTO REMOTO promovido pelo instituto.

2. Metodologia

Atualmente o INPE possui infra-estrutura para atender e capacitar os professores em grupos de até cinquenta professores. O programa é estruturado de forma que os professores possam receber capacitação e apresentar seus projetos escolares no período de recesso escolar.

Os objetivos específicos que norteiam estes eventos são:

- Apresentar a importância da ciência básica como principal geradora de novas idéias e tecnologias;
- Formar e reciclar os educadores;
- Despertar uma possível vocação científica nos educadores e em seus alunos;
- Motivar os educadores a repensar a forma de apresentar a ciência a seus estudantes;
- Disponibilizar as informações científicas para a educação dentro de uma abordagem para o ensino fundamental e o ensino médio;
- Incentivar a interação das instituições de ensino fundamental e ensino médio com as atividades de pesquisa do INPE, através do desenvolvimento de projetos voltados ao uso de Sensoriamento Remoto no estudo do meio ambiente;
- Incentivar a criação de projetos educacionais interdisciplinares.

- Difundir o uso escolar do sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente em todo o território nacional.
- Difundir o uso de imagens do satélite sino-brasileiro.
- Incentivar a apresentação dos projetos educacionais no Encontro de Uso Escolar de Sensoriamento Remoto.

O Curso de Uso de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente tem a duração de 40 horas. Participam deste treinamento 12 pesquisadores da DSR, 2 pesquisadores da DPI e 3 pesquisadores do Centro de Previsão de Estudos Climáticos (CPTEC); 5 alunos de pós-graduação em sensoriamento remoto; 1 orientadora pedagógica e 2 educadoras participantes de edições anteriores do curso que já tenham desenvolvido projetos educacionais utilizando imagens de satélites.

O curso aborda os seguintes tópicos:

- Fundamentos de sensoriamento remoto;
- Satélites de sensoriamento remoto;
- Aplicações do sensoriamento remoto;
- Aplicações em meteorologia;
- Cartografia e uso de GPS;
- Atividades de tratamentos de imagens de satélites (interpretação visual e digital de imagens de satélites);
- Atividades de campo com imagens de satélites e com mapas;
- Atividades de previsão de tempo;
- Sensoriamento remoto na educação; e
- Orientação para elaboração de projetos escolares.

A DSR/INPE também orienta e acompanha durante os quatro meses consecutivos os projetos educacionais através da utilização do Teleduc, ambiente de ensino à distância, desenvolvido pela UNICAMP. Os resultados obtidos com os projetos escolares são apresentados no Encontro de Uso Escolar de Sensoriamento Remoto.

3. Resultados

A DSR/Inpe capacitou, ao longo de nove cursos, 612 educadores de diversas regiões do país. A **Tabela 1** apresenta o detalhamento anual do número de educadores que realizaram o curso.

Tabela 1. Capacitação anual de professores.

<i>EDUCADORES CAPACITADOS</i>	
<i>Ano</i>	<i>Quantidade</i>
1998	120
1999	120
2000	80
2001	40
2002	40
2003	60
2004	53
2005	47
2006	52
Total	612

A **Tabela 2** discrimina o número de cidades por estado que possuem educadores capacitados pelo curso e um diagrama que mostra o percentual de origem destes educadores por região do país.

Tabela 2. Origem dos educadores capacitados

REGIÃO	ESTADO	CIDADES
SUL	Rio Grande do Sul	5
	Santa Catarina	6
	Paraná	6
SUDESTE	São Paulo	51
	Rio de Janeiro	7
	Minas Gerais	8
CENTRO-OESTE	Distrito Federal	1
	Mato Grosso	3
	Mato Grosso do Sul	2
NORDESTE	Bahia	1
	Alagoas	1
	Pernambuco	1
SUL	Ceará	1
	Tocantins	1
	Pará	1
	Amazonas	1
	Roraima	1
	Acre	1
	Amapá	1

PERCENTUAL POR REGIÃO



Até 2006 o curso capacitou educadores provenientes de 18 estados brasileiros e o Distrito Federal. A região sudeste possui o maior percentual de educadores capacitados (88,07%), fato justificado pela proximidade da localização da sede do Inpe, São José dos Campos, SP, onde o curso é ministrado.

A **Tabela 3** mostra que a grande maioria dos educadores (75,82%) é proveniente do estado de São Paulo. Destes 75% são das cidades pertencentes à região do Vale do Paraíba e 25 % das demais cidades.

Tabela 3. Educadores capacitados provenientes da região sudeste.

<i>ESTADO</i>	<i>PERCENTUAL DE PROFESSORES</i>
São Paulo	75,82
Rio de Janeiro	6,53
Minas Gerais	5,72
Região Sudeste	88,07

Nos últimos seis anos a DSR/INPE orientou e acompanhou 80 projetos escolares, sendo que 4 obtiveram reconhecimento e premiações da secretaria de educação e ou do MEC. A **Tabela 4** discrimina o número de projetos desenvolvidos em cada ano.

Esse número, embora relativamente pequeno se comparado ao número de professores capacitados, é bastante significativo se forem considerados a complexidade das tecnologias abordadas no curso, à falta de infra-estrutura computacional da maioria das escolas e de apoio por parte dos diretores e coordenadores das escolas, bem como o pouco tempo disponível do educador para o planejamento e desenvolvimento do projeto de acordo com o programa estabelecido para cada série.

Tabela 4. Projetos Escolares que utilizaram imagens de satélites.

<i>ACOMPANHAMENTO DE PROJETOS ESCOLARES</i>	
Ano	Quantidade
2000	9
2001	21
2002	13
2003	10
2004	13
2005	14
Total	80

A Tabela 5 discrimina os projetos educacionais desenvolvidos e finalizados de acordo com os principais temas abordados. Grande parte dos projetos utilizou imagens de diferentes períodos, as quais permitiram aos professores e alunos analisar a ação humana na transformação da área de estudo. As atividades envolvidas nestes projetos contribuíram na conscientização de suas ações e na necessidade de preservar o meio ambiente. Mais informações sobre os projetos são apresentadas na página <http://www.dsr.inpe.br/vcsr>.

Tabela 5. Áreas de atuação dos projetos escolares.

<i>TEMAS DOS PROJETOS</i>	<i>NÚMERO DE PROJETOS</i>	<i>PERCENTUAL DE PROJETOS (%)</i>
Qualidade de vida	22	27,5
Ecologia	17	21,3
História do bairro ou da cidade	16	20,0
Água	24	30
Exploração do espaço	1	1,2

Cabe destacar a participação de pesquisadores da DSR no programa AEB Escola, desenvolvido pela Agência Espacial Brasileira (AEB), o qual visa difundir a tecnologia espacial nas escolas. O programa AEB escola vem realizando parcerias com o MEC, INPE, CTA, UERJ, UFF, EMBRAPA, entre outros, visando a formação de educadores na área que envolve a tecnologia espacial. Dentro desse programa estão sendo ministrados cursos de curta duração de astronáutica e ciências do espaço, bem como elaborados materiais didáticos, entre os quais uma apostila de Sensoriamento Remoto que contou com a contribuição de pesquisadores da DSR e de uma pesquisadora da UFF. Entre os cursos, cabe destacar aqueles relacionados ao sensoriamento remoto ministrados em 2006, que contaram com a participação de pesquisadores da DSR, da UFF e da EMBRAPA. Esses cursos, oferecidos para 50 professores ocorreram em setembro de 2006, um em São José dos Campos e outro em Brasília. No de São José dos Campos, com o apoio da Secretaria Municipal de Educação, os professores eram vinculados à rede municipal desta cidade.

4. Conclusão

O Curso de Uso Escolar do Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente visa capacitar o educador a explorar as imagens de satélite em sala de aula. No decorrer das três etapas deste evento educacional promovido pelo INPE, ou seja, o curso, a orientação e acompanhamento de projetos e o Encontro, no qual os resultados obtidos pelos professores

são apresentados, verificou-se que os educadores conseguiram partir de uma ação concreta e aplicar a ação educativa através da utilização de imagens de satélites ambientais. Neste processo os educadores também foram capazes de trabalhar de forma mais eficaz com as equipes pedagógicas de sua escola através da disseminação dos conhecimentos adquiridos no curso, o que tornou a prática do conhecimento inter e multidisciplinar. Com base nas avaliações e sugestões dos professores nos cursos realizados, na edição de 2007 a duração das aulas práticas será ampliada, bem como reforçado o acompanhamento dos projetos, a distância, via o TelEduc. Além da apostila dos cursos do programa AEB Escola, serão também disponibilizados aos professores novos materiais didáticos que estão sendo desenvolvidos.

5 - Agradecimentos

Nossos agradecimentos a todos os pesquisadores, funcionários e alunos de pós-graduação da Divisão de Sensoriamento Remoto, do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos e da Divisão de Processamento de Imagens do Inpe, que compõe a equipe que ministra o Curso de Uso Escolar do Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente. Agradecemos, também, a Dra. Marianina Impagliazzo Gonçalves pela colaboração na área de Educação, aos educadores participantes pelas sugestões que nos permitiram melhorar a programação dos eventos subsequentes, e em especial às professoras Adriana de Azevedo Prestes da Escola Municipal E.F. Irene Lopes Sodré (Campos do Jordão); Suely Franco Siqueira de Lima assistente de projetos tecnológicos da diretoria regional de educação de São José dos Campos; e Jeniana Volpe Sim Zocoler e Nilva Fernanda Garcia Momesso da E.E. de Urubupunga (Ilha Solteira, SP) que se dispuseram a apresentar seus projetos desenvolvidos a partir destes cursos, motivando, assim, os professores participantes na proposição de projetos escolares que incluem o uso de imagens de satélite. Ao Dr. Bernardo Friedrich Theodor Rudorff nossos sinceros agradecimentos pela ajuda prestada.

6. Referências bibliográficas

Florenzano, T.G. Imagens de satélite pa estudos ambientais. São Paulo, Oficinas de textos, 97p., 2002.
Landim, C.M.M.P.F. Educação a distância: algumas considerações. R.J.: [s.n.], 1997.