

A utilização de imagens de Sensoriamento Remoto no ensino da Geografia: uma experiência de capacitação de professores

Ederson Nascimento¹
Karine Krunn¹

¹ Universidade de Estadual de Ponta Grossa - UEPG
Av. Carlos Cavalcanti, 4748, CEP 84030-900 – Ponta Grossa – PR, Brasil
edersonnn , karinekrunn@yahoo.com.br

Abstract. The point of this article is to show the availability and applicability to use remote sensor images in the teaching practice. For this we need to emphasize the teacher's capacity, and in this manner approach this technology and the students. For a better approach of this article we can use the short education program experience, "Satellite images and Aerial Images: Reader and Applications in the Teaching Practice" which has the purpose to help the teacher to use this Images like one didactical tool, to transmit the geographical knowledge to the students.

Palavras-chave: image satellite, teaching, geography, imagens de satélite, ensino, geografia.

1. O ensino da Geografia e o Sensoriamento Remoto

Notadamente o ensino de geografia, assim como a educação de um modo geral, se depara com novos desafios advindos da sociedade contemporânea. O crescente avanço tecnológico faz com que cada vez mais a informatização seja parte integrante do cotidiano de grande parte da sociedade, principalmente das crianças e adolescentes. Em tal contexto, exige-se cada vez mais dos professores uma constante atualização visando o desenvolvimento de novas habilidades, bem como produzir recursos didáticos que possam melhorar e estimular o aprendizado do aluno. Todavia, uma parcela significativa dos professores, ainda apresenta dificuldades em expor novas informações na prática de suas atividades, sendo que estas, deveriam condizer com as constantes mudanças tecnológicas e a rapidez pela qual se processa a construção do conhecimento na sociedade atual.

Além disso, os encaminhamentos sugeridos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e as diretrizes para o ensino médio reforçam a necessidade de se trabalhar, na escola, com conteúdos e recursos que preparem o aluno para a vida moderna que se mostra bastante tecnificada, destacando a importância da abordagem do conhecimento científico e tecnológico, respectivamente, no ensino fundamental e médio, bem como a incorporação de novas tecnologias em seu trabalho pedagógico.

Tendo em vista esta problemática, este artigo busca contribuir com a aproximação das práticas de ensino utilizadas na Geografia com as novas tecnologias que auxiliam, de forma inovadora, o estudo do espaço Geográfico.

É em tal contexto, que emerge como uma alternativa satisfatória, a utilização de produtos de sensoriamento remoto¹ – mais precisamente, as imagens de satélite – na educação

¹ Sensoriamento remoto: "... um termo utilizado na área das ciências aplicadas que se refere à obtenção de imagens à distância, sobre a superfície terrestre. Estas imagens são adquiridas através de aparelhos denominados sensores remotos. Por sua vez estes sensores ou câmaras são colocados a bordo de aeronaves ou de satélites de sensoriamento remoto - também chamados de satélites de observação da Terra. Um sensor a bordo do satélite gera um produto de sensoriamento remoto denominado de imagem ao passo que uma câmara aerofotográfica, a

escolar, especialmente no ensino-aprendizagem de geografia. Pelas características que possui, esse instrumental fornece informações importantes para a compreensão da dinâmica das relações sociais e da reprodução do espaço geográfico, subsidiando a elaboração de estratégias associadas às diversas atividades humanas, bem como a avaliação das implicações econômicas, políticas e sociais de tais atividades na sua relação com determinada configuração espacial (Santos, 1998), que pode variar, desde a escala local até a global.

No ensino da geografia, a adoção de imagens de satélite, pode contribuir com o trabalho de diversos conteúdos curriculares, por vários fatores. Em primeiro lugar, ao exibir a configuração da paisagem de uma maneira menos abstrata e mais direta que aquela expressa pelos mapas. As fotografias e as imagens ainda permitem que o aluno realize uma leitura do espaço com mais facilidade, a partir da identificação das distintas formas espaciais e da análise de sua organização. Entre outras vantagens da utilização desses produtos no ensino, pode-se destacar:

- a possibilidade de explorar diversos temas a partir de uma única imagem, em virtude da grande quantidade de elementos espaciais exibidos;
- a facilidade para demonstrar as transformações na organização espacial de uma dada localidade (mudanças no uso da terra, por exemplo), reconhecimento de elementos da paisagem e da ação antrópica e, a evolução de um fenômeno (por exemplo, o desmatamento em uma área florestal, ou o avanço de um furacão) no tempo, através das comparações entre imagens de datas diferentes;

A esses aspectos citados, soma-se ainda a disponibilidade gratuita, via internet, cada vez maior de fotos aéreas, ortofotos e, sobretudo de imagens dos mais diversos satélites e com ampla variedade de bandas e resoluções espacial e espectral², referentes à praticamente todas as localidades do globo. Encontram-se disponíveis também alguns programas, voltados para manipulação das imagens e integração com mapas digitais, bem como para dar suporte à própria utilização desse material como recurso didático-pedagógico.

Não obstante as vantagens e a atual facilidade para aquisição, a utilização dos produtos do sensoriamento remoto pelos professores de geografia ainda é bastante reduzida, em função do desconhecimento da disponibilidade sem custos desses recursos e, com relação às imagens, pelas dificuldades para interpretá-las com clareza, o que inevitavelmente inibe a sua utilização em aula. Entre as principais razões desse despreparo, está a própria difusão do conhecimento sobre o sensoriamento remoto, que no Brasil ocorre de maneira lenta – são escassos e recentes as publicações em português que abordem a matéria numa linguagem de fácil entendimento³, bem como a própria formação dos docentes, que em geral não contempla (ou apenas rapidamente) a disciplina “sensoriamento remoto”.

2. Aplicação do mini-curso “Imagens de satélite e fotografias aéreas: leitura e aplicações no ensino”⁴

È no contexto da problemática apontada anteriormente, que o mini-curso *Imagens de satélite e fotografias aéreas: leitura e aplicações no ensino* objetivou auxiliar o professor de

bordo de uma aeronave, gera um produto de sensoriamento remoto denominado de fotografia aérea.” (Rudorf, 2003)

² Resolução espacial: menor área da superfície terrestre observada instantaneamente por cada sensor. Resolução espectral: número e a largura de bandas do espectro eletromagnético imageado. Câmara e Monteiro (2003)

³ Pode-se dizer que os primeiros trabalhos nesse perfil são os de Moreira (2001) e Florenzano (2002).

⁴ Mini-curso apresentado no II Encontro sobre o Saber Escolar e o Conhecimento Geográfico da UEPG, dia 5 de Outubro de 2006 (Nascimento; Krunn, 2006).

geografia a utilizar tais produtos como mais um recurso didático-pedagógico. Para se operacionalizar esta tarefa, buscou-se apresentar de forma simples e resumida, os elementos fundamentais para o reconhecimento e interpretação das imagens. Além de sugerir alguns procedimentos didáticos necessários a partir de exemplos referentes aos conteúdos da disciplina geográfica, nos quais o uso de imagens apresenta potencialidade.

Buscando evitar detalhes demasiadamente técnicos, apresentou-se de forma expositiva, os princípios do sensoriamento remoto considerados essenciais para conhecimento do professor, sendo estes:

- a) fundamentos sobre radiação eletromagnética e a interação da energia com a matéria;
- b) o espectro eletromagnético e os comprimentos de onda;
- c) os tipos de sensores existentes e suas características;
- d) os conceitos de escala, resolução espacial e espectral;
- e) o comportamento espectral dos alvos;
- f) composições coloridas;

Visando indicar meios para a aquisição de imagens de forma gratuita, acessou-se via internet, alguns *sites* considerados relevantes. Os conteúdos dos *sites* indicados, de forma genérica, continham informações técnicas sobre as imagens, exemplos de aplicação, dados sobre satélites, e fundamentalmente, disponibilizavam imagens com fácil acesso.

Juntamente com a apresentação das imagens via internet, ainda foi possível demonstrar de forma prática, os conceitos anteriormente trabalhados. Sendo assim, expôs-se:

- a) exemplos de imagens advindas de fontes variadas (imagens de satélite: NOAA, CBERS, IKONOS, LANDSAT, IRSS, etc.)
- b) comparação entre as imagens mostradas;
- c) orientação para utilização das imagens conforme sua possibilidade de uso, tendo em vista suas propriedades e limitações visuais (resolução espectral e radiométrica), de escala (resolução espacial) e de conteúdo (espaço geográfico abrangido).

Posteriormente a esta atividade, foi fornecido aos participantes, dez imagens em meio digital, para serem manuseadas a partir do software ArcExplorer 1.1⁵. Duas, das imagens disponibilizadas, estavam georreferenciadas e correspondiam a mesma localização geográfica. As imagens foram adicionadas ao software e visualizadas uma a uma. O objetivo desta atividade visou trabalhar mais detalhadamente a interpretação dos elementos contidos nas imagens. Sendo assim, foi possível:

- a) verificar o comportamento espacial e espectral de feições do espaço em diferentes imagens. As duas imagens que apresentavam o mesmo recorte espacial permitiram fazer comparações nesse sentido.
- c) analisar do comportamento espectral de alvos, a partir do manuseio do histograma da imagem (gráfico mostrado pelo software que exhibe o padrão de reflectância de energia da imagem);
- b) definir unidades de classificação presentes na imagem selecionada e, sugerir temas possíveis de serem trabalhados. Isso colabora para delinear conteúdos a partir do qual se efetua a interpretação das imagens.
- d) elaborar de padrões que melhor definem as classes temáticas na imagem utilizada e, norteiam o processo de interpretação *a posteriori*. Isso é feito selecionando-se pequenas áreas-teste e estabelecendo uma legenda, definidos por aspectos (Carvalho *et al.*, 2003).

Após a execução do conteúdo exposto acima, solicitou a cada participante, que selecionasse uma imagem do grupo das imagens disponibilizadas, analisasse e apresentasse ao

⁵ Software gratuito, disponível no endereço eletrônico: www.esri.com.br.

restante dos ouvintes, quais as temáticas da geografia poderiam ser trabalhadas em sala de aula e como operacionalizá-la. Nessa atividade prática, surgiram várias propostas de utilização de imagens diferentes a temáticas igualmente distintas. De modo geral, destacou-se:

- proposição para o uso de imagem mediante características não visíveis, observadas a partir da análise de contexto (levando em conta o recorte espacial definido) e deduzidas através de elementos visíveis presentes na imagem. Exemplo: erosão fluvial, curso dos rios e seus efeitos na distribuição da vegetação, deduzidos a partir da visualização dos elementos como, formas topográficas, diferenças altimétricas, de vegetação e de uso da terra, etc.

- possibilidade de uso de imagem de satélite para mostrar determinados fenômenos atmosféricos em formação ou já constituídos.

- importância em se utilizar imagens de localidades conhecidas.

- possibilidade de trabalho com temáticas ambiental e econômica-política. Foram indicados assuntos como os impactos ambientais (locais e gerais), a importância da conservação e do uso sustentável dos recursos naturais e os agentes sociais vinculados à questão, bem como seus principais interesses e práticas.

- possibilidade de trabalhar conteúdos da Geografia Urbana, em especial, a produção desigual do espaço urbano. As informações necessárias para esta análise, podem ser abstraídas das imagens a partir da visualização da configuração espacial destacada a distribuição e acesso à riqueza.

3. Considerações importantes sobre a experiência da aplicação mini-curso

Os professores participantes mostram grande desconhecimento para com os produtos de SR (principalmente as imagens), é algo ainda bastante distante de sua realidade escolar, embora atualmente mais e mais imagens estejam disponíveis a custo zero para os docentes. Vincula-se a isso a própria estrutura dos cursos de licenciatura em Geografia brasileiros, que raramente trazem a disciplina “Sensoriamento Remoto” em suas grades.

Felizmente, os participantes do mini-curso, de modo geral demonstraram interesse pelos produtos de sensoriamento remoto no trabalho didático em geografia. Concordam que a sua utilização pode melhorar a qualidade da aula, por permitir a visualização de formas e fenômenos do espaço geográfico.

Observa-se que os professores demonstram maior interesse pela utilização de imagens de alta resolução espacial, pois se assemelham mais à realidade (quanto à formas e principalmente coloração). A grande dificuldade reside na interpretação de imagens, sobretudo de média resolução espacial (mais de 20 metros). Imagens de alta resolução têm coloração bastante semelhante aos objetos espaciais reais, ao passo que imagens de baixíssima resolução – como as imagens climáticas – permitem alguma compreensão pela exibição das formas continentais que normalmente aparecem e pela analogia com as imagens exibidas na previsão do tempo de telejornais.

As cores constituem-se no elemento que mais chama a atenção do público e que demandam mais atenção em sua interpretação (e provocam o maior receio dos professores quanto a erro). Entretanto os mesmos comumente não atentam para outros elementos de interpretação de imagens que permitem a identificação dos objetos mesmo com cores “falsas” ou muito próximas às de outros objetos distintos: em ordem de importância as formas, a textura, relações de contexto, a tonalidade, o padrão e a ocorrência de sombras.

O público também demonstrou desconhecimento quanto à disponibilidade e principais fontes de busca de imagens. Portanto, deve faltar também informação aos profissionais e estudantes de licenciatura.

A partir da atividade proposta, observa-se que, principalmente os professores da rede de ensino, logo que consegue interpretar as imagens, conseguem também vincula-las a diversos conteúdos e temas da geografia.

4. Considerações Finais

A aplicação do mini-curso apresentou-se de maneira muito proveitosa para verificar a possibilidade da aplicação dos produtos do sensoriamento remoto no ensino. Com esta experiência, pode-se afirmar que as imagens de satélite são um instrumental de apoio de grande importância para o ensino da Geografia e, isso se deve a sua capacidade de fornecer aos alunos informações que vão além dos conceitos abstratos. As imagens proporcionam capacidade de visualização do espaço geográfico, tanto em grande ou pequena escala, o que permite ao professor escolher o recorte espacial desejado conforme o conteúdo a ser ministrado. Além disso, as imagens são facilmente encontradas na internet e se dispõem de vários formatos, sendo assim, é possível atender à vários conteúdos e temas da Geografia.

É importante ressaltar que o professor deve estar atento quanto aos procedimentos para utilização das imagens em sala de aula. Pode-se empregá-las como recurso didático-pedagógico através de dois procedimentos básicos: a utilização como mera *ilustração* ou como *fonte* para construção do conhecimento. No primeiro procedimento, a imagem serve como um registro das características de uma superfície, tendo a função é facilitar a absorção, pelos alunos, de conteúdos teóricos previamente abordados pelo professor, ao passo que na segunda perspectiva, os alunos, respondendo a questionamentos feitos pelo professor, apontam os elementos que mais chamam a sua atenção em uma dada imagem. Ambos os procedimentos são válidos, cabendo ao professor a escolha daquele que em sua concepção trará melhores resultados conforme o assunto a ser abordado, as características da imagem disponível – nem todas as imagens são de fácil decodificação –, além, evidentemente, das características dos alunos, sobretudo com relação à faixa etária, conhecimento prévio do assunto e da facilidade de interpretar imagens. Todavia, acredita-se que sendo possível, o segundo procedimento amplia as possibilidades de construção do conhecimento geográfico em sala de aula, à medida que o aluno, atuando na condição de sujeito do conhecimento, mobiliza seus conhecimentos prévios no processo de decodificação dos “enigmas” do espaço retratados pela imagem - muitas vezes, inclusive, apontando elementos que o educador sequer havia visto –, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente e as aulas mais agradáveis para os alunos.

Esses são apenas encaminhamentos gerais para o uso escolar do sensoriamento remoto, mas que devem ser acrescidos, evidentemente, de outros elementos considerados importantes, conforme a circunstância. Apesar disso, acredita-se que o pleno domínio desses princípios pelos professores de geografia é fundamental para a igualmente importante incorporação definitiva da tecnologia de sensoriamento remoto ao seu fazer, a qual pode muito contribuir para a construção do conhecimento geográfico juntamente com o aluno e, dessa forma, ajudar na formação de cidadãos críticos, melhor preparados para intervir junto à realidade.

Referências

Carvalho, V. M. S. G. de *et al.* Guia prático de interpretação de imagem para o ensino dos grandes temas da Geografia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 11, 2003, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, INPE, p. 755-761, 2003.

Câmara, G.; Monteiro, A. M. V. **Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação.** Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/intro/cap2-conceitos.pdf>> Acesso em 15 fev. de 2003.

Florenzano, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais.** São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

Moreira, M. A. [2001] **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação.** 2. ed. Viçosa: UFV, 2003.

Nascimento, E; Krunn, K. Imagens de satélite e fotografias aéreas: leitura a aplicações no ensino. In: II Encontro sobre o Saber Escolar e o Conhecimento Geográfico, 10., 2006, Ponta Grossa- PR. **Boletim de Resumos...** Ponta Grossa: UEPG, 2006. p. 47-52.

Rudorff, B. F. T. **Produtos de Sensoriamento Remoto.** São José dos Campos. Disponível em <www.inpe.br> Acesso em maio de 2003.

Santos, V. M. N. O uso escolar das imagens de satélite: socialização da ciência e tecnologia espacial. In: Penteadó, H. D. **Pedagogia da comunicação.** São Paulo: Cortez, 1998.