

Uso do Sensoriamento Remoto como recurso didático para estudos do espaço geográfico

Fernanda Oliveira Andrade Maia¹
Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH
fernandaoamrs@yahoo.com.br

Letícia Carolina Teixeira Pádua²
Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH
lteixeira@acad.unibh.br

Resumo

O Sensoriamento Remoto tem sido um instrumento cada vez mais utilizado e valorizado para os estudos geográficos, especialmente no que tange às questões ambientais e sócio-espaciais. Entretanto, há um lapso entre a formação básica escolar - e a compreensão que esta provoca da ciência geográfica – e a formação superior em geografia, especialmente no uso das novas tecnologias para a compreensão do espaço, como o sensoriamento remoto e o conjunto de softwares de mapeamento que forma os SIG – Sistemas de Informação Geográfica. Sendo assim, considera-se como fundamental a realização de estudos que relacionem o uso do sensoriamento remoto na Geografia Escolar, preparando então, alunos e professores para o contato com as novas tecnologias e suas utilizações, usando, inclusive, softwares e imagens livres, disponíveis gratuitamente na internet, o que colabora, inclusive, para a inclusão digital e formação cidadã. A Educação Cartográfica é ainda essencial para que a criança e o adolescente ajuste suas capacidades cognitivas ao seu dia-a-dia e sua rotina, incluindo deslocamentos espaciais e localização. Para tal, se propôs a realização de um levantamento das experiências publicadas nos Simpósios Brasileiros de Sensoriamento Remoto, acerca da relação entre estas áreas do saber, possibilitando assim uma discussão das possibilidades de realização desta interface.

Palavras-Chave: Sensoriamento Remoto, Educação Cartográfica, Ensino de Geografia.

Introdução

¹ Aluna graduando em Geografia e Análise Ambiental pelo Centro Universitário de Belo Horizonte UNI-BH.

² Professora orientadora do Curso de Geografia e Análise Ambiental do Centro Universitário de Belo Horizonte. Mestre em Geografia.

A apropriação do espaço pelo Homem faz com que a ciência promova uma busca contínua pelo desenvolvimento de instrumentos que permitam a melhoria e a ampliação do monitoramento e das possibilidades que o ambiente oferece. Uma destas técnicas que tem sido cada vez mais explorada em suas potencialidades é a geração de imagens provenientes de sensores remotos instalados em satélites artificiais. As imagens permitem uma visão conjunta e detalhada de extensas áreas da superfície terrestre.

Entretanto, apesar do grande potencial dessas imagens, elas ainda são muito pouco exploradas em alguns níveis do ensino, o que se deve, entre outros fatores, ao pouco conhecimento deste instrumento. Sendo assim, este trabalho visa analisar a aplicação da técnica de sensoriamento remoto na geografia escolar tendo como foco estudos já publicados e que pretendem desenvolver habilidades acerca das questões ambientais.

Estas experiências foram selecionadas nos SBSR - Simpósios Brasileiros de Sensoriamento Remoto, organizados anualmente pelo INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, e que possui em seus anais, parte dedicada à publicação de projetos desenvolvidos a partir de um curso especial sobre sensoriamento remoto, voltado para as questões ambientais, que é oferecido no período de férias escolares à professores das redes públicas e privadas de todo o país na sede do instituto, na cidade de São José dos Campos, SP. Este curso visa o aprimoramento e o desenvolvimento de novas técnicas de ensino para alunos do ensino fundamental e médio.

Considerando-se que o estudo cartográfico representa um recurso fundamental para o ensino e a pesquisa de geografia, o sensoriamento remoto possui, portanto, grande relevância para a sociedade em geral, tendo em vista o amplo uso que boa parte da população faz (e poderia fazer) de seus produtos.

Este trabalho se inicia então, abordando os princípios do Sensoriamento Remoto abordando brevemente suas técnicas, posteriormente elaborou-se uma discussão em torno da relevância da cartografia para o ensino de

Geografia e como o SERE pode ser utilizado nesta ciência e, finalmente, encerra-se analisando três trabalhos selecionados a partir das experiências descritas acima.

Princípios do Sensoriamento Remoto (SERE)

O Sensoriamento Remoto (SERE) é uma técnica de obtenção de informações sobre um [objeto](#), uma área ou fenômeno no [planeta Terra](#), sem que haja contato físico com o mesmo. Atualmente essas informações são obtidas através de [sensores](#) acoplados em [satélites](#) que geram imagens. Portanto, o sensoriamento remoto é a tecnologia que permite obter [imagens](#) e outros tipos de dados da superfície terrestre através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície (NASA, 2008).

De acordo com Novo (1995), pelo princípio da conservação da energia, quando a radiação eletromagnética incide sobre a superfície de um material, parte dela será refletida por esta superfície, parte será absorvida e parte poderá ser transmitida, variando de acordo com a matéria constituinte do objeto. A junção dos três componentes - [Reflectância](#), Absorção e [Transparência](#) – e a variação de suas respostas formam as imagens.

Ainda segundo Novo (1995), um satélite é um aparelho, que é colocado em órbita, tendo como finalidade a obtenção de informações sobre a superfície da Terra ou de outros elementos. Os satélites são vários, de diferentes formas e possuem algumas funções semelhantes, são geralmente agrupados em categorias, dependendo dos objetivos principais para os quais foram gerados. Existem, portanto, satélites do tipos, militares, científicos, de comunicação, meteorológicos, de recursos naturais ou de observação terrestre.

Os satélites relacionados aos estudos dos recursos terrestres encontram-se no grupo de satélites referentes ao SERE e os monitoramentos do meio ambiente, no Brasil os mais utilizados são: LANDSAT, SPOT, CBERS, IKONOS, QUICK BIRD, TERRA e AQUA (INPE, 2008).

Todos os dias, diferentes satélites de SERE passam sobre as diferentes regiões do planeta, e as imagens captadas por eles representam exatamente o estado da geografia terrestre. É uma fonte de informações geográficas que permite obter dados atualizados com rapidez de alguns dias.

Esta é uma das características mais importantes das imagens de satélites, pois permitem a atualização da cartografia, dos bancos de dados geográficos, monitoramento de fenômenos, o fornecimento de informações necessárias e a tomada de decisões referentes ao acompanhamento das rápidas mudanças geográficas que são determinantes.

As imagens de satélite são utilizadas em todo o mundo, por suas características multiespectrais, multiespaciais e multitemporais, aliadas ainda ao seu baixo custo de aquisição quando comparadas às fotos aéreas. Sendo assim, as técnicas de SERE vêm sendo utilizadas desde a década de 70, principalmente para o mapeamento e monitoramento dos recursos naturais.

Atualmente as utilizações de satélites orbitais proporcionam coberturas em intervalos relativamente curtos, o que proporciona uma melhor imagem e melhor visão da área em estudo, isso faz com que se torne uma das principais ferramentas de detecção de mudanças da paisagem de uma dada região (PINHEIRO JÚNIOR, 2005 *apud* GODINHO; FALCADE e AHLERT, 2007)

Para um ensino de Geografia que contemple a utilização de produtos e ferramentas de sensoriamento remoto e de geoprocessamento é fundamental que se resgate os estudos do espaço geográfico, pois é a partir dele que se desencadeará um processo de questões a serem respondidas. Como por exemplo na imagem a seguir, é possível verificar uma faixa de mancha urbana se contrapondo com uma mancha de vegetação supostamente uma parte da Mata Atlântica.

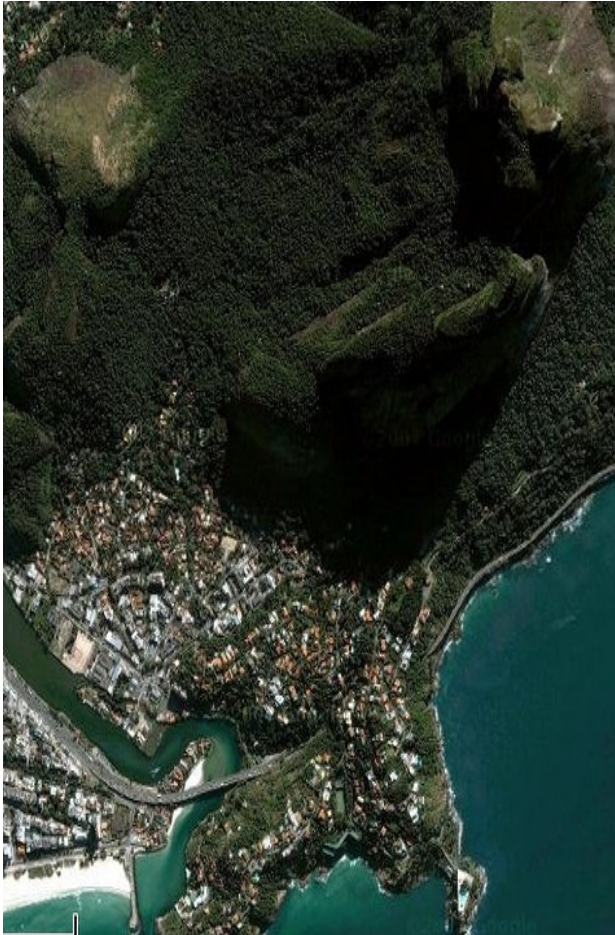


Figura 1. Imagem de satélite de parte da cidade do Rio de Janeiro
Fonte: Google Earth, 2008.

O papel da Cartografia e do SERE no Ensino de Geografia

Como a Geografia é a ciência que se preocupa com a espacialização dos fenômenos que ocorrem na Terra, o mapa é, pois, um dos instrumentos mais utilizado nas aulas. Diante das inúmeras transformações que o mundo atual enfrenta e dada a rapidez da evolução tecnológica, torna-se necessário uma nova postura pedagógica tanto aos profissionais que produzem o material geográfico como o material cartográfico, bem como aqueles que vão adotá-los.

Nos dias atuais percebemos que as reformas relacionadas à educação apontam algumas soluções alternativas no que tange as propostas metodológicas das práticas de ensino. A aquisição do conhecimento passa a

ser vista como um processo de construção, sendo o jovem-aluno um sujeito ativo.

Um destes processos, conhecido como alfabetização cartográfica, visa desenvolver nos alunos a construção de estruturas que ofereçam as condições necessárias ao uso cotidiano dos mapas, e não somente ao mundo escolar, pois a cartografia é uma das formas fundamentais para se entender e compreender o mundo (PASSINI, 1994a).

O bom uso do ensino da cartografia pode contribuir na formação de indivíduos autônomos e críticos preparados para exercerem sua cidadania frente à realidade em que vivem, uma vez que o uso de mapas, a capacidade de localização e deslocamento são constantes do dia-a-dia de todas as pessoas. Entretanto, se estas habilidades são mal exploradas no ensino básico, podemos gerar inúmeras conseqüências para o futuro desta pessoa, como exemplo, causar desorientação e falta de segurança no deslocamento, com a sensação permanente de se estar perdido, o que pode limitar, e muito, o acesso do indivíduo a determinados serviços.

Segundo Le Sann (1996) a linguagem gráfica desenvolve nos jovens o raciocínio lógico possibilitando que realizem uma análise rápida e detalhada dos “documentos” e facilita a memorização das distribuições espaciais, bem como possibilita uma maior reflexão e análise das questões ambientais que afetam o meio em que esses jovens vivem e convivem.

A cartografia representa de modo geral um recurso fundamental e necessário para o ensino e a pesquisa de geografia, pois, possibilita de forma ampla a representação dos diferentes recortes do espaço. Sendo assim a cartografia se fundamenta-se basicamente na leitura e na representação espacial, o que permite a visualização maior do espaço em estudo (PASSINI, 1994b).

Os conhecimentos cartográficos, a localização e a orientação quando bem explicada pelo professor, permite aos alunos alcançar uma nova organização e configuração do espaço, desde que estes consigam identificar as diferenças

entre os espaços representados tanto em mapas, como plantas, imagens de satélites, entre outras formas.

A percepção dos componentes da paisagem local e de diversas outras regiões pode se ampliar na medida em que o aluno mostra-se capaz de observar de forma intencional e orientada. Desse modo a cartografia surgiu como uma manifestação de utilidade imediata e também de necessidades, tais como a de saber onde estamos e quais as relações espaciais podemos estabelecer no nosso espaço (PASSINI, 1994a).

Contudo, a necessidade da orientação espacial deve estar inserida no trabalho com a cartografia, desde as séries iniciais do ensino fundamental, de acordo com os PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), pois é quando o aluno começa a distinguir o espaço vivido do espaço percebido e do espaço concedido.

Os PCNs para Geografia do Ensino Fundamental (BRASIL, 1998) recomendam ainda a inclusão de novas formas de tecnologias a serem trabalhadas nesta fase do ensino, assim como o documento para o Ensino Médio, intitulado PCN para o Ensino Médio “Ciências Humanas e suas Tecnologias” cujo título já remete ao uso destas ferramentas para o ensino de Geografia (BRASIL, 2008).

Entretanto, percebe-se a necessidade de se desenvolverem pesquisas didático-pedagógicas dos recursos de tecnologia, além da adequação dos materiais didáticos utilizados e capacitação profissional. No caso aqui estudado, as imagens de satélite hoje estão amplamente disponíveis pela Internet ou pelo programa “Google Earth”, gratuito e de fácil usabilidade. Entretanto, além do acesso aos laboratórios de informática, seria necessário que o professor, capacitado para o uso desta ferramenta, fizesse uma adaptação do uso das imagens orbitais para a sala de aula, por exemplo, através da simplificação de elementos ou a seleção de aspectos mais visíveis, obedecendo assim a faixa etária e o nível de conhecimento.

Considera-se ainda, que o ensino escolar, por meio desta tecnologia, tem a missão de criar desafios culturais, educacionais e científicos, permitindo e contribuindo para o desenvolvimento de um indivíduo diferente quanto a seus hábitos, atitudes, percepções, gostos e processos mentais.

É necessário destacar ainda que há uma grande e significativa importância no uso de mapas, imagens, e outros tipos de representações gráficas no cotidiano das aulas, para auxiliar nas análises, bem como na observação, manuseio, reprodução, interpretação e construção de imagens. Pois o trabalho com diferentes formas de representação gráfica, comuns na linguagem geográfica deve ser tomado como um procedimento de grande relevância nos estudos da Geografia, que desenvolve habilidade de orientação, localização e representação dos alunos e dos aspectos da realidade socioespacial.

Segundo Passini (1994), a educação para a leitura de imagens deve ser entendida como processo de aquisição, pelos alunos, de um conjunto de conhecimentos e habilidades, para que consigam efetuar a leitura do espaço, representá-lo e desta forma construir os conceitos das relações espaciais. A importância do desenvolvimento das habilidades para o uso, no ensino fundamental, primeiramente da cartografia básica e posteriormente do SERE, beneficiam os alunos em sua formação, aprimorando o conhecimento.

Com relação à possibilidade do uso do SERE para o ensino básico de Geografia, Passini (1994a) afirma que as crianças são capazes de visualizar muitas informações, tais como curso d'água, estradas, vegetação, construções desde que estejam visíveis, uma vez que os jovens já possuem uma percepção do espaço, principalmente daquele vivido por ele, o que facilita o seu entendimento e a sua interpretação bem como a visualização de problemas ambientais e dessa forma facilita a compreensão e permite que o jovem faça uma análise mais detalhada da paisagem e do lugar relacionando com o meio em que vive.

Sendo assim, a utilização de recursos de sensoriamento remoto possibilita aos jovens estudantes uma apreensão da área de estudos favorecendo assim a

análise do meio ambiente e dos ecossistemas associados. Esse estudo não se limita apenas em uma mera transferência mecânica de informações, mas sobretudo, de refletir sobre ela e trabalhar suas relações com a prática pedagógica e com o tratamento dos conteúdos curriculares em suas relações com a vida, visando acima de tudo a construção do conhecimento pelos jovens, sendo, inclusive, uma técnica multidisciplinar, não estando restrita apenas aos ensino de Geografia.

Como a disseminação do sensoriamento remoto é relativamente recente e em parte restrita, uma vez que, rotineiramente, atende aos estudos técnicos, devem-se traçar planos e estratégias para seu uso e adaptação nos estudos escolares. Percebe-se a necessidade de repassar esse conhecimento as novas gerações através de sua aplicação em conteúdos escolares, principalmente na geografia e no estudo das questões ambientais que afetam o nosso planeta.

As características dos produtos do sensoriamento remoto, sobretudo das imagens de satélites, tais como repetitividade de cobertura; justaposição de informações; abrangência espacial; cores e formas apresentam importante contribuição para os estudos ambientais, são capazes de revelar a dinâmica do processo de construção do espaço geográfico.

A utilização das técnicas de sensoriamento remoto são importantes pois permitem que o sujeito social desenvolva métodos próprios de entendimento do espaço geográfico.

Como recurso para se trabalhar imagens na Geografia escolar destaca-se a contribuição do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, que disponibiliza de forma gratuita, em seu sítio na internet, imagens de satélites no Programa CBERS – Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres (INPE, 2008). Neste instituto são ainda oferecidos cursos de capacitação para professores do ensino fundamental. Serão então demonstradas e discutidas algumas das experiências publicadas a partir destes cursos, aplicadas em sala de aula.

Experiências no uso do SERE no ensino de geografia

Foram selecionados nos Anais do XI e XII Simpósio de Sensoriamento Remoto, realizados em 2003 e 2005, três artigos que exprimiam experiências que são o objeto de discussão deste artigo: o uso das ferramentas de SERE no ensino da Geografia para o nível fundamental, que envolviam o desenvolvimento de habilidades com relação à apreensão de questões ambientais..

No trabalho de Florenzano e Santos (2003) foi avaliada a difusão do SERE nas escolas através da análise dos projetos escolares desenvolvidos a partir do curso “Uso de sensoriamento remoto no estudo do meio ambiente”, ministrados pelo INPE.

Para desenvolver os projetos, as escolas participantes receberam gratuitamente imagens de satélites, composições coloridas impressas em papel especial, de diferentes sensores, datas e escalas. O objetivo era de desenvolver nos estudantes habilidades para “entender o ambiente onde vivem, refletir e questionar a sua realidade, buscar formas de intervir/solucionar os problemas socioambientais encontrados, valendo-se dos recursos disponíveis, visando a melhoria da sua qualidade de vida” (FLORENZANO; SANTOS, 2003, p.775).

Para facilitar o uso dessas imagens, os professores receberam orientação e acompanhamento por telefone, e-mail e reuniões mensais. Observou-se uma diversidade de temas apresentados, buscando diferentes usos do SERE. Contudo os temas mais estudados estão relacionados com a água, vegetação, expansão urbana e depósito de lixo.

Esse projeto foi feito somente com os professores que participaram do curso oferecido pelo INPE e que tinha o propósito de que esses pudessem desenvolver as atividades com os seus alunos após o retorno a sala de aula, sendo que o material seria disponibilizado pelo próprio INPE e as possíveis dúvidas seriam esclarecidas pelos responsáveis do projeto.

Os resultados obtidos com esses projetos são apresentados em encontros anuais, realizados no mês de dezembro. O objetivo desses encontros é apresentar e avaliar as experiências realizadas. Além disto, propostas são feitas levando em consideração a continuidade e o aprimoramento das atividades. Estes encontros contam também com a participação de estudantes que expressam sua compreensão sobre os temas estudados através de mapas, maquetes, desenhos, cartazes, fotografias, seminários, entre outros.

Embora os resultados apresentados nos projetos escolares ainda demonstrem dificuldade na exploração dos dados de sensores remotos, eles foram considerados criativos e revelaram uma riqueza de possibilidades de atividades.

Como exemplo de um projeto tem o: No projeto “Desafio do Lixo” (E.E. João Cursino, S.J. Campos-SP), que tinha por objetivo a localização dos lixões na cidade de São José dos Campos e análise dos impactos ambientais destes, além de imagens LANDSAT e CBERS, imagens do satélite IKONOS também foram exploradas. Os alunos do ensino médio que participaram deste projeto elaboraram mapas de uso da terra, a partir da interpretação destas imagens e com o apoio de trabalho de campo. As classes: mata, capoeira, área agrícola, solo exposto e área urbana, além das estradas e da drenagem principal, foram delimitadas. Um dos resultados deste projeto foi a realização de um Seminário sobre “Meio ambiente e a questão do lixo”, na escola, que contou com a participação de autoridades municipais, ambientalistas e representantes de associações de bairro.

Em um outro artigo, Silva, Medina e Pires (2005) consideram que, devido à crescente acessibilidade aos produtos de SERE, bem como as imagens de satélites, as fotografias aéreas, entre outras, aliada as facilidades de utilização de computadores pessoais softwares de geoprocessamento tem propiciado a orientação (massificação) dessa tecnologia atingindo dessa forma, o outro lado da ponta, ou seja, a comunidade em geral.

Outro ponto que torna importante a utilização das cartas – imagens referem-se ao fato de que a imagem de satélite para o leigo não apresenta uma visão muito familiar a primeira vista, ou seja, demanda interpretação. Ao passo que as cartas e demais documentos cartográficos, através de suas legendas e informações complementares, permitem maior interatividade do usuário com as informações representadas.

Assim, a utilização da carta – imagem como recurso didático pelo professor de geografia seria uma opção mais adequada, pois funde num só produto a visão mais dinâmica proporcionada pelo processamento da imagem.

O objetivo segundo Silva, Medina e Pires (2005) é capacitar o aluno do curso de geografia a produzir seu próprio instrumento didático, através da elaboração de uma carta-imagem para fins didáticos no ensino fundamental e médio.

A metodologia aplicada pelos autores foi:

- Aquisição da imagem de satélite pela internet;
- Importação da imagem para software em SIG;
- Aquisição dos planos de informações ; e
- Elaboração da Carta – Imagem.

O avanço da tecnologia de SERE começa a apresentar os primeiros resultados no sentido da democratização efetiva da informação e do conhecimento. O professor de Geografia, de posse deste arsenal de informações, passa a atuar de maneira mais dinâmica e efetiva no aumento do conhecimento da dinâmica espacial através de seus múltiplos olhares, integrando os conceitos envolvidos nessa dinâmica, utilizando um ferramental integrador, por sua própria natureza e conceito como o SERE.

O projeto visa mostrar o passo a passo da aquisição, do tratamento das imagens e do software que é utilizado para tal aos alunos que participam do projeto, a fim de que eles possam entender e compreender a nova tecnologia que chega à sala de aula em prol de uma educação mais ampla e ligada com o

desenvolvimento, principalmente, o tecnológico, após a explicação os alunos foram levados a coletar as informações necessárias e em seguida a fundir os dados vetoriais e matriciais possibilitando dessa forma criarem a carta-imagem. Para o autor essa é uma forma mais dinâmica e efetiva do professor interagir os seus alunos com novos conhecimentos.

Conforme Carvalho (2004) os significativos avanços da tecnologia nos últimos anos têm impulsionado grandes transformações na sociedade, e estas acontecem de maneira cada vez mais rápida e definitiva.

Dessa forma, Carvalho (2004) o uso do sensoriamento remoto na pesquisa em geral, e na geografia em especial, vem adquirindo uma fundamental importância, calcada em um potencial que só tende a se ampliar. Apesar dos significativos avanços já ocorridos, as técnicas envolvidas no sensoriamento remoto ainda permanecem pouco disseminadas. Nos cursos de graduação, é no de Geografia que o Sensoriamento Remoto tem maior presença como disciplina.

Dados divulgados durante o XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, ocorrido em abril de 2003, em Belo Horizonte, expressam a realidade do Brasil em relação a esta disciplina, sendo mais problemático o panorama das regiões norte, nordeste e centro – oeste, por serem as que menos apresentam cursos em que a disciplina Sensoriamento Remoto é regularmente oferecida (CARVALHO, 2005).

Carvalho (2005) considera que, para o ensino da Geografia, e especialmente, para a proposição de uma metodologia que contemple a utilização de produtos de sensoriamento remoto e do geoprocessamento como ferramentas principais, resgatar o estudo do espaço geográfico assume grande importância, na medida em que é a partir dele que se dará início a um processo desencadeador de questões a serem respondidas, não só com referência à geografia física, mas também questões relativas à geografia humana.

O que se espera com o desenvolvimento dessa metodologia é que se possa desencadear um processo que, ao seu final, leve o aluno a obter um posicionamento crítico diante dos processos sociais, contribuindo para a formação de um cidadão mais consciente.

Para CARVALHO (2004), a consecução destes objetivos, foram definidos como fundamentais a elaboração de dois tipos de material. O primeiro destinado especificamente ao professor e o segundo destinado ao uso do aluno, a fim de oferecer ao professor e também ao aluno uma linguagem simples e acessível, uma introdução aos conceitos básicos do sensoriamento remoto, mostrar as varias formas de interpretação das imagens, explorando elementos como forma, cor, padrão, tonalidade e textura do material. Por fim, apresentar as aplicações possíveis utilizando uma imagem com abrangência de uma dada região para o desenvolvimento de um estudo no nível local, como forma de se enfatizar as diversas maneiras de utilização do material que pode vir a ser um fator gerador de motivação para os alunos pelo uso de uma metodologia muito mais empolgante que as aulas tradicionais expositivas, levando a uma aprendizagem muito mais eficiente.

Estes fatos remetem à necessidade de construir materiais adequados às diferenças, ou seja, pode – se utilizar o mesmo tipo de material, mas com enfoques e estratégias diferenciadas quando se tratar de uma 5ª série, que pertence ao terceiro ciclo do fundamental, ou uma 8ª série, do quarto ciclo, ou ainda, a 2ª série do ensino médio.

Somente para exemplificar podemos citar a análise, que é uma operação mental que assume uma importância fundamental para o processo de ensino – aprendizagem da Geografia, e consiste em extrair as partes principais de um todo e definir suas características. Essa operação resulta da combinação de um serie de funções cognitivas, tais como percepção clara e precisa, comportamento exploratório sistemático, capacidade para lidar com duas ou mais fontes de informação, etc (CARVALHO, 2005).

Entendemos ainda que com o avanço da tecnologia de SERE começa a surgir lentamente e em pequena escala alguns resultados no sentido da democratização efetiva da informação e do conhecimento. O professor de Geografia, de posse do “arsenal” de informações que esta tecnologia gera, passa a atuar de maneira mais dinâmica e efetiva no aumento do conhecimento e da dinâmica espacial através de seus múltiplos olhares, integrando os conceitos envolvidos nessa dinâmica, utilizando uma ferramenta integradora, por sua própria natureza e conceito.

Percebesse ainda que alguns projetos realizados nessa área do conhecimento esbarram em dificuldades na exploração dos dados de sensores remotos, mas por outro lado, estes dados revelam uma possibilidade de atividades interdisciplinares no ensino. De um modo geral verifica-se que o uso do SERE pode contribuir para que as funções da escola e do ensino de geografia não percam significado na atualidade.

Nesse trabalho o autor definiu e elaborou dois materiais de estudos, sendo um voltado para o professor e o outro para o aluno. Dessa forma, a intenção é a de que o material se apresente como um efetivo disparador para a motivação do aluno, bem como do educador, mobilizando-os para o aprendizado da Geografia e das ciências afins.

A técnica para avaliar a qualidade dos materiais produzidos não foi colocada em prática pelo autor durante o desenvolvimento do seu texto, pois para ele é necessário que a aplicação e a validação dos mesmos ocorram acompanhadas de profissionais da área de psicopedagogia que também realizaram uma análise criteriosa dos métodos utilizados e empregados, segundo o autor os resultados obtidos com essa análise conjunta serviram como forma de testar a validade de sua metodologia.

Os artigos utilizados nesse trabalho possuem grandes semelhanças, pois visam à aplicação das ferramentas de SERE no ensino de diversos temas e em diversas disciplinas, tendo como objetivos o desenvolvimento de novas tecnologias possíveis de serem aplicadas na educação em benefício dos

jovens estudantes, fazendo com que estes passem a desenvolver mais o raciocínio e a compreensão de fenômenos que estão ocorrendo no meio ambiente principalmente e que afetam diretamente a sociedade no qual fazem parte.

Assim sendo, verifica-se que é possível utilizar a cartografia juntamente com as ferramentas de SERE no ensino de geografia e ainda desencadear relações com outras disciplinas.

Considerações Finais

Percebe-se e entende-se que através do uso das tecnologias de comunicação e de sensoriamento remoto é possível problematizar, estudar, realizar diversos trabalhos práticos de conteúdos específicos de geografia como também de cartografia e ainda relacioná-los com outros temas ligados ao meio ambiente, favorecendo ainda mais os jovens uma relação harmoniosa com o espaço geográfico.

Além disso, o maior contato dos jovens com novas tecnologias digitais colabora com o seu próprio desenvolvimento cognitivo em outras disciplinas e a sua inserção no mundo digital global, significando, até mesmo, em uma maior capacidade de inclusão e preparação para o trabalho, visando o seu crescimento intelectual e a sua formação como cidadão.

Contudo compreende-se que o estudo das imagens provenientes do sensoriamento remoto e de todo o conteúdo que forma a ciência cartográfica deve ser realizado nas escolas de modo integrado e com a finalidade de apresentar aos jovens uma maior abrangência do espaço geográfico vivenciado por eles diariamente.

Através do uso das tecnologias de comunicação e de sensoriamento remoto é possível problematizar, estudar, realizar diversos trabalhos práticos de conteúdos específicos de geografia e também de cartografia, relacionando

ainda temas ligados ao meio ambiente, favorecendo ainda mais aos jovens uma relação mais harmoniosa com o espaço geográfico.

Sendo assim, a aplicação do sensoriamento remoto como recurso didático, proporcionará aos jovens estudantes uma capacidade crítica e consciente do trabalho que estará realizando, colaborando, junto a diversos outros processos de ensino-aprendizagem, no desenvolvimento da compreensão (e porque não, da apropriação) do espaço geográfico, a fim de permitir que este consiga extrair dados relevantes daquilo que procura bem como auxiliará a sua capacidade em formular hipóteses reais sobre questões espaciais.

Tendo ainda que a construção de sociedades verdadeiramente democráticas não pode por de lado o direito de acesso ao conhecimento, a escola como sendo uma instituição da sociedade tecnológica “precisa lidar com a ciência na constituição dos campos de conhecimento com que trabalha”, realizando um ensino produtivo, tendo o conhecimento como um instrumento a serviço da compreensão da realidade e do cotidiano vivido.

Referencias Bibliográficas:

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Geografia. Brasília: MEC – Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

CARVALHO, Vânia Maria Salomon Guaycuru de. Sensoriamento Remoto e o Ensino da Geografia – novos desafios e metas. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, INPE, abril, 2003, p.555-589..

FLORENZANO, Tereza Gallotti; SANTOS, Vânia Maria Nunes dos. Difusão do Sensoriamento Remoto através de projetos escolares. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, INPE, abril, 2003, p.775-780.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **CBERS – Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres.** Disponível em <http://www.cbears.inpe.br/?hl=pt>. Acesso em 13 Abr. 2008.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em <http://www.inpe.br/institucional/historia.php>. Acesso em 04 Nov.2008.

LE SANN, Janine Gisele. O caminho das noções básicas de Geografia. Belo Horizonte: Dimensão, 1996.

NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento remoto**: princípios e aplicações . 2. ed. Sao Paulo: Edgard Blücher, 1995.308 p.

OLIVEIRA, Livia de, Estudo metodológico e cognitivo do mapa. Série Teses e Monografias. Tese de Livre Docência, UNESP, Rio Claro, 1977.

PASSINI, Elza. Alfabetização cartográfica e o livro didático: uma análise critica. Belo Horizonte: Lê, 1994.

PASSINI, Elza. O espaço geográfico: ensino e representação. Ed. Contexto. São Paulo, 1994.

SILVA, Eduardo Tavares; MEDINA, Guilherme Leite Pinto; PIRES, Ivan de Oliveira. Utilização da Carta – Imagem como Recurso Didático no Ensino de Geografia. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, INPE, abril, 2005, p.1381-1387.

NASA, National Aeronautics and Space Administration. Disponível em www.nasa.gov > acesso em 15 de ago.2008.

GOOGLE EARTH. Imagem de Satélite. **Software**. 2008.