

O USO DE DADOS DO SENSORIAMENTO REMOTO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA CARTOGRAFIA NA GEOGRAFIA

Adriany de Ávila Melo

Profa. MSc. do Instituto de Geografia - /UFU
adrianyavila@ig.ufu.br

Paulo Márcio Leal de Menezes

Prof. Dr. UFRJ/Laboratório GeoCart

Carla Madureira M. Cruz

Profa. Dra. UFRJ/Laboratório Espaço

Antônio Carlos Freire Sampaio

Prof. Dr. da UNIMINAS

Rosana de Ávila Melo Silveira

Profa. MSc. Rede Pública Estadual de Uberlândia

Resumo

O início da aprendizagem da Cartografia na Geografia deve considerar os níveis de abstração mínimos de cada pessoa. Deve também utilizar instrumentos que sejam familiares aos alunos, como por exemplo, num primeiro momento, as fotos obtidas a partir de máquinas fotográficas convencionais, e em outro momento as fotografias aéreas.

Palavras Chave: Ensino de Geografia, Fotografia Aérea; Recurso Didático.

USE OF THE REMOTE SENSING PRODUCTS LIKE DIDACTIC RESOURCE TO EDUCATION OF CARTOGRAPHY IN GEOGRAPHY

Abstract

The beginning of the learning of the Cartography in the Geography must consider the minimum, abstraction's levels from each person. It must also use instruments that are familiar to the pupils, as for example, at a first moment, the photos gotten from conventional photographic machines, and, at another moment, the air photograph.

Words Key: Education of Geography, Air photograph; Didactic resource.

INTRODUÇÃO

O Sensoriamento Remoto é na atualidade

muito valorizado pelo seu potencial de análise espacial, na medida em que por meio dos sensores imageadores possibilita maior conhecimento sobre o espaço e por sua vez um maior domínio

Recebido em 22/06/2004

Aceito para publicação em 02/09/2004

sobre o meio ambiente¹.

Segundo NOVO (1992) o Sensoriamento Remoto é a utilização conjunta de modernos equipamentos como espaçonaves (os satélites artificiais) e as aeronaves (aviões), que conseguem registrar (rastrear e fotografar) toda superfície terrestre. Este registro é inicialmente digital, mas pode ser preparado para uma apresentação na forma impressa. Por ser fruto de um esforço multidisciplinar que envolveu e ainda envolve avanços na Física, na Química, nas Biociências, Ciência da Computação e nas Geociências, o Sensoriamento Remoto é visto cada vez mais como um sistema de aquisição de informações, inclusive para a área da Educação, conforme o Quadro 1.

E pensando em Educação Cartográfica no Ensino da Geografia é preciso perceber que o início desta aprendizagem possui etapas. Segundo OLIVEIRA (1997) em seu *"Estudo Metodológico e Cognitivo do Mapa"* o processo ensino-aprendizagem do mapa ou das representações cartográficas

"...deve considerar tanto o desenvolvimento mental da criança como o processo de mapeamento. (...) Deste modo as gravuras e as fotografias que não são seletivas apresentam um nível pequeno de abstração e devem preceder os mapas que são altamente seletivos e conseqüentemente se apresentam em níveis variados de abstração"(p.9).

Desta forma, o início da *Alfabetização Cartográfica* (ALMEIDA, 2001), seja ela com crianças, jovens ou adultos deve iniciar com níveis de abstração mínimos e com instrumentos que sejam familiares aos alunos, como, por exemplo, num primeiro momento, as fotos obtidas a partir de máquinas fotográficas convencionais, e em outro momento as fotografias aéreas e as imagens de satélite.

De certa forma contemplando a perspectiva de OLIVEIRA (1997), os PCNs² (Parâmetros Curriculares Nacionais) trouxeram com grande ênfase a Alfabetização Cartográfica como sendo essencial na formação do aluno enquanto cidadão. O Cidadão segundo LACOSTE (1993) deve saber ler um mapa e saber se colocar no espaço para se organizar e para (sobre) viver melhor. Saber ler um mapa é estratégico é ter poder sobre o espaço.

¹ Sensor Imageador: pode ser definido como qualquer equipamento capaz de transformar alguma forma de energia em um sinal passível de ser convertido em informação sobre o ambiente (ROSA, 1995). Estes sensores são acoplados em satélites artificiais, aviões, entre outros.

² Os PCNs, Parâmetros Curriculares Nacionais, são a referência oficial sobre o ensino no Brasil, juntamente com a LDB, Lei de Diretrizes e Base da Educação de 1996.

Quadro 1

Alguns trabalhos sobre o uso de Dados do Sensoriamento Remoto no processo de Ensino e Aprendizagem

Ano	Trabalhos	Autores	Categoria	Níveis de Abordagem	Evento
1997	O uso de Imagens de Satélite para o Ensino da Climatologia do Nordeste Brasileiro.	JATOBÁ, L.	Projeto Executado	Ensino Médio	VII SBGF
1997	Educação de Sensoriamento Remoto na Geografia Física.	NASCIMENTO, R. & GARCIA NETO, L. R.	Discussão Teórica	Ensino superior	VII SBGF
2001	Sensoriamento Remoto aplicado à Geografia: Resgate, Renovação Conceitual e Operacional na Definição de estratégias para o Ensino.	CARVALHO, V.M.S.G. & CRUZ, C.M. M.	Projeto	Formação de Professores	X SBSR.
2001	Técnicas de Sensoriamento Remoto aplicados ao Ensino Fundamental	CRISCUOLO, C. & LOMBARDO, M.A.	Projeto Executado	Ensino Fundamental	Colóquio Cartografia Escolar
2001	O uso do Sensoriamento Remoto na Educação Ambiental	FLORENZANO, T.G. & SANTOS, V. M. N.	Projeto Executado	Formação de Professores	X SBSR.
2001	Aplicando conhecimentos e técnicas de sensoriamento remoto no ensino médio: identidade do lugar.	PINHEIRO, R.; GAMA, F. & SILVA, C. A.	Projeto Executado	Ensino Médio	X SBSR.
2001	Sensoriamento Remoto e Educação Ambiental: Uma proposta para a conservação de um rio.	PINHEIRO, R. & NAVARRO, M. M.	Projeto Executado	Educação Ambiental	X SBSR.
2001	A Imagem de Satélite - Avaliação para a sua aplicação no Ensino Fundamental.	SANTIL, F. L. P. & BELLINI, L.M.	Projeto Executado	Ensino Fundamental	Colóquio Cartografia Escolar
2001	Projeto Educa SeRe II: A Carta Imagem de São José dos Campos.	SAUSEN, T. M. RUDDORFF, B.T et al.	Projeto Executado	Professores dos Ensinos Fundamental e Médio	Colóquio Cartografia Escolar e X SBSR.
2001	Técnicas Pedagógicas mais eficientes e agradáveis em relação à técnica expositiva para o ensino-aprendizagem do Sensoriamento Remoto.	SILVA, H. R. & DEMATTÊ, J. B. I.	Projeto Executado	Ensino Superior	X SBSR.
2001	O Uso de Dados de Sensoriamento Remoto como Recurso Didático Pedagógico.	SANTOS, V. M. N.	Discussão Teórica	Indiferente	www.inpe.br/unidades/cep/atividades/cep/educasere/index.htm
2001	Iniciação cartográfica para Jovens: a Cartografia e o Sensoriamento Remoto.	SOARES, M. C. S.; KURKDJIAN, M. L. N. O. & MANTOVANI, A. C. M.	Projeto Executado	Formação de Professores	X SBSR.
2002	Iniciação Cartográfica para jovens, usando fotografias aéreas e imagens de satélite	SOARES, M.C.; KURKDJIAN, M.L.N.O.; MANTOVANI, A. C.D.	Projeto	Ensino Fundamental e médio	I SICPC
2002	Produção de Mapas a partir de Fotografias Aéreas	SANTOS, G. A.	Projeto Executado	Séries Iniciais do Ensino Fundamental	I SICPC
2002	Aprendizagem Escolar do Conceito de uso do Território por meio de Croquis e Fotografias Aéreas Verticais	CAZETTA, V. & ALMEIDA, R.D.	Projeto Executado	Ensino Fundamental	I SICPC

Fonte: Anais do VII Simpósio Nacional de Geografia Física VII SBGF, 1997; IV COLOQUIO DE CARTOGRAFIA PARA ESCOLARES (IV CCPC - **Boletim Geográfico**. Maringá. Ano 19. Nº 2. 2001); **Anais** do X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto (SBSR), 2001; **Anais** do XII Encontro Nacional de Geógrafos, 2002; **Caderno de Resumos** do I SIMPÓSIO IBERO AMERICANO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS (SICPC), 2002.

Os PCNs (BRASIL,1997) colocaram como sugestão de material de trabalho o uso de desenhos, fotos, maquetes, plantas, mapas, jogos, e de novidade as imagens de satélite. Esta nova informação pode ser considerada como sendo um incentivo à disseminação dos produtos do Sensoriamento Remoto como ferramenta pedagógica, pois há cada vez mais pesquisas sobre este tema, desde então (Quadro 1).

Segundo SANTOS (2001) esta “chamada” que os PCNs fazem para o uso de imagens de satélite na educação escolar, traz a possibilidade de se trabalhar com conteúdos e recursos que venham a qualificar o cidadão para a sociedade moderna e tecnológica.

“o trabalho realizado com dados do sensoriamento remoto nas escolas , tem se constituído numa oportunidade de aproveitar seu potencial de uso e aplicações para a compreensão da dinâmica do processo de intervenção /repercussão das relações sociais no equilíbrio/ desequilíbrio do meio ambiente” SANTOS (2001: 13).

Todavia, o uso do Sensoriamento Remoto nos Ensinos Fundamental e Médio envolve um problema de embasamento teórico e prático por parte dos professores. Eles não estão preparados para lidar com esta

tecnologia, bem como com outras, que são igualmente necessárias, tais como a Cartografia. Por isso, há Pesquisas como as de CARVALHO & CRUZ (2001), SAUSEN et al. (2001) e SOARES et al. (2001) que acreditam que se deva trabalhar primeiro com os docentes, pois é preciso inicialmente “*ensinar o professor a ensinar seus alunos*”.

Dados do Sensoriamento Remoto utilizados no Processo de Ensino Aprendizagem

Podemos considerar como Dados do Sensoriamento, as fotografias aéreas obtidas por equipamentos fotogramétricos precisos acoplados a uma aeronave, as imagens obtidas por satélites artificiais, bem como a de outros tipos de sensores.

Considerando que as fotografias aéreas e as imagens de satélite (que não sofreram processo de classificação) são “*gravuras e fotografias não seletivas*”, pois não estão representando objetos específicos e, ao contrário, mostram todo o terreno, permitindo visualizar detalhes e ao mesmo tempo todo o conjunto espacial do recorte, este tipo de dado do Sensoriamento Remoto é um excelente recurso para o ensino e aprendizagem do espaço geográfico.

A princípio, estes dados podem ser utilizados pelos educadores em sua forma impressa, como se fosse uma fotografia comum de tamanho um pouco maior que o convencional. Desta forma, pode-se facilitar o processo ensino-aprendizagem pois possibilitam ao estudante, participar do processo da "organização e elaboração" do mapa a partir da interpretação visual da foto e da imagem do terreno. Esta etapa de participação da confecção do futuro mapa é fundamental para os educadores que acreditam que o aluno deve ser o construtor, aquele que pratica a ação e que entende o tema no processo. Ou seja, ele se coloca no papel do cartógrafo e vai elencar objetos e características do terreno que serão representados simbolicamente.

Possibilidades de Ensino e Aprendizagem a partir de Dados do Sensoriamento Remoto

Análise Temporal

O Sensoriamento Remoto, através da cobertura da superfície terrestre em diferentes épocas, permite a verificação da evolução temporal de fenômenos nas áreas observadas, tornando interessante a idéia de ensinar e aprender a História dos Lugares a partir de imagens de

diferentes épocas (na realidade, anos diferentes).

No ensino da história ou da geo-história é possível utilizar imagens de um mesmo local produzidas em períodos diferentes. Por meio delas é possível fazer a reconstituição do processo de uso, ocupação e desenvolvimento de uma região, auxiliando, portanto, "na compreensão do processo histórico de organização e transformação do espaço" SANTOS (1998: 192)

A análise temporal também pode ser utilizada em outros conteúdos, como na Climatologia, por exemplo. Pois, as "análises de imagens de satélite sequenciadas permitem a visualização do dinamismo dos sistemas atmosféricos" (JATOBÁ, 1997:4), e contribui para que os alunos vejam concretamente no papel conceitos que conhecem abstratamente.

Visualização do espaço em três dimensões

Segundo SANTOS (1998 e 2001) é possível elaborar maquetes a partir de imagens de satélite, fotografias aéreas e cartas topográficas, mostrando, em diferentes escalas, serras, vales, rios, represas, estradas, ferrovias, cidades,

entre outros. Entretanto, as imagens de satélite por si só não apresentam uma terceira dimensão, ao passo que as fotografias aéreas, com a ajuda dos estereoscópios, sim. As cartas topográficas permitem que se montem maquetes a partir das curvas de nível (SIMÕES, 2002), desta forma, é possível trabalhar estas ferramentas conjuntamente. Isto com certeza possibilita a análise espacial e a construção de textos geográficos.

Incentivo ao Estudo do Meio

SANTOS (2001) assinala a importância de se deixar que o aluno observe uma imagem durante o tempo que for necessário para localizar, sozinho, seus principais elementos, sobretudo os constitutivos da sua cidade, como por exemplo, as áreas urbana e rural, os rios, e as vias de acesso. Ou seja, identificar características diferentes na imagem que sejam familiares ao aluno o ajuda na interpretação e, por conseguinte na análise geográfica. Assim o local onde vive o aluno deve ser um ponto de partida para o uso de dados do sensoriamento remoto.

Deste modo o Estudo do Meio é valorizado, pois além de utilizar o espaço vivido pelo aluno, ele cria a necessidade

de acesso a outras fontes de informação (registros da cidade, censos, cadastros, etc.) exigindo atividades de levantamento e coleta de dados⁴. Segundo CRISCUOLO & LOMBARDO (2001) o uso da imagem de satélite não extingue o trabalho de campo, pois será aí que os alunos farão a “*conexão entre teoria e realidade*”:

“Justifica-se a inserção de atividades práticas na sala de aula a partir de uma (...) introdução dos sistemas sensores inicialmente partindo do uso de fotografias convencionais, depois as fotografias aéreas e finalmente as imagens de satélite em formato analógico e digital. Estes materiais podem ser aliados às saídas de campo para comprovação da legenda” (p.120).

Assim, o trabalho de campo/estudo do meio é parte importante do processo de ensino e aprendizagem quando se usa dados do Sensoriamento Remoto, tanto para a verificação da realidade do terreno, quanto à contextualização das informações obtidas.

Educação Ambiental como um Tema Transversal de Ensino

A Educação Ambiental como tema que perpassa várias disciplinas é também uma

⁴ Estudo do Meio é reconhecer um lugar, praticar a observação direta em um espaço específico e fazer dessa ação um momento de aprendizagem. A “*tarefa*” pode ser levar os alunos para fora da escola, ou do bairro e fazer

proposta dos PCNs (BRASIL,1997). Neste sentido, encontram-se cada vez mais trabalhos enfocando o meio ambiente como tema interdisciplinar de ensino, como por exemplo, o de CRISCUOLO & LOMBARDO (2001).

Para as autoras CRISCUOLO & LOMBARDO (2001), “as técnicas de Sensoriamento Remoto podem atuar no processo de aprendizagem, auxiliando como fonte de dados na aquisição e interpretação das informações socioeconômicas e ambientais em diversas escalas de abordagem” (p.117). O que facilita o estudo do meio ambiente. Todavia os autores intervêm no processo de ensino convencional, seguindo um mesmo padrão: primeiro, abordando temas de cartografia e segundo, preparando uma apostila. O problema é que este tipo de intervenção é superficial, na medida em que não discute se houve mudança na forma de conduzir as aulas e no processo de ensino-aprendizagem, proporcionado pelos profissionais em questão. As idéias são boas, mas para os professores fica a pergunta: “*como fazer?*”.

Por outro lado, o trabalho de PINHEIRO

dos arredores escolares e da vizinhança seu tema de estudo. (MELO & VLACH, 2000)

& NAVARRO (2001) pretendeu elaborar, também, um conjunto de materiais, para que pudessem ser utilizados em Educação Ambiental na Comunidade da Mata do Machado no Alto da Boa Vista-Floresta da Tijuca/Rio de Janeiro/RJ. Neste trabalho, a imagem de satélite entrou apoiando as características geomorfológicas e hidrográficas da região estudada, tarefa na qual participou um grupo (que os autores colocaram como sendo: “*30 alunos e seus respectivos professores*”). Por sua vez, este “*grupo*” “*aprendeu a extrair informações básicas sobre imagem, detalhando em cartazes pontos chaves em relações ao problema de degradação do rio (em OVERLAY) com a finalidade de mobilização da comunidade*” (p:203). Ficando evidente o uso deste instrumento como um recurso a mais para discutir o Meio Ambiente.

Projetos: O que se planeja trabalhar com Imagens de Satélite no Ensino

CARVALHO & CRUZ (2001) propõem um projeto, cujo desenvolvimento visa subsidiar o uso desta tecnologia nas escolas do Ensino Fundamental e Médio. A primeira etapa: tem o objetivo de levantar os conteúdos do Programa Oficial de Ensino; a segunda etapa almeja

gerar materiais de trabalho e testar metodologias com alunos e professores. Trata-se de uma tese de doutorado, cujo objetivo é organizar um Guia para o Ensino de Temas da Geografia com o auxílio de Imagens de Satélite.

Já o trabalho de FLORENZANO & SANTOS (2001), visa socializar o Sensoriamento Remoto como um recurso didático, propondo a elaboração de materiais didáticos para os professores e cursos de formação, propriamente ditos com discussões conceituais e metodológicas e Introdução ao Sensoriamento Remoto e à Cartografia, com interpretação de imagens e trabalhos de campo. Elas esperam a socialização das informações à comunidade, a partir da escola. Com a mesma intenção do trabalho de CARVALHO & CRUZ (2001), este pretendem uma formação continuada para os professores.

Projetos Executados: Formação Docente

SOARES et al. (2001) objetivaram em seu trabalho “*elaborar uma Cartilha de Iniciação Cartográfica, usando produtos de Sensoriamento Remoto*”, por considerarem muito precário o material de que o professor dispõe na escola. Deste modo, este artigo tratou

especificamente do seu Módulo 8, no qual dá ênfase aos aspectos da Cartografia e do Sensoriamento Remoto na representação da Paisagem.

Segundo as autoras “*a Cartilha foi testada por especialistas da área e por quatro alunos da 8ª série do Ensino Fundamental*”, entretanto, esta afirmação é contraditória, no sentido de que não esclarece como isto foi “*testado*”, concluindo-se que fica faltando os dados de aplicabilidade e de validação desta técnica.

Apesar de as autoras almejem levar o estudante a “*entender junto à informação cartográfica, que é o homem quem organiza e configura o espaço através de seu trabalho, espaço este que é o primeiro lugar resultado de uma ação social*” (SOARES et al., 2001:221) pode-se considerar que este objetivo está contraditório, pois o conteúdo da Cartilha é muito extenso, tratando-se na realidade de um Curso de Cartografia “*condensado*”. Além de não trazer grandes inovações pedagógicas, pois não chegam realmente a utilizar dados do Sensoriamento Remoto para ensinar Geografia.

Outra proposta de formação docente é o

trabalho de SAUSEN & RUDDORFF et al. (2001) que objetivou a qualificação em massa de docentes, o que na prática, se consistiu numa divulgação para 208 professores.

Segundo SAUSEN & RUDDORFF et al. (2001), a tecnologia proporcionada pelo Sensoriamento Remoto, ainda não é amplamente utilizada nas escolas de Ensino Fundamental e Médio, porque ainda falta capacitação de professores. Aliado a este problema há ainda, o alto custo das imagens de satélite e a falta de material didático específico. Baseados nestas premissas, a equipe utilizou imagens do satélite Landsat com o Sensor TM e organizou uma Série de Cartas Imagens de algumas Cidades Brasileiras, tendo como uma das primeiras experiências, a cidade de São José dos Campos/SP.

Depois de analisar este artigo, pode-se concluir que ele tem alguns problemas relevantes, como:

- a. O tempo de “*treinamento de 4 horas em média*”, na verdade foi o de “*informação*” sobre o produto;
- b. Ligada à primeira questão, como os professores “*discutiram*” conteúdos de Sensoriamento Remoto que em geral são trabalhados em um semestre de curso?
- c. O ponto mais importante para o público presente, foi justamente o último a ser

tratado: “*Como abordar e utilizar a carta imagem em sala de aula nas disciplinas de Ciências, Geografia e História, contemplando a realidade dos alunos*”.

- d. Se somente 208 de todos os professores da cidade de São José dos Campos foram “*informados*” sobre a Carta Imagem, então, a maioria dos professores ainda continua alheia a este novo recurso.

A contradição está presente no próprio texto, quando SAUSEN & RUDDORFF et al. (2001) concordam que é questionável este “*treinamento*”, pois:

“Com frequência percebe-se que os professores não conseguem entender as informações que estão sendo passadas, porque simplesmente eles não sabem os conceitos básicos de geografia e ciências, disciplinas pelas quais eles são responsáveis” (p. 69).

Talvez o mais sensato fosse “*incrementar*” os cursos de formação docente nas Universidades, para que a cada ano que se formem novos professores, estes já saiam de lá sabendo como, onde e porque utilizar uma imagem de satélite ou uma fotografia aérea. Também não resolve “*preparar*” (na verdade informar) professores para repetirem o que viram no curso de Sensoriamento Remoto. É preciso preparar junto com eles, materiais didáticos próprios para serem utilizados pelas crianças, adolescentes e também adultos do Ensino Fundamental e Médio.

Projetos Executados Ensino Superior

SILVA & DEMATTÊ (2001) apresentam a técnica Grupo de Observação versus Grupo de Verbalização (GO x GV) para avaliar o ensino e a aprendizagem dos alunos de agronomia sobre o tema “*Interação da radiação eletromagnética da planta*” (p. 213).

O trabalho de SILVA & DEMATTÊ (2001) na realidade não trata do Sensoriamento Remoto como Recurso Didático, mas como conteúdo a ser ensinado, sendo este o ponto de sua contribuição: “*tentar diminuir*” as dificuldades existentes no entendimento deste conhecimento. Este trabalho leva também a uma outra reflexão: “*se as turmas de graduação têm dificuldade neste tema, como seria o professor em sala de aula?*”.

Os autores partem do pressuposto de que o ensino deve ser significativo para o aluno. É interessante porque eles concordam que há “*pontos de tensão*” por parte dos alunos na questão de aprendizagem de conceitos de Sensoriamento Remoto, o que ocorre também nos Cursos de Geografia, (como confirma VIANA, 2001). Eles consideram que a aula expositiva pode ser uma das causas destas tensões, daí a

proposta de técnicas de mobilização discente, nas quais os alunos expressam as dificuldades e são levados a buscar respostas.

Por sua vez, os autores NASCIMENTO & GARCIA NETO (1997) se preocupam com a formação do Profissional em Geografia, considerando que o Sensoriamento Remoto é uma ferramenta básica para os estudos geográficos, principalmente nos aspectos físicos como a Geomorfologia, a Geologia, a Vegetação, entre outros... Para os autores é possível extrair dados físicos de áreas extensas, economizando tempo e indo ao campo menos vezes e de forma mais objetiva, sendo que o uso destes dados é essencial para o ensino e aprendizagem da paisagem.

O trabalho de NASCIMENTO & GARCIA NETO (1997), trata-se, na realidade de uma discussão teórica a respeito do tema, na qual não há aplicações ou intervenções em sala de aula ou com os alunos individualmente. Contudo, traz a preocupação em desmistificar o Sensoriamento Remoto enquanto disciplina da formação acadêmica e da prática do profissional da Geografia.

Projetos Executados no Ensino Médio

PINHEIRO et al. (2001) em seu trabalho com alunos do Ensino Médio realizaram uma introdução de conceitos. Segundo eles, já no primeiro contato foram introduzidos e definidos “conceitos teóricos práticos”, no qual após apresentação de programas Landsat e Spot e suas respectivas imagens foi ainda estudado os Fundamentos do Sensoriamento Remoto como Radiação Eletromagnética, Sistemas Sensores, Níveis de Coleta de Dados e de Aquisição.

Este procedimento já é uma deturpação da proposta de se usar o Sensoriamento Remoto como Recurso Didático, pois não é função deste nível de ensino capacitar o estudante para este entendimento. Outro problema detectado é que não é possível observar o nível de envolvimento dos alunos, pois não é esclarecido o número total e nem quais alunos manipularam as imagens em formato digital. O caráter multidisciplinar pode até existir, mas que professores foram realmente envolvidos neste trabalho?

A afirmação do tipo: “os alunos puderam detalhadamente, compreender

e discutir o conceito de resolução espacial...” PINHEIRO et al. (2001: 197) deveria ser mudada para: os alunos foram informados e puderam visualizar diferentes resoluções espaciais.

A questão de se compreender e aprender vai mais além do que simplesmente observar procedimentos. É preciso fazer e praticar.

Em uma outra forma de abordagem, JATOBÁ (1997) utilizou as imagens de satélite como um recurso para o ensino da Climatologia nas turmas de Ensino Médio. Segundo ele, “*a análise de imagens de satélite constitui-se num valoroso e motivador material didático de apoio ao ensino de Climatologia, pois permite, com certa facilidade, a identificação de vários sistemas atmosféricos, tais como centros anticiclônicos e ciclônicos, frentes frias, ondas de leste etc*” (1997:1).

Para JATOBÁ (1997), a utilização de imagens de satélite permite um aprendizado mais fácil e agradável. Diferentemente de PINHEIRO et al. (2001) que desejavam ensinar conceitos teóricos do Sensoriamento Remoto, JATOBÁ(1997) utilizou-se de imagens de satélite para ensinar Climatologia.

Esta é na realidade uma utilização de dados do Sensoriamento Remoto como recurso didático.

Projetos Executados no Ensino Fundamental

Considera-se que o trabalho de SANTIL & BELLINI (2001), comparado com os outros trabalhos apresentados até aqui, avança no sentido de compreender como será a forma de abordagem mais adequada para discutir a compreensão de uma imagem satélite entre adolescentes da 6^a à 8^a séries do Ensino Fundamental.

Para SANTIL & BELLINI (2001) a *“tecnologia pode ser uma loja de recursos de aprendizagem e mesmo que os alunos desconhecem a linguagem cartográfica, eles poderiam fazer uma interpretação razoável da imagem apresentada”* (p.72)

Pela pesquisa que realizaram em seis colégios da área metropolitana de São Paulo/SP, ficou mostrado que as *“inovações tecnológicas não estão presentes na escola”* (p. 74). Os autores usam o termo *“avaliar a aplicação de imagens de satélite como fator de aprendizagem”* e para isso pesquisaram se era possível o uso

destas imagens entre os alunos de 6^a a 8^a séries e ainda, quais habilidades que os alunos apresentavam com esse tipo de técnica.

Para tanto, realizaram uma investigação descritiva e aplicada, cujo objetivo central era verificar a capacidade de leitura existente ou não neles, quando se valem de uma imagem de satélite. Foi utilizada uma imagem de satélite Landsat 5, bandas 3, 4, e 5 da área metropolitana de São Paulo, obtida do Atlas das Unidades de Conservação Ambiental do Estado de São Paulo.

Nas respostas dos 90 alunos que SANTIL & BELLINI (2001) entrevistaram, ficou explícito que:

- a. a escola não está acompanhando as inovações e os conhecimentos recentes da área;
- b. o ensino na escola retrata ainda a relação medieval professor-aluno, com quadro-giz e memorização
- c. há um desinteresse por parte da maioria dos adolescentes em fazer coisas repetidas, como responder questionários, por exemplo;

Questionado os alunos sobre a existência de cores diferentes na imagem, os autores, observaram que: 74 alunos responderam que era para

diferenciar objetos; entretanto, apenas 13 conseguiram associar a cor ao objeto; e 18 conseguiram reconhecer o objeto (ou seja, fizeram a associação com o objeto no terreno).

A partir deste ponto SANTIL & BELLINI (2001) concluíram que “*como não houve uma absorção total dos elementos pelo usuário é preciso então, que se trabalhe com a visualização e interpretação, etapas seguintes nesse processo de leitura*” (p.77).

Apesar desta reflexão, fica claro que o tempo de contato dos alunos com a imagem foi muito curto e de uma única vez. Pode-se concluir que isso ainda não é um resultado final. É preciso intervir mais, ouvir e observar, antes de qualquer conclusão precipitada.

Os autores também observaram que as respostas dos professores foram as mesmas dos alunos, evidenciando que também têm dificuldades de entendimento. O que leva mais uma vez à preocupação em discutir a *formação dos professores*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Preparar aulas de temas da Geografia usando como recurso dados do

Sensoriamento Remoto é uma possibilidade. Principalmente se a escola está inserida em uma cidade que dispõe destes recursos. Todavia, nem todos os estabelecimentos de ensino possuem tais facilidades. Assim, um pouco de praticidade se faz necessário, pois pensando nas Escolas Públicas (que são a maioria) e também nas Particulares, os recursos de Sensoriamento Remoto estão muito distantes, sem contar que seus professores não foram “*treinados*” para utilizá-los. Deste modo, todos os Trabalhos de Pesquisa elencados aqui, têm seus méritos, e o que foi apresentado contribui muito para a questão de ensinar e aprender utilizando-se de novas tecnologias.

Na tentativa de se “*concluir*” este trabalho de pesquisa bibliográfica na área de Uso de Dados de Sensoriamento Remoto para o Ensino, algumas considerações se sobressaíram:

Um Projeto que objetive utilizar Dados de Sensoriamento Remoto para o Ensino da Geografia deve ser realizado a médio prazo (no mínimo um ano escolar). Não há como ensinar apenas jogando informações para as pessoas. É preciso que elas vivenciem

situações de aplicações do Sensoriamento Remoto.

Deve-se trabalhar com o aluno para se entender o processo de como se dá a aprendizagem, seja ele uma criança ou um adulto.

É imprescindível a formação e o acompanhamento do docente através do apoio técnico. Os professores precisam ter acesso aos produtos de sensoriamento remoto, e é necessário ensiná-los a manusear e planejar atividades de ensino e de aprendizagem para os trabalhos em sala de aula.

Junto ao uso da imagem ou da fotografia aérea, deve-se fazer, sempre que possível, o reconhecimento de campo e o Estudo do Meio, levando em consideração a percepção que o aluno e o professor tem do espaço e partindo dele construir seus Mapas Mentais.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Rosângela Doin de. **Do Desenho ao Mapa:** Iniciação Cartográfica na Escola. São Paulo: Contexto, 2001.115p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares**

Nacionais. Secretaria de educação. MEC/SEF. 1998.

CALLAI, Helena Copetti. **A formação do profissional da Geografia.** Ijuí: UNIJUÍ, 1999. 90p. (Coleção Livros de Bolso).

CARVALHO, Vânia Maria S. G. de e CRUZ, Carla Madureira M. Sensoriamento Remoto aplicado à Geografia: Resgate, Renovação Conceitual e Operacional na Definição de estratégias para o Ensino. X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO. **Anais...** Foz do Iguaçu, 21 a 26 de abril, 2001. p.187-189. (Sessão Técnica-Oral)

CAZETTA, Valéria & ALMEIDA, Rosângela Doin de. Aprendizagem Escolar do Conceito de Uso do Território por meio de Croquis e Fotografias Aéreas Verticais. **Caderno de Resumos.** I SIMPÓSIO IBERO AMERICANO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS. Rio de Janeiro. 07 a 10 de agosto. 2002. p. 89-70.

CRISCUOLO, Cristina e LOMBARDO, Magda Adelaide. Técnicas de Sensoriamento Remoto

aplicadas ao Ensino Fundamental. **Boletim de Geografia**. Maringá. Ano 19. Nº2. p.116-124.. 2001.

FLORENZANO, Tereza Galloti e SANTOS, Vânia Maria Nunes. O uso do Sensoriamento Remoto na Educação Ambiental. **Anais... X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Foz do Iguaçu, 21 a 26 de abril, 2001. p.191-193. (Sessão Técnica-Oral)

JATOBÁ, Lucivânio. O Uso de Imagens de Satélite no Ensino da Climatologia do Nordeste Brasileiro. **Anais.... VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA**. Curitiba, 1997. 4p.(CD-ROM)

LACOSTE, Yves. **A Geografia – Isso serve, em primeiro lugar para fazer a guerra**. 3.ed. Campinas: Papirus, 1993. 263p.

NASCIMENTO, Roseny & GARCIA NETO, Luiz da Rosa. Educação de Sensoriamento na Geografia Física. **Anais... VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA**. Curitiba, 1997. 4p.(CD-ROM)

PINHEIRO, Rodrigo, GAMA, Fernando e SILVA, Cátia Antônia da.

Aplicando conhecimentos e técnicas de sensoriamento remoto no ensino médio: identidade do lugar. **Anais... X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Foz do Iguaçu, 21 a 26 de abril, 2001. p.195-202. (Sessão Técnica-Oral)

PINHEIRO, Rodrigo e NAVARRO, Maria Mercês. Sensoriamento Remoto e Educação ambiental: Uma proposta para conservação de um rio. **Anais... X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Foz do Iguaçu, 21 a 26 de abril, 2001. p.203-204. (Sessão Técnica-Oral)

VIANA., Rosângela Ribeiro. **Desafios e Perspectivas do Curso de Licenciatura em Geografia a UEG-Pires do Rio**. UEG-Pires do Rio. 2001(Monografia de Final de Curso)

ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Uberlândia: Edufu, 1995. 117p.

ROSA, Roberto e BRITO, Jorge Luís Silva. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Uberlândia: Edufu, 1996. 104p.

SANTIL, Fernando Luiz de Paula e

- BELLINI, Luiza Marta. A imagem de satélite-avaliação para a sua aplicação no Ensino Fundamental. **Boletim de Geografia**. Maringá. Ano 19. Nº2. p.71-80. 2001.
- SANTOS, Giovana Aparecida dos. Produção de Mapas a partir de Fotografias Aéreas. **Caderno de Resumos**. I SIMPÓSIO IBERO AMERICANO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS. Rio de Janeiro. 07 a 10 de agosto. 2002.p. 55-56.
- SANTOS, Vânia Maria N. O uso escolar das imagens de satélite: socialização da ciência e tecnologia espacial. in: PENTEADO, H.D.(org.) **Pedagogia da comunicação: teorias e práticas**. São Paulo: Cortez, 1998. p.197-215.
- SANTOS, Vânia Maria Nunes dos. **O Uso de Dados de Sensoriamento Remoto como Recurso Didático Pedagógico**. São José dos Campos: INPE. Acessado em 02/06/2001. [www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/index.htm]
- SAUSEN, Tânia Maria, RUDDORFF, Bernardo T. et al. Projeto Educa SeReII: A Carta Imagem de São José dos Campos. **Boletim de Geografia**. Maringá. Ano 19. Nº2. p.61-69. 2001.
- SILVA, Hélio Ricardo e DEMATTÊ, João Batista Ioriatti. Técnicas Pedagógicas mais eficientes e agradáveis em relação à técnica expositiva para o ensino-aprendizagem do Sensoriamento Remoto. **Anais... X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Foz do Iguaçu, 21 a 26 de abril, 2001. p.213-220. (Sessão Técnica-Oral)
- SIMÕES, Manoel Ricardo. Trabalhando com Maquetes. **Caderno de Resumos**. I SIMPÓSIO IBERO AMERICANO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS. Rio de Janeiro. 07 a 10 de agosto. 2002. p. 78.
- SOARES, M. C. S., KURKDJIAN, M. L. N. O. e MANTOVANI, A. C. D. Iniciação Cartográfica para Jovens: a Cartografia e o Sensoriamento Remoto. **Anais... X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO**. Foz do Iguaçu, 21 a 26 de abril, 2001. p.221-232. (Sessão Técnica-Oral)
- SOARES, Maria do Carmo Silva; KURKDJIAN, Maria de Lurdes Neves de Oliveira. & MANTOVANI, Angélica C. Di Maio. Iniciação

Cartográfica para jovens, usando fotografias aéreas e imagens de satélite.

**Caderno de Resumos. I SIMPÓSIO
IBERO AMERICANO DE
CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS.**
Rio de Janeiro. 07 a 10 de agosto.
2002.p. 72.