

Estudos Ambientais do Rio São José dos Dourados Associados a Geotecnologias no Ensino Médio.

Eliane Cristina Gonçalves¹
Lucélia Bravo Cristal²
Washington Luiz Pacheco de Carvalho³

¹Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP
Departamento de Física e Química – Campus de Ilha Solteira - SP
Av. Brasil Sul, 56 – 15385-000 – Ilha Solteira – SP, Brasil
elianeunesp@yahoo.com.br

²E.E. “Prof Guines Affonso Morales
Rua Baddy Bassitt, s/n – 15120-000 – Neves Paulista - SP
bravocristal@yahoo.com.br

³ Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP
Departamento de Física e Química – Campus de Ilha Solteira - SP
Av. Brasil Sul, 56 – 15385-000 – Ilha Solteira – SP, Brasil
washcar@dfq.feis.unesp.br

Abstract: A current challenge for educators is to make students interested, on an interdisciplinary way, introducing environmental education in the classroom. Having as backdrop the relations among Science, Technology, Society and Environment (STSE), we had the idea of exploring the Remote Sensorial Technique to study the São José dos Dourados river. The study was developed in a public school in Neves Paulista City, with high school students, in association with UNESP – Ilha Solteira – SP. This study implied in field visits in many points of interest in this river, registered and located by a GPS(Global Positioning System). We, also used satellite images gotten from INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais); mini-courses were offered to the students to get acquainted with the technique of getting images, proving them a contextualized and motivated view on the study about the environmental impact. As consequence, the were motivated to achieve several works, indicating a sensibility for the theme studied.

Palavras-chave: environmental education, interdisciplinary, satellite images, remote sensing, educação ambiental, interdisciplinaridade, imagens de satélite, sensoriamento remoto.

1. Introdução

A questão ambiental perante a sociedade vem tomando uma enorme amplitude dentre os assuntos mais abordados tanto em meios de comunicação como no âmbito escolar. A importância do levantamento deste assunto é incomensurável tendo em vista que praticamente todo espaço já sofreu ou está sofrendo interferências do homem ou mesmo do ambiente.

Como seres imersos e dependentes desse sistema, encontramos a necessidade de estudos e conscientização do ser humano perante as conseqüências dessas mudanças, pois mesmo que o meio ambiente tente ser resiliente, ele não conseguirá superar sozinho a força das transformações.

Foi nessa perspectiva que nos envolvemos no assunto e o abordamos em sala de aula. No entanto dificuldades foram encontradas para conseguir uma maior motivação nesse estudo por parte dos alunos. Diante de aspectos próximos a realidade dos mesmos, em companhia de seus conhecimentos vivencias e com a possibilidade de utilização de novas tecnologias para isso, conseguimos de fato desenvolver projetos na sala de aula.

Veio então o interesse pelo Sensoriamento Remoto, uma tecnologia de obtenção de imagens de satélite que nos permite vários estudos de uma região ampla, porém sem a necessidade de estar no próprio local de interesse de estudo, além de ter sua presença cada vez mais freqüente nos meios de comunicações, em livros, atlas, porém sem muita exploração de seu potencial por falta de conhecimento a respeito.

Assim nos preocupamos em como abordar o assunto na sala de aula, de forma interdisciplinar, envolvendo os alunos no estudo de questões ambientais dentro das disciplinas escolares, uma vez que nos dias atuais não se pode conceber uma educação e uma prática científica/tecnológica que não considere as conseqüências sócio-ambientais.

Iniciamos o projeto com a proposta de estudo de toda a extensão do Rio São José dos Dourados, no noroeste do Estado de São Paulo, considerando todas as modificações ao longo do tempo, o crescimento desordenado de bairros em suas proximidades, crescimento de plantações de cana-de-açúcar que acarretam erosões, como também a contaminação da água por esgotos e detritos industriais que afetam diretamente no cotidiano dos alunos devido a existência de pesqueiros e abastecimento de cidades próximas a nascente desse rio.

Vários levantamentos foram feitos de fotos, mapas e pesquisas sobre leis ambientais vigentes antes de iniciarmos as visitas a campo em diferentes regiões do referido rio. A necessidade de dados atuais devido as recentes modificações nos levou ao sensoriamento remoto que além de nos proporcionar vários estudos com os alunos também trouxe uma melhor contextualização.

Isso tudo foi possível com oportunidade de realizar o curso do uso de sensoriamento remoto oferecido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espaciais), pois passaríamos a utilizar as imagens de satélite para fazer comparações e usufruir as várias informações multidisciplinares que elas oferecem.

2. Objetivos

Neste trabalho tivemos como objetivo inserir alunos do Ensino Médio em uma questão ambiental séria, analisando-a com o auxílio de dados obtidos por geotecnologias.

Procuramos tornar visível os impactos sócio-ambientais presentes ao longo de rios e nascentes devido ao desenvolvimento econômico desordenado de certas regiões, particularmente no caso do rio São José dos Dourados – SP. Buscamos meios de conscientizar os alunos de que são integrantes, dependentes e agentes transformadores do ambiente, defensores do desenvolvimento sustentável e capazes de fazerem relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Através dos avanços tecnológicos, reflitam e construam conhecimento com os vários instrumentos (noções de como analisar imagens de satélites, mapas, internet e outros) e que possam ser transmissores de conhecimento dentre a sociedade e conscientizem a todos do papel que cada um tem perante a preservação do ambiente em que vivemos.

3. Material e Métodos

Realizamos com os alunos do Ensino Médio da escola EE “Prof. Guines Affonso Morales”, em Neves Paulista – SP, levantamentos e análises de bibliografias sobre educação ambiental e recursos naturais, tendo em vista os visíveis impactos na bacia hidrográfica do referido rio, o qual é de grande importância no Noroeste Paulista. Tais impactos foram causados por erosões, contaminação, urbanização e crescentes plantações de cana-de-açúcar em suas proximidades.



Figura 1. Nascente do rio São José dos Dourados, através de imagem do satélite CBERS cedida pelo INPE. Cidade de Mirassol.



Figura 2. Foz do Rio São José. Cidade de Ilha Solteira

Após análises de mapas, realizamos visitas a campo em vários pontos de interesse nesse rio, localizamos e registramos coordenadas dos locais através de um aparelho de GPS (Global Positioning System), o que nos possibilitou a aquisição de imagens do satélite CBERS, cedidas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Essas imagens nos proporcionou a comparação entre dados atuais com o levantamento que havíamos feito da área em se tratando de aspectos geográficos, geológicos, faunísticos e sociais da região em estudo.

Nessas visitas a campo os alunos puderam constatar os processos de erosões que estão ocorrendo no leito do rio devido a retirada da cobertura vegetal e substituição por pastagens, culturas e outros usos como, por exemplo, a intensa plantação de cana-de-açúcar na região.

Os alunos coletaram amostras de água em vários pontos importantes onde evidenciaram que afluentes do rio depositavam detritos e resíduos industriais. Eram feitas análises químicas no laboratório da escola e análises mais específicas de quantização de materiais sólidos no Laboratório da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP. O qual foi visitado pelos alunos no dia em que conheceram a foz do rio São José dos Dourados no encontro com o rio Paraná onde encontra-se a usina Hidrelétrica de Ilha Solteira.

A lagoa de tratamento de esgoto da cidade de Neves Paulista também foi visitada e os alunos constataram a necessidade de várias reformas para que aí possa ser lançado no rio Jacutinga, afluente do São José.



Figura 3. Alunos constataam ocorrência de erosão



Figura 4. Coleta de amostras de água



Figura 5. Lagoa de repouso do esgoto urbano, antes de ser lançado no córrego Jacutinga (afluente do rio São José)



Figura 6. Entrada clandestina de esgoto urbano (Córrego Água Limpa)

Juntamente com visitas e noções dos mais variados aspectos que os alunos obtiveram, as imagens de satélite na sala de aula proporcionaram uma ótima contextualização, fornecendo uma visão sinótica que permite ver grandes extensões de área em uma mesma imagem. As informações que trouxemos do curso de sensoriamento remoto no INPE e a proposta apresentada de trabalharmos com os alunos questões de ciência e tecnologia espacial na escola, nos auxiliou na necessidade atual de introduzir novos conhecimentos para contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

Nas visitas feitas a plantações com técnicos e agrônomos foram importantes ao passo que os alunos obtiveram orientações sobre o processo de erosão, reconstituição de mata ciliar, uso de irrigação e noções de utilização de aparelhos de G.P.S.



Figura 7. Aula de campo, localização da nascente do São José dos Dourados.



Figura 8. Engenheiro agrônomo explica o processo de erosão devido à plantação de cana-de-açúcar.

Analisamos as imagens então obtidas, após os alunos passarem por mini-cursos sobre interpretação das mesmas, bem como as análises de água feitas, cuja metodologia foi adquirida através de parceria com a UNESP, Campus de Ilha Solteira.

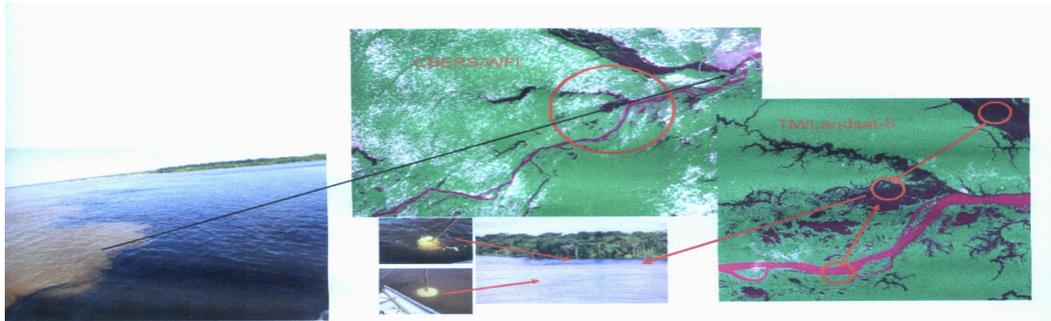


Figura 9. Demonstração do comportamento espectral da água em imagem dos satélites CBERS e LANDSAT. Curso de Sensoriamento Remoto – INPE.



Fig. 10. Alunos fazem interpretação de imagens de satélite – Monitoramento do Rio São José dos Dourados.



Figura 11. Análise no laboratório da UNESP de sólidos totais contidos na água do rio.



Figura 12. Experiência de mata ciliar e assoreamento.



Figura 13. As imagens de satélite são trabalhadas em sala de aula através de mosaico.



Figura 14. Utilização do programa *Spring* desenvolvido pelo INPE para análise de água e solo através de seus comportamentos espectrais.



Figura 15. Alunos apresentando filmagens de aula de campo.

Vale salientar que este trabalho foi desenvolvido em conjunto pela professora Lucélia Bravo Cristal (Geografia), Eliane Cristina Gonçalves, aluna do quarto ano de Licenciatura em Física da Unesp de Ilha Solteira, sob orientação do Professor Doutor Washington Luiz Pacheco de Carvalho (FEIS/UNESP). Tivemos o apoio de professores de variadas disciplinas da escola da cidade de Neves Paulista e do Professor Doutor Hélio Ricardo Silva (FEIS/UNESP), que nos auxiliou com mini-cursos e noções de sensoriamento remoto e análises de imagens.

4. Resultados e Discussão

Através desses vários estudos, assim como do tratamento de dados com o suporte de um laboratório de informática, constatamos que os alunos observaram e foram instrumentalizados a analisar os vários danos causados em toda extensão do rio, principalmente próximos à sua nascente.

Esses danos ficaram mais evidentes aos alunos com as visitas a campo e constatação de que esses influenciam no cotidiano de cada um ao passo que vivem próximos ao rio e suas famílias dependem direta ou indiretamente dele devido a pescadores que empregam um relevante número de pessoas, a água em alguns pontos são utilizadas para abastecimento de cidades.

Várias competências dos alunos foram desenvolvidas e trabalhadas ao longo do trabalho, desde leituras a interpretações de informações.

As excursões despertaram grande interesse pela maioria dos alunos, assim como atividades extraclasse para estudo de questões ambientais, diversificando os ambientes educativos e utilizando atividades práticas.

Nos sentimos mais confiantes na utilização de imagens de satélites com os alunos após o curso de sensoriamento remoto oferecido pelo INPE, nos mostrando o grande potencial que pode ser desenvolvido através das mesmas, utilizando-as como um relevante recurso didático na sala de aula.

Foi interessante observar como a associação de técnicas tradicionais com novas tecnologias, contribuíram para a contextualização, desenvolvimento do trabalho e entusiasmo dos alunos. Além disso, foi importante a iniciativa dos alunos de elaborar uma carta à Câmara Municipal da cidade, embasada nos dados obtidos e em leis, solicitando providências ao poder público.

5. Conclusões

Todas as visitas foram registradas na forma escrita, por filmagens e fotografias. Esse material em sala de aula possibilitou a divisão em grupos, os quais fizeram apresentações orais em sala de aula. Essas informações foram enriquecidas com dados que obtiveram no laboratório de química, com as discussões das análises de sólidos contidos nas amostras de água, em que foram abordados vários aspectos como por exemplo o comportamento espectral dos diferentes pontos estudados nas imagens de satélite.

O levantamento histórico e pesquisas nas leis ambientais foram relevantes também na conclusão do trabalho e observamos que pelos relatórios e seminários apresentados os alunos ampliaram seus conhecimentos e os transmitiram a familiares e sociedade.

Todo esse material que foi produzido pelos alunos sobre as alterações do ambiente ocorridas em toda extensão do trecho do rio analisado foi apresentado em uma feira na escola, visando a disseminação de uma produção própria e socialmente relevante dos alunos.

As imagens que foram apresentadas foram a principal atração da feira, os alunos se sentiram realizados e satisfeitos em se situarem nela e explicarem as características, os objetos que podem ser discriminados considerando sua: forma, padrão, cor, textura, sombra.

Com a realização das atividades surgiram idéias de vários assuntos que podem ser abordados em novos projetos, ou seja, tivemos muitos desdobramentos que ainda continuam sendo realizados. Assim, pudemos verificar também que é possível os alunos demonstrarem aplicação de conhecimentos escolares ampliados a problemas locais procurando soluções possíveis.

A interdisciplinaridade e trabalho em grupo ficaram evidentes, nos ajudaram na realização do trabalho e todas as partes envolvidas aprenderam novas competências, assim como nos incentivam a buscar um ensino público de qualidade tendo em vista o apoio de pesquisadores do INPE e da UNESP.

Sensoriamento Remoto é uma técnica relativamente nova, desconhecida por muitos, mas que nos mostra ser um excelente recurso didático e o sucesso de sua contribuição depende da motivação e criatividade dos professores e alunos envolvidos e de outros aspectos que nos levarão muito mais longe no que se refere a sua utilização em sala de aula.

6. Referências Bibliográficas

- FLORENZANO, T.G. Imagens de Satélite para estudos ambientais. São Paulo: Oficinas de textos, 2002
- BRASIL, Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais, Ensino Médio, Brasília. 1999

TROPPEMAIR, H. Biogeografia e Meio Ambiente.

LEIS AMBIENTAIS FEDERAIS. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/federal01.htm>

NOAL, F. O. Ciência e Interdisciplinaridade: Interfaces com a Educação Ambiental, Rima Editora, São Carlos p. 369- 387, 2001.

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.

GONÇALVES, M. L. Q. A importância das Excursões no Ensino de Biologia. 16ª D. E. DRECAP-3, em Jornada Integral de Trabalho Docente, p 35-41, 1988.

MACHADO, N. J. Educação: Projetos e Valores. 3ª ed. São Paulo: Escrituras Editoras. 2000(Coleção ensaios Transversais).

MORAES, E. C. et al. VIII Curso de Uso Escolar do Sensoriamento Remoto no Estudo do meio ambiente. São José dos Campos. INPE. 2005

SANTOS, V. M. N. dos. Escolas, Cidadania e Novas Tecnologias. O Sensoriamento Remoto no Ensino. São Paulo: Paulinas, 2002, col. Comunicar.