

## Divulgando o Conhecimento Científico: Sensoriamento Remoto como Ferramenta de Estímulo ao Ensino e Aprendizagem

Jeniana Volpe Sim Zocoler<sup>1</sup>  
Luci Mary Buratti<sup>1</sup>  
Maria Ângela de Moraes Cordeiro<sup>2</sup>  
João Luis Zocoler<sup>2</sup>  
Helio Ricardo Silva<sup>2</sup>  
Fábio Henrique Zanardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Escola Estadual de Urubupungá – Av. Brasil Sul, 920 fone/fax: (18)37423165  
jenianazocoler@yahoo.com.br lucimaryb@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP Av. Brasil Central, 56 fone/fax:  
(18)37431000 – Ilha Solteira Cep- 15385-000 –S.P. Brasil  
mangela@dfq.feis.unesp.br zocoler@agr.feis.unesp.br  
hrsilva@agr.feis.unesp.br fabiodircao@hotmail.com

**Abstract.** Due to the great interest shown by students in a public school, on issues and projects related to the environment and satellite images and the great distance between big centers and our city, came the motivation to propose a course of training of teachers in that area using as support all the material acquired during the training. In this present work a proposal for formation and training of teachers who work in the network invited teachers from public schools of our place. The methodology used emphasized the experience of two experienced teachers who are learning about through courses conducted at INPE, workshops on teaching during a symposium, held a discipline with students of the FEIS/UNESP of Ilha Solteira, technical visits, etc. It was observed that the steps by experienced teachers invited were the same as those experienced previously by the two teachers, starting up by resistance associated with questions of how to use the satellite images in some subjects. The next step was the presentation and use of all the teaching materials purchased, as books, handouts, images, programs, projects of other teachers, etc. The materials purchased from the INPE, UNESP. Were presented and their sources disclosed after which emerged opportunities for application in the classroom and in educational and environmental projects in schools. It was observed that after the training the teachers have become more receptive to learning. Our expectation is that these teachers use remote sensing as a resource teaching in the classroom and that used that knowledge in school and the community.

**Palavras-chave:** sensoriamento remoto, educação ambiental, imagens CBERS, imagens satélite, material didático, remote sensing, environment education, images CBERS, satellite images, didactical resource.

### 1.Introdução

Embora o potencial de aplicação das imagens de satélite seja maior para disciplinas como geografia e ciências, mais diretamente vinculadas ao contexto ambiental, ele também pode ser explorado para múltiplas finalidades, pois facilitam a interdisciplinaridade entre as disciplinas anteriores e história, matemática, física, química, inglês e português.

Com base nas proposições construtivistas que nos assegura que o conhecimento compartilhado é mais bem assimilado por aquele que o transmite, porque favorece a organização mental e a troca de experiências enriquecendo o ambiente (FREIRE, 1999), pretendeu-se oferecer a oportunidade de treinamento nessa área para professores e futuros educadores.

Como já tínhamos promovido cursos aos alunos e observado o interesse quando esta nova tecnologia lhes foi apresentada. Curso: “Noções de Sensoriamento Remoto Aplicado ao Meio Ambiente” e Curso “Formação de Monitor Ambiental” em parceria com a CESP, onde os conhecimentos anteriores foram aprimorados e os novos alicerçados aos conhecimentos anteriores, através de algumas aplicações práticas do sensoriamento remoto. Usando isto para dar continuidade ao nosso aprimoramento, aceitamos o desafio de compartilhar nossas experiências com professores e futuros educadores. Com essa iniciativa conciliamos duas proposições. A primeira, focada nos professores que buscam informações sobre esta nova tecnologia, motivados pelos novos parâmetros curriculares que reforçam a importância do uso de diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos, como o sensoriamento remoto, por exemplo, e a nossa contínua formação nessa área.

A inserção nessa área de conhecimento ocorreu há alguns anos, quando houve a oportunidade de participar do “Curso de Uso Escolar do Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente” oferecido pelo INPE o qual foram abordados conceitos sobre geotecnologias e sensoriamento remoto orbital. O curso ofereceu a oportunidade de assistir os trabalhos de anos anteriores, onde cada um procurou aplicar os conhecimentos adquiridos em sua área de atuação e principalmente para aqueles ligados ao magistério, em sua sala de aula. Assim, foi possível ampliar a nossa visão de aplicação dos conhecimentos recebidos durante o curso. Intuitivamente sabíamos que a utilização das imagens seria um ponto de apoio para trabalhar com os alunos, pois logo de início nos sentimos atraídos pelas informações e beleza das imagens. A necessidade da utilização das imagens foi um recurso para suprir nossas necessidades de dados atuais visando o reconhecimento de localidades da região onde residimos. Posteriormente esta análise evoluiu para a avaliação dos impactos ambientais decorrentes da construção das três Usinas Hidrelétricas no Rio Paraná e cuja história da cidade está intimamente ligada, e que é o sexto complexo hidrelétrico mais importante do mundo. À medida que nossos projetos ambientais foram sendo desenvolvidos, vislumbrávamos novas possibilidades de utilização das imagens. Dessa forma, cientes dos obstáculos que foram superados por nós desde os primeiros contatos durante a nossa formação na área de sensoriamento remoto é que aprimoramos a forma de repassar esses conhecimentos a outros educadores.

Neste trabalho pretende-se estimular e propiciar o uso do sensoriamento remoto como recurso didático na educação básica oferecendo para professores e futuros educadores conhecimentos nesta área. Entre os objetivos específicos deste trabalho podemos citar: transmitir noções básicas sobre sensoriamento remoto; fornecer informações e orientações sobre como usar estes recursos nas escolas; compartilhar experiências vividas, divulgar projetos e pesquisas usando imagens de satélites; estimular professores e futuros educadores a repensar a forma de apresentar a ciência a seus estudantes; despertar uma possível vocação científica nos educadores e em seus alunos; incentivar a criação de projetos educacionais interdisciplinares; difundir os recursos disponíveis (Atlas, sites, CDs educacionais, vídeos, livros nesta área); incentivar a interação das instituições de ensino fundamental e médio com as atividades de pesquisa das Universidades e Instituições (FEIS/UNESP, INPE, CESP), através do desenvolvimento de projetos voltados ao uso de Sensoriamento Remoto no estudo do meio ambiente e divulgar o uso de imagens CBERS (satélite sino-brasileiro).

## **2. Metodologia de Trabalho**

Um curso foi montado contando com a participação de professores convidados da educação básica de ensino, técnicos e alunos da graduação da Faculdade de Engenharia de

A metodologia utilizada consistiu de palestras, apresentações, exposições, oficinas, cursos e estudo dirigido com base em material apostilado. Priorizamos as experiências vividas, divulgação de pesquisas e projetos que foram desenvolvidos usando imagens de satélites, transmissão de noções básicas sobre sensoriamento remoto, oferecimento de informações e orientações sobre como usar estes recursos nas escolas. A metodologia escolhida também procurou mostrar que através desta tecnologia podemos desenvolver ações educacionais que levem os professores a uma reflexão sobre sua prática pedagógica através da inserção deles em situações específicas de aprendizado (aprender para ensinar). Também aplicamos um questionário diagnóstico para realizar um levantamento prévio dos conhecimentos frente ao tema proposto.

## **2.1 O Curso: “Sensoriamento Remoto como ferramenta na Educação Básica”.**

Para elaboração da proposta nos baseamos tecnicamente:

No curso que foi realizado no INPE, na Oficina oferecida pela pesquisadora Dra. Tânia M Sausen, no conhecimento do Prof. Dr. Hélio Ricardo Silva especialista no assunto, na experiência de engenheiros agrônomos em trabalhar com processamento de dados, em utilizar o Spring e manusear o GPS, nos livros de Florenzano, Mídias: Atlas de Ecossistemas da América do Sul e Antártica (INPE), Google Earth, gravações de visitas técnicas com alunos, Planeta Vivo do INPA, Gravação do Programa Com Ciência da TV Escola, imagens CBERS 2 da nossa região que foram plotadas em tamanho A3, imagens aéreas, imagens Landsat, Ikonos que tínhamos disponíveis e plotadas em diversos tamanhos.

Pedagogicamente: baseamos-nos nos Parâmetros Curriculares Nacionais, na pedagogia de Paulo Freire que recomendam o uso de ambientes educativos diversificados e realização de atividades práticas; ainda mais se considerarmos que as sensações são uma via de integração entre o meio físico externo e o organismo.

O curso iniciou com uma introdução ao sensoriamento remoto, passando para as aplicações dessa tecnologia, interpretação visual de imagens de satélites como, por exemplo, a apresentada na Figura 1 e geoprocessamento, além de conceitos de cartografia, práticas de campo e sensoriamento remoto na educação, como apresentado nas Figuras 2, 3 e 4.

O curso foi assim estruturado:

Atividade 1 – Aulas teóricas e palestras: Noções sobre Sensoriamento Remoto e Interpretação de imagens; Tipos de Satélites e a Tecnologia Espacial no Brasil; O Sensoriamento Remoto e suas possibilidades no estudo das disciplinas escolares e no Estudo do Meio Ambiente.

Atividade 2 - Práticas no Laboratório de Informática: Tratamentos de imagens de satélites (interpretação visual e digital): a) Introdução e funções do SPRING; b) Sites e Homepages úteis, mídias e vídeos; c) Estereoscópio.

Atividades 3 – Atividades de Campo: a) Uso do GPS; b) Visitas técnicas para reconhecimento de locais modificados pela ação antrópica e coleta de dados.

Atividade 4 – Auxílio e orientação para a elaboração de projetos nas escolas, divulgação e apresentação do projeto em Simpósios, Jornadas, Congressos, etc.

Simultaneamente montamos um grupo de estudo com encontros semanais, para discutir e trocar experiências, formado por nossa equipe, outros profissionais que se interessaram pelo assunto e alunos da graduação que já tinham nos ajudado em projetos na escola.

Algumas aulas foram filmadas e fotografadas. Ao final do curso, os alunos tiveram uma semana para preparar e apresentar os projetos propostos e foi feita entrevista com os participantes para avaliação do curso.



**Figura 1.** Imagem de satélite CBERS 2 - Canais 3(R) 4(G) 2(B) da região em estudo utilizada nas atividades durante o Curso “Sensoriamento Remoto como ferramenta de Ensino para Professores da Educação Básica”. – Aquisição da imagem em 13/06/2004 - Projeto EDUCA SeRe III - Coordenadora do Projeto – Dra. Tânia Maria Sausen (INPE) –Mistério da Ciência e Tecnologia



**Figura 2** - Apresentação do Programa SPRING



**Figura 3** - Demonstração da utilização do Estereoscópio



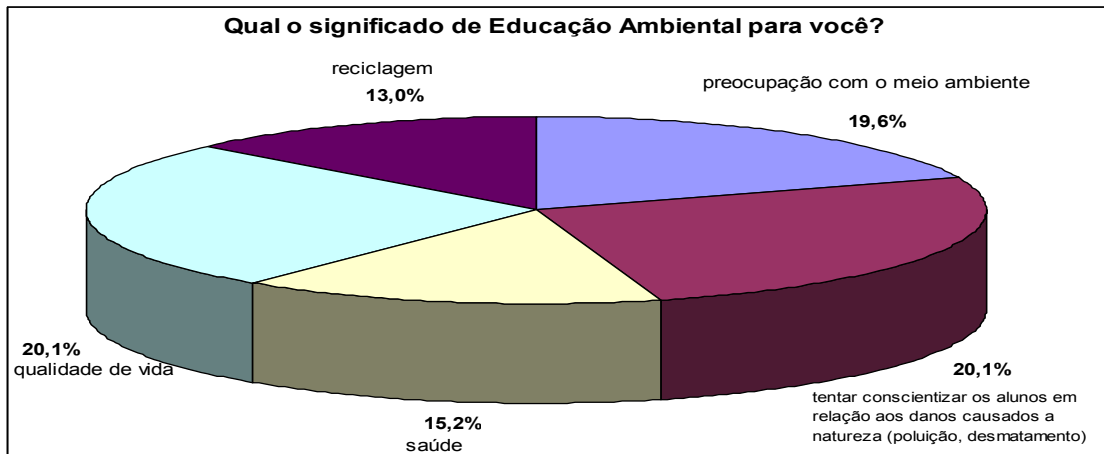
**Figura 4** - Treinamento da utilização do GPS

### 3. Resultados e Discussão

#### 3.1 Aplicação e análise do questionário diagnóstico

No primeiro encontro foi programada a apresentação de um projeto que havia sido proposto pelas professoras proponentes do curso, e que recebeu o Premio Ciências do MEC. Nesse mesmo dia solicitamos que professores e alunos respondessem um questionário, que foi aplicado na tentativa de realizar um levantamento prévio dos conhecimentos frente ao tema proposto.

A questão 1 refere-se ao significado de Educação Ambiental para os professores cuja área de atuação situa-se em geografia (21,2%); história (21,2%), ciências (9,2%); matemática (3%); português (18,2%); música (3%); artes (3%) e outras áreas (21,2%). Num total de 33 participantes. Os resultados são apresentados na Figura 5.

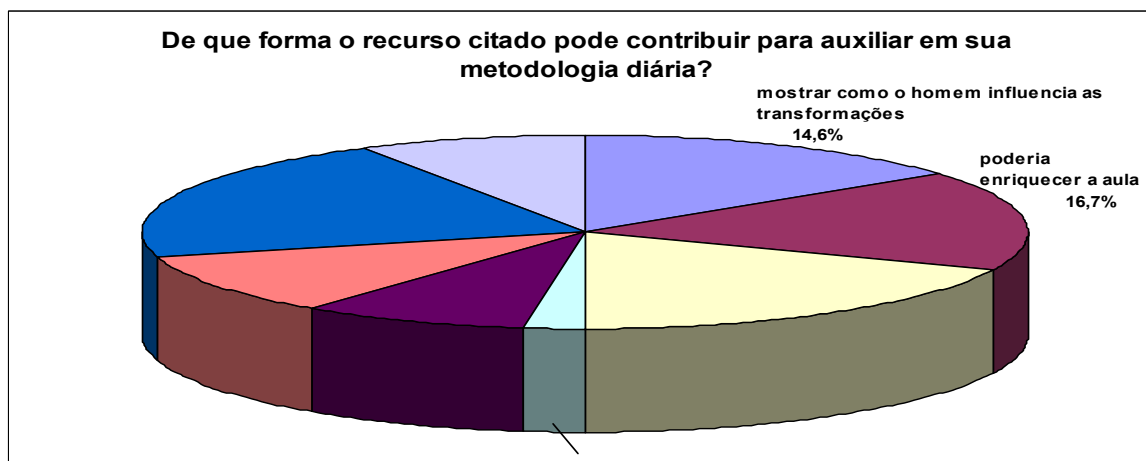


**Figura 5.** Compilação das repostas obtidas na Questão 1.

Observou-se que a maior incidência de respostas recaiu sobre o fato do professor acreditar que através da Educação Ambiental é possível tentar conscientizar os alunos em relação aos danos causados à natureza como a poluição e desmatamento, seguido de melhoria de qualidade de vida e preocupação com o meio ambiente.

Na questão 2, a maioria dos professores acreditam que na sua área ou em suas aulas é possível trabalhar com educação ambiental(54%), não seria possível (23%) e não sabem (27%). Quanto a motivação para trabalhar na área as respostas foram: por ser um tema transversal (31,6%) e por ser importante para o envolvimento de alunos em questões ligadas à preservação (68,4%). Questionados sobre o que significava sensoriamento remoto, 81,3% relacionaram com imagens de satélites enquanto 18,7% não responderam. Observou-se que 75% dos professores já ouviram falar sobre sensoriamento remoto enquanto 6,3% nunca ouviram falar e 18,7% não responderam a questão.

Quando o questionamento foi sobre a utilização deste recurso em sua metodologia observou-se que 14,6% acreditam que podem utilizar para mostrar como o homem influencia as transformações causadas no meio ambiente; 16,7% poderiam enriquecer a aula e prender mais a atenção dos alunos; 18,7% mostrariam ecossistemas, hidrografia, localização e desmatamentos; 2,1% poderiam usar no calculo de áreas e escalas; 8,3% em trabalhos com textos e notícias que traziam imagens, 20,9% em desenhos comparativos e construção de maquetes e 10,4% não saberiam como utilizar esse recurso.(Gráfico apresentado na Figura 6).



**Figura 6 –** Compilação das repostas obtidas na questão 5

Observou-se uma enorme gama de aplicações que podem ser utilizadas e outras ainda não exploradas pelos professores como recursos didáticos.

Um gráfico similar foi observado na escola em que estamos vinculadas em relação aos demais professores, já que quando realizamos a divulgação deste recurso, houve certa resistência por parte dos colegas, principalmente por desconhecerem as aplicações, associado às dúvidas de como utilizar as imagens nas diversas disciplinas e o receio de não conseguir interpretá-las, por não ter formação na área. Embora alguns não saibam como utilizar o recurso (15%), professores de geografia citaram que já utilizaram para mostrar ecossistemas, hidrografia, localização de cidades, desmatamento, etc (23%), enquanto os professores de matemática (16%) avaliaram a possibilidade de trabalhar com áreas e proporções, já os professores de português e artes afirmaram que já trabalharam com textos, notícias e documentários (46%).

Semelhante à experiência vivenciada pelos propositores do curso, após os primeiros relatos dos projetos que havíamos iniciado, os professores passaram a se motivar, principalmente quando surgiram oportunidades de aplicação na sala de aula. O mesmo ocorreu, na apresentação dos projetos pedagógicos (Figura 8) e relatos sobre o interesse demonstrado pelos alunos quando utilizamos imagens de satélites para trabalhar conteúdos e desenvolver projetos ambientais.

A estimulação de alguns educadores, já havia surgido durante a Oficina “O Uso de Imagens de Satélite em sala de aula” ministrada pela Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Tânia Sausen (Figura 9), onde foram enfatizadas as potencialidades deste recurso didático. Durante o desenvolvimento deste trabalho percebeu-se que através destas ações conseguimos disseminar esta importante tecnologia além dos muros escolares e assim estimular professores, futuros educadores a utilizarem esta valiosa ferramenta em aulas e projetos ambientais.



**Figura 8-** Apresentação dos Projetos Realizados EE de Urubupungá



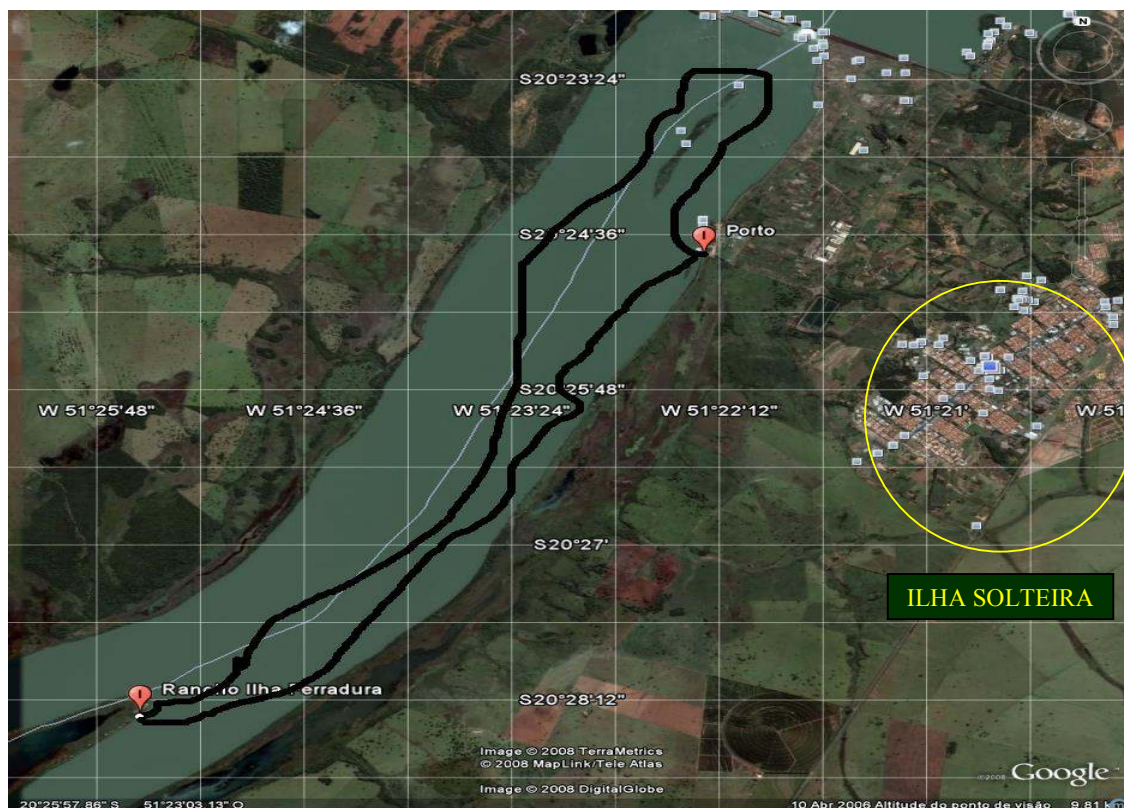
**Figura 9 –** Oficina -FEIS/UNESP

Foi interessante observar como a associação do uso do sensoriamento remoto com o trabalho de campo contribuiu para o processo evolutivo, pois possibilitou a contextualização das informações obtidas a partir das imagens o que nos levou a concluir, que a junção, principalmente, dessas ferramentas possibilitou uma maior compreensão, das transformações ocorridas e as relações do homem e suas conseqüências no uso e ocupação da Terra.

Observou-se que algumas barreiras oferecidas inicialmente pelos professores foram vencidas, a partir das informações que eles receberam, através do curso. Isso não quer dizer que foram formados especialistas no assunto, mas que as informações básicas recebidas os capacitaram para falar sobre o assunto. Quanto às potencialidades de aplicação em sala de aula, os relatos apontam algumas dificuldades, principalmente onde a escola não oferece recursos computacionais. No entanto, as parcerias firmadas deverão garantir que tanto o apoio técnico quanto o apoio instrumental deverão ser suportados até que a infraestrutura na escola seja garantida.



Uma excursão diferente aconteceu em junho durante a semana do meio ambiente, onde se conseguiu junto a CESP o Barco de Educação Ambiental durante sete dias e nesta oportunidade professoras se interessaram em levar seus alunos, graduandos dos cursos de licenciatura e outros profissionais também ficaram motivados em conhecer a região. Durante o trajeto foi levado GPS e imagens de satélite para localização. Foram trabalhados conhecimentos sobre hidrografia, vegetação, conservação ambiental. As aulas práticas usando GPS (saídas de campo) foram interessantes, pois através das anotações das coordenadas geográficas, os alunos puderam descrever as características do local e posteriormente transpunham esses dados em programas ou sites e observavam se eram como nas imagens geradas. Observados na Figura 10.



**Figura 10-** Trajeto percorrido pelo Barco de Educação Ambiental, feitos por alunos da 4ª Série no computador usando o programa Google earth. – Visualização da cidade de Ilha Solteira, do Rio Paraná, Porto, desmatamentos, ilhas e ranchos da região.

Os alunos relataram as mudanças também através de linguagem oral, escrita, por desenhos e maquetes. (Figuras 11 e 12). Além disso, com imagens recentes do município um grupo projetou uma imagem futura que retratasse uma ocupação planejada e desejável. Outro grupo retratou como a paisagem poderá ficar se o homem não preservar os recursos naturais.



**Figura 10 -** Reprodução do Globo Terrestre feita por alunos da 3ªSérie.



**Figura 11 -** Grafiteagem da Ilha Solteira (que fica no Rio Paraná) feita por alunos do Ensino Médio

#### 4. Conclusões

Nossa expectativa é a de que essa iniciativa incentive mais professores a utilizar o sensoriamento remoto como recurso didático dentro sala de aula e que disseminem esse conhecimento na escola. Outro ponto importante a ser salientado foi que muitos disseram que trabalhar com professores de diferentes áreas, trouxe um ganho, maior ainda, no aprendizado tanto pessoal quanto profissional. Como exemplo: os professores de português tiveram que interpretar gráficos, dados estatísticos, cálculos de áreas, trabalhar com escala, ter noções de espaço, aprender localizar rios, analisar fenômenos físicos e químicos. Já os das áreas de ciências da natureza, tiveram que relembrar regras gramaticais, escrever relatos, interpretar textos e construir maquetes, mesmo sem habilidades artísticas. Desse modo relataram nos encontros que o uso das imagens de satélites trouxe diversificação nos recursos didáticos, enquanto que o uso de mídias, experiências em laboratórios, visitas técnicas foram fatores que causaram motivação e facilitaram o aprendizado dos alunos. Concluímos que ao compartilhar com os colegas os conhecimentos que adquirimos durante esses anos, tivemos muitos ganhos que tendem a crescer à medida que fomos solicitados a colaborar quer seja na elaboração de novos projetos, quer seja na resolução dos problemas que surgirão na aplicação diária do assunto em sala de aula. Além disso, tivemos uma grata surpresa quando nós as Propositoras do curso (Jeniana e Maria Ângela) fomos convidadas em agosto deste ano, para promover pela primeira vez o módulo “O uso do sensoriamento remoto como recurso didático e suas aplicações em estudos ambientais”, dentro da Programação do Curso de Educação Ambiental oferecido pela CESP, para professores, vale salientar que contamos com o apoio dos outros profissionais envolvidos neste trabalho. É assim, que continuamos difundindo conhecimentos sobre sensoriamento remoto e fazendo com que mais profissionais possam repensar a forma de se ver e ensinar ciências.

**Agradecimentos:** À equipe do INPE e aos coordenadores do Curso de Uso Escolar do Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente; à Equipe da FEIS/UNESP pela colaboração; aos educadores participantes do curso pelas sugestões e troca de experiências; à equipe da CESP de Jupiá e as coordenadoras do Curso de Educação Ambiental, à Direção das Escolas Envolvidas, a Diretoria Municipal de Educação e a Diretoria de Ensino de Andradina.

#### Referências Bibliográficas

- BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio, Brasília. 1999.
- CARVALHO, I.C.M. Em direção ao mundo da vida: interdisciplinaridade e educação ambiental. Conceitos para se fazer educação ambiental. Brasília: Ipê, 1998
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- FLORENZANO, T.G. A Nave Espacial Noé. São Paulo: Oficinas de Textos, 2004.
- FLORENZANO, T.G. Imagens de Satélite para estudos ambientais. São Paulo: Oficinas de Textos, 2002.
- GOOGLE EARTH. Disponível em: <[http:// earth.google.com.br/download-earth.html](http://earth.google.com.br/download-earth.html) >.
- Acesso em: 14/04/2008, 17/04/2008, 04/06/2008 e 20/08/2008
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). VII Curso de uso Escolar de Sensoriamento Remoto no Estudo do Meio Ambiente, Apostila - Moraes, E. C. S DSR-INPE, São José dos Campos, 2003.
- MORAN, J.M., MASSETO, M. T. E BEHRENS, M.A., Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica. Campinas, SP: Papirus, 2000 (coleção Papirus Educação ). 11<sup>a</sup> Edição. – Biblioteca do Professor.