

CAPACITAÇÃO DE PROFESSORES DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO NO USO DE TECNOLOGIA ESPACIAL APLICADO AO MEIO AMBIENTE

**Elisabete Caria Moraes
Teresa Gallotti Florenzano
Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
Divisão de Sensoriamento Remoto**

Caixa Postal 515 - CEP 12245-970 – São José dos Campos – SP, Brasil

ABSTRACT

This paper presents a reflection of the six editions of the course "Use of Remote Sensing in the Study of the Environment", offered by the Earth Observation General Coordination of the National Institute for Space Research. This course is destined to the update and qualification of teachers of primary and secondary schools of the Brazil. The objective is to spread out the techniques and applications of remote sensing in education, and to encourage the development of environmental multidisciplinary projects in schools that make use of space information, applied to the problems of the school community and the society.

Palavras chaves: educação ambiental, imagens de satélite, recursos naturais.

1 - INTRODUÇÃO

A cada dia que passa novos desafios se apresentam aos educadores, pois a globalização de informações atinge toda a sociedade e, em especial, as nossas crianças, que são criadas numa sociedade bastante informatizada. O crescente avanço tecnológico exige, cada vez mais, dos educadores uma constante atualização, visando desenvolver novas habilidades e recursos didáticos que estimulem o aprendizado do aluno.

O sensoriamento remoto tornou-se uma técnica útil para a compreensão, conscientização e busca de soluções para os problemas sócio-ambientais, pois a exploração das imagens de sensores remotos em diferentes escalas e resoluções espaciais e espectrais propicia um melhor entendimento das variações ambientais regionais e globais relacionadas com as ações antropogênicas. Conseqüentemente, o uso escolar do sensoriamento remoto facilita tanto o estudo do espaço geográfico e do meio ambiente como a prática da interdisciplinaridade (Florenzano, 2002).

Nos últimos anos diversos organismos internacionais, agências espaciais, e educadores, têm verificado a importância de disseminar as técnicas de sensoriamento remoto para os alunos dos ensinos fundamental e médio, pois a imagem de satélite é mais um recurso didático que vêm a contribuir para a compreensão da inter-relação entre o meio-ambiente e o ser humano, favorecendo a conscientização dos alunos quanto à importância da preservação de nosso planeta.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), e em particular, Coordenação-Geral de Observação da Terra e a Divisão de Sensoriamento Remoto (DSR) têm se preocupado com a difusão e transferência desta tecnologia para usuários finais. Apesar de todas as atividades desenvolvidas pelo Instituto, esta tecnologia ainda não é amplamente utilizada pelo público em geral, e poucos professores fazem uso das imagens de satélite como recurso didático.

Desde de 1998 a DSR oferece anualmente, nas férias escolares de julho, o "CURSO DE 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 da rede particular de todo o país. Este curso objetiva difundir o uso do sensoriamento remoto como conteúdo e recurso didático nas escolas, considerando as orientações expressas nos parâmetros curriculares nacionais (PCN MEC/SEF, 1998), que reforçam a importância do uso de novas tecnologias, incentivando os professores a tornarem-se agentes difusores dos conhecimentos adquiridos em sua comunidade escolar, que abrange a sua equipe de professores, dado o caráter multidisciplinar que as imagens de satélite propiciam, e os seus alunos.

Em 2000 a DSR introduziu neste curso a proposta de orientação e acompanhamento de projetos pedagógicos voltados ao estudo de questões ambientais locais propostos pelas escolas participantes, visto que a pedagogia de projetos é uma ferramenta relevante na

formação continuada do professor, pois atua como uma estratégia eficiente e eficaz para a gestão das relações educativas. Segundo Santos (2002) e Florenzano e Santos (2003) a diretriz metodológica que norteia o desenvolvimento dos projetos escolares possibilita aos estudantes: *entender* o ambiente em que vivem; *refletir* e *questionar* a sua realidade; *buscar* formas de *intervir para solucionar* os problemas sócio-ambientais encontrados, valendo-se dos recursos disponíveis, visando a melhoria da sua qualidade de vida.

Os projetos escolares propostos pelos professores participantes destes cursos são elaborados considerando a continuidade e o aprimoramento das atividades escolares, que estão ou serão desenvolvidas pelo professor. As experiências dos professores adquiridas no desenvolvimento destes projetos são apresentadas no ENCONTRO DE USO ESCOLAR DE SENSORIAMENTO REMOTO, que ocorre no final do ano letivo.

2 - METODOLOGIA

A capacitação de professores do ensino fundamental e médio através dos eventos relacionados com o uso escolar de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente oferecidos pela DSR/Inpe é composta por três etapas: o Curso de Uso de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente; a orientação e acompanhamento dos projetos pedagógicos; e a avaliação destes projetos no Encontro do Uso Escolar de Sensoriamento Remoto. Os objetivos específicos que norteiam estes eventos são:

- ▶ Apresentar a importância da ciência básica como principal geradora de novas idéias e tecnologias;
- ▶ Despertar uma possível vocação científica e motivar educadores a repensar a forma de apresentar a ciência a seus estudantes;
- ▶ Formar e reciclar os professores;
- ▶ 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 deste Instituto, através do desenvolvimento de projetos voltados ao uso de Sensoriamento Remoto no estudo do meio ambiente, que permitam a disseminação e a socialização junto à comunidade do conhecimento adquirido;
- ▶ Incentivar a criação de projetos educacionais interdisciplinares, visto que a interdisciplinaridade, além de promover a aquisição de novos conhecimentos, favorece novas formas de aproximação da realidade social e novas leituras das dimensões sócio-culturais das comunidades humanas;
- ▶ Difundir o uso de imagens do satélite sino-brasileiro, CBERS, no ensino fundamental e médio;

▶ Incentivar a apresentação dos projetos educacionais no Encontro de Uso Escolar de Sensoriamento Remoto. Este encontro promove um ambiente formativo de cooperação e interação social, pois os professores compartilham os problemas, fracassos e sucessos de seus projetos com os educadores, sem deixar de valorizar, na mesma medida, a reflexão crítica individual; e

▶ Difundir o uso escolar do sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente em todo o território nacional.

O Curso de Uso de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente, realizado em julho, tem a duração deste curso é de 40 horas e inclui os seguintes tópicos: Fundamentos de sensoriamento remoto; Satélites de sensoriamento remoto; Aplicações do sensoriamento remoto; Aplicações em meteorologia, com ênfase no uso de tecnologia espacial no estudo de fenômenos atmosféricos e na previsão do tempo; Cartografia e uso de GPS; Interpretação de imagens de satélites; Geoprocessamento; Sensoriamento remoto na educação; Atividades de campo, com imagens de satélites, com mapas, e de previsão de tempo; e Orientação para elaboração de projetos escolares.

O curso prevê que as escolas participantes desenvolvam projetos voltados ao uso de Sensoriamento Remoto no estudo do meio ambiente. Para desenvolver os projetos, os professores participantes recebem imagens de satélites de sua área de interesse na forma de composições coloridas impressas em papel especial e em formato digital. As imagens enviadas são de diferentes datas, o que possibilita avaliar as alterações temporais na área de estudo. A DSR/Inpe também orienta e acompanha durante os quatro meses consecutivos os projetos educacionais. Este acompanhamento é feito através de reuniões mensais e/ou troca de informações por telefone, e-mail, ou correio.

Os resultados obtidos com os projetos escolares são apresentados em um encontro anual, denominado de Encontro de Uso Escolar de Sensoriamento Remoto realizado no mês de dezembro.

O objetivo desse encontro é apresentar e avaliar as experiências realizadas. Ao mesmo tempo em que os resultados dos projetos educacionais mostram as dificuldades na exploração dos dados de sensores remotos, eles demonstram a criatividade e revelam uma riqueza de possibilidades de atividades interdisciplinares no ensino (Florenzano e Santos, 2003).

O INPE possui infra-estrutura para atender e capacitar os professores em grupos de até sessenta (60) professores. O programa é estruturado de forma que os professores possam receber capacitação e apresentar seus projetos escolares no período de recesso escolar.

A seleção de professores do ensino fundamental e médio é realizada de acordo com a formação do professor, considerando as necessidades e especificidades da comunidade em que está situado o estabelecimento de

ensino de origem dos professores, e do número de alunos que são beneficiados.

3 – RESULTADOS

Nestes últimos seis anos a DSR/Inpe já capacitou 460 professores de diversas regiões do país, conforme discriminados na Tabela 1 e Tabela 2.

TABELA 1. DISCRIMINAÇÃO DA CAPACITAÇÃO ANUAL DE PROFESSORES.

<i>Professores Capacitados</i>	
<i>Ano</i>	<i>Quantidade</i>
1998	120
1999	120
2000	80
2001	40
2002	40
2003	60
Total	460

Os professores que participaram destes eventos são provenientes de 16 estados do Brasil, sendo que o maior percentual de educadores capacitados (90,4%) é da região sudeste. A Tabela 3 mostra que 76,2% dos educadores do

estado de São Paulo são originários de 14 cidades da região do Vale do Paraíba. Isto é devido à proximidade do centro de capacitação localizado no Inpe, que se encontra situado em São José dos Campos, SP.

TABELA 2. ESTADO DE ORIGEM DOS PROFESSORES CAPACITADOS

<i>REGIÃO</i>	<i>ESTADO</i>	<i>CIDADES</i>
SUL (5,5%)¹	Rio Grande do Sul	5
	Santa Catarina	4
	Paraná	4
SUDESTE (90,4%)¹	São Paulo	37
	Rio de Janeiro	5
	Minas Gerais	4
CENTRO OESTE (1,4%)¹	Distrito Federal	1
	Mato Grosso	2
	Mato Grosso do Sul	1
NORTE (1%)¹	Tocantins	1
	Roraima	1
	Acre	1
NORDESTE (1,7%)¹	Ceará	1
	Pernambuco	1
	Sergipe	1
	Maranhão	2

TABELA 3. PROFESSORES CAPACITADOS PROVENIENTES DA REGIÃO SUDESTE.

<i>Estado</i>	<i>Percentual de Professores</i>
São Paulo	79,1 ²
Rio de Janeiro	5,8
Minas Gerais	5,5
Região Sudeste	90,4

Ao longo dos últimos 4 anos a DSR/Inpe orientou e acompanhou 53 projetos escolares, conforme discriminação apresentada na Tabela 4.

TABELA 4. PROJETOS ESCOLARES QUE UTILIZARAM IMAGENS DE SATÉLITES.

<i>Acompanhamento de Projetos Escolares</i>	
<i>Ano</i>	<i>Quantidade</i>
2000	9
2001	21
2002	13
2003	10
Total	53

¹ Em azul: percentual de professores capacitados provenientes de cada região do país.

² 76,2% das cidades são pertencentes a região do Vale do Paraíba e 20,8% são cidades de outras regiões do estado de São Paulo

Os temas abordados pelos projetos encontram-se descritos na página <http://www.dsr.inpe.br/vcsr>, sendo que alguns destes projetos foram sintetizados por

Florenzano e Santos (2003). Estes temas foram classificados em 5 classes de atuação conforme mostra a Tabela 5.

TABELA 5. ÁREAS DE ATUAÇÃO DOS PROJETOS ESCOLARES.

	<i>Número de projetos</i>	<i>Percentual de projetos (%)</i>
Qualidade de vida	14	26,4
Ecologia	12	22,6
História do bairro ou da cidade	8	15,1
Água	18	34,0
<i>Exploração do espaço</i>	1	1,9

De modo geral, o uso das imagens de satélite de diferentes datas foi empregado para fins de localização e de verificação das alterações antropogênicas nas áreas de estudo. A grande maioria dos projetos educacionais procurou desenvolver nos educandos habilidades na manipulação e extração de informações provenientes das imagens de satélites, induzindo-os a refletir sobre a sua vida, sua comunidade e sua cidade, e como eles são capazes de atuar como agentes modificadores de do meio ambiente. Esta nova consciência possibilita prepará-los para exercer melhor a cidadania.

4 - CONCLUSÃO

A maioria dos fenômenos naturais e das catástrofes ambientais que atingem nosso planeta e, em especial, nosso país, é monitorada através de tecnologia espacial por meio de imagens de satélites. A divulgação destas pelos meios de comunicação têm sido uma constante em nosso dia-a-dia. As imagens de satélites também têm sido exploradas nos materiais didáticos atuais para exemplificar diversos estudos ambientais.

Para muitos educadores o potencial do sensoriamento remoto é desconhecido. O Curso de Uso Escolar do Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente procura aproximar o professor desta tecnologia espacial, capacitando-o a utilizar as imagens de satélite como mais um recurso didático a ser utilizado em sala de aula.

Desde 2000, quando se incorporaram ao curso a orientação e o acompanhamento dos projetos escolares com a inclusão de imagens de satélite, verificou-se nos temas propostos uma grande diversidade de aplicações e utilizações do sensoriamento remoto. Também se observou que os temas ambientais propiciam a realização de atividades multidisciplinares, visto que as imagens de satélite complementam a dinâmica de sala de aula, pois são atrativos eficientes na ampliação da capacidade de observação dos alunos, agilizando o aprendizado e criando nestes uma nova consciência ambiental.

Nesta reflexão sobre as seis edições deste curso verificou-se que embora os educadores de 16 estados tenham participado desta capacitação, a grande maioria é proveniente da região sudeste, em particular, das cidades

do Vale do Paraíba, região onde está localizado o centro de capacitação do Inpe. Faz-se essencial para o cumprimento da capacitação continuada dos professores em novas tecnologias proposta nas LDBs (1998) a inclusão destes temas dentro das Universidades responsáveis pela capacitação continuada dos professores de ensino fundamental e médio nas cinco regiões do país, bem como, a inclusão do sensoriamento remoto na formação inicial dos educadores.

5 - AGRADECIMENTOS

Gostaríamos de registrar 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, aos educadores participantes pelas sugestões que nos permitiram melhorar a programação dos eventos subsequentes, e as professoras Goretti Cristina N. M. Ribeiro de Carvalho e Adriana de Azevedo Prestes das Escolas Municipais E.F. Prof^a. Elza Regina F. Bevilacqua e E.F. Irene Lopes Sodré, que se dispuseram a apresentar seus projetos em cursos posteriores, motivando, assim, os professores participantes na proposição de projetos escolares que incluíam o uso de imagens de satélite.

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Florenzano, T.G. Imagens de satélite pa estudos ambientais. São Paulo, Oficinas de textos, 97p., 2002.
- Florenzano, T.G.; Santos, V.M.N. Difusão do sensoriamento remoto através de projetos escolares. Anais XI SBSR. Belo Horizonte, MG, 05-10 de abril de 2003, Inpe, p. 775-780.
- Parâmetros Curriculares Nacionais: Temas Transversais. Brasília: MEC/SEF. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental, Brasília, 1998.
- Santos, V.M.N. Escola, cidadania e novas tecnologias: o sensoriamento remoto no ensino. São Paulo, Paulinas, 2002.