

CONSTRUÇÃO DE CARTAS IMAGEM: UMA PROPOSTA DIDÁTICA

Ricardo Vicente Ferreira¹
Luiza Maria de Assunção²
Marcos Roberto Martines³

RESUMO: A construção de cartas-imagem pode se traduzir num importante recurso didático no ensino de geografia, quando acompanhada de conhecimentos sobre cartografia básica e técnicas de interpretação de produtos de sensoriamento remoto. Neste artigo, além de orientações didáticas e metodológicas para a construção de cartas-imagem, são apontadas outras possibilidades de utilização do sensoriamento remoto no currículo de geografia; bem como, em temas relacionados a outras disciplinas do ensino fundamental e médio.

Palavras-chave: sensoriamento remoto, carta-imagem, didática.

PHOTOIMAGE MAPS CONSTRUCTION: A DIDACTIC PROPOSAL

ABSTRACT: The construction of photoimage maps can be expressed as important didactic vehicle for geography teaching when supported on basic cartography knowledge and interpretation techniques of remote sensing products. In this article, didactics and methods orientations are given aimed to the construction of photoimages maps, besides, other possibilities regarding to the use of remote sensing in geography curriculum are indicated, as well as in subjects related to different disciplines of middle and high school.

Keywords: remote sensing, photoimage maps, didactic.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho pretendemos demonstrar a viabilidade da utilização de imagens de satélite como recurso didático na Educação. A didática como método é por vezes duramente criticada quando estabelece regras rígidas no processo de ensino-aprendizagem, todavia acredita-se que o estabelecimento de determinados conceitos visando um fim específico pode traduzir-se em êxito nesse processo.

O recurso do sensoriamento remoto tem a propriedade de integrar diferentes temas do currículo de Geografia do ensino básico. Através da interpretação de imagens de satélite ou fotografias aéreas é possível perceber como os elementos da natureza e da ocupação humana estão distribuídos no espaço geográfico. Possibilita ainda uma melhor compreensão de temas que comumente são abordados pela disciplina, seja no campo da geografia física ou da geografia humana; todavia, convém salientar que, para o bom

¹ Geógrafo. Mestre em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas. Professor no Ensino Fundamental e Médio. E-mail: rvicenteferreira@yahoo.com.br

² Cientista Social. Mestre em Sociologia. Aluna do curso de doutorado do Programa de Pós Graduação em Sociologia da USP/SP. E-mail: luassunc@bol.com.br

³ Geógrafo. Mestre em Geografia Humana pela Universidade de São Paulo. E-mail: marcos_martinez@terra.com.br

aproveitamento deste recurso faz-se necessário uma compreensão mínima dos aspectos técnicos a ele relacionados.

DIDÁTICA: REGRAS X CRIATIVIDADE

Uma importante questão em torno da qual somos colocados a refletir é quanto ao estabelecimento de regras rígidas na empreitada de ensinar. Até que ponto ensinar requer procedimentos racionais metodologicamente orientados é algo a que somos indagados.

É sabido de todos que quando se fala em método somos remetidos, inevitavelmente, a um conjunto de regras a serem seguidas para que se possa obter determinados êxitos. Ou seja, em última instância, a ação se orienta por meios necessários para se alcançar determinados fins. Aqui, no caso, trata-se de meios (regras) para se alcançar um fim determinado (aprendizagem). Em outras palavras, é possível perceber nessa concepção que a educação - a aprendizagem - não é algo espontâneo, um fim em si mesmo; ao contrário, ela vem sendo desde os seus primórdios, algo que passa obrigatoriamente por regras que não levam em conta a competência e autonomia criativa de cada sujeito no processo de ensinar, muito menos leva em conta a disponibilidade do educando para aprender e apreender as suas necessidades subjetivas. É como se, sem essas regras fosse inviável o processo de aprendizagem, como se não soubéssemos que antes mesmo da sua existência, esse processo de aprendizagem ocorria da mesma forma (CASTRO, 1987, p. 15).

Segundo Azanha (1987, p. 75) o saber associado ao método é o “saber proposicional”, ou ainda, “saber que”, o qual vem obrigatoriamente precedido por um conhecimento anterior de regras, sem as quais não seria possível ser colocado em prática. Esse saber proposicional é o que primeiro estabeleceu uma relação com a didática, uma relação que tem se mantido firme ao longo dos tempos.

Outro saber apresentado pelo mesmo autor é o “saber como”, este se caracteriza por não possuir um conhecimento anterior obrigatório, pois o que conta é a criação, a inventividade do sujeito que educa, o qual será o único responsável pelo êxito. Aqui o fator determinante é o êxito particular e não regras a serem seguidas.

A didática como parte do conhecimento pedagógico se insere dentro do quadro que trata das relações ensino-aprendizagem. Assim, como ensinar pressupõe conceber, ela deve se sustentar sobre bases teóricas. Tendo como pressuposto que instruir é diferente de ensinar - embora no senso comum o conceito de didática se confunda com “clareza” no

falar, ou no expor a matéria na lousa, passar conceitos, etc -, alguns estudiosos pensam o ensino como algo que deve se prestar a um saber “prático”, onde o conhecimento não se resume a um conjunto de conceitos e conteúdos memorizados.

Dentro das tendências pedagógicas, costuma-se confundir ensino tradicional com aulas expositivas, tal fato é um equívoco comum com o que, na verdade, representa uma técnica de ensino e não propriamente um método. O método tradicional tem um propósito explícito que está relacionado à escola tecnicista, que trabalha em cima de modelos pré-estabelecidos, visando alcançar um objetivo e um resultado pré-concebido do tipo estímulo-resposta. Isso se opõe ao pensamento de pedagogos como Paulo Freire, por exemplo, que privilegia a prática social do indivíduo, e o conjunto de vivências culturais deste.

Assim como o ensino possui diferentes concepções, estas se baseiam em teorias específicas, que por sua vez se valem de outros ramos do saber como a psicologia cognitiva, a sociologia, a filosofia. Sendo assim, os educadores devem adquirir determinadas competências, que fazem parte de seu desenvolvimento profissional e de sua formação continuada. Tais competências envolvem questões de ética profissional, saber científico e da didática.

Tornar-se um profissional em Educação pressupõe a compreensão e interação de três conceitos que são: o conceito pedagógico, que envolve a prática no cotidiano; o saber técnico, que é o contexto de cada profissional em sua especialização científica; e por fim, os valores sócio-culturais.

No que concerne ao uso de técnicas no processo de ensino-aprendizagem - e agora nos referimos especificamente às cartográficas e do sensoriamento remoto - faz-se necessário estar atento para que seu uso não sirva apenas como forma de reproduzir conceitos sem aplicação prática em sala de aula, ou seja, que as técnicas e metodologias não estejam destituídas de possibilidades criativas (SOUZA; KATUTA, 2001, p. 59).

Essas reflexões nos levam a crer que o uso de metodologias deve servir como ponto de partida para a ação, podendo estar sujeitas a adaptações, pois assim o educador terá maior mobilidade para trabalhar com mudanças que, sem dúvida, serão necessárias para alcançar os diferentes níveis seriais. No contexto do presente estudo, é imprescindível o conhecimento das bases teóricas e metodológicas que envolvem três disciplinas: Geografia, Cartografia e Sensoriamento Remoto.

A autonomia intelectual do docente permitirá a este ir além da condição de se portar como mero executor de propostas. Se o professor abordar alguns conceitos destas duas últimas disciplinas com solidez, aumentará as possibilidades do estudante refletir e se

apropriar do conhecimento sobre Geografia, capacitando-o a ler e usar as representações gráficas de forma significativa. Neste contexto:

[...] Parece-nos ser o ponto fundamental no processo de ensino e aprendizagem a dimensão concreta da realidade. Pode-se partir para a formulação do pensamento sobre esta dimensão, posteriormente pensar o concreto representado e passível de ser transformado. Neste sentido, os conteúdos geocartográficos permitem a realização desse processo de crescimento cognitivo, revelando-se assim como fundamentais para o ensino, mas não só de cartografia e **sensoriamento remoto**, mas também para a aprendizagem num amplo sentido. (SOUZA; KATUTA, 2001, p. 61, grifo nosso).

POSSIBILIDADES E USOS

As imagens geradas por sensores remotos são um importante material para o uso em sala de aula, pois possibilitam o engajamento de professores e alunos em projetos interdisciplinares, além de abrir um amplo leque de aplicações e usos na disciplina de Geografia através da observação direta das imagens e do seu mapeamento.

O sensoriamento remoto é uma tecnologia que está relacionada com a obtenção de dados à distância, sendo que tais dados podem ser apresentados na forma de imagem ou não como mostra a figura 1. Neste sentido, ao utilizar-se deste recurso como instrumento didático, faz-se necessário trabalhar também com conceitos básicos que envolvem esta técnica. A complexidade da tecnologia relacionada aos sensores pode parecer limitativa para uma exploração mais aprofundada de seus conteúdos no âmbito do ensino fundamental e médio, todavia, isso não inibe o profissional em Educação de fazer uso dos materiais e dados por eles gerados, sobretudo no que diz respeito às fotografias aéreas e as imagens de satélite.

Os usos de conceitos técnicos devem ser abordados com reserva, ou seja, ao serem utilizados enfatizam-se as aplicações práticas, já que se constitui como um instrumento importante para o estudante de Geografia fazer suas interpretações. Nesta linha de raciocínio, Santos (1999) coloca que o uso de técnicas de sensoriamento remoto apresenta-se como recurso significativo para o processo de discussão/construção de conceitos pelos alunos do ensino fundamental e médio.

Através de imagens de sensores remotos é possível identificar lugares, reconhecer aspectos naturais de uma determinada região, diferenciar o espaço construído pelo homem através da interpretação dos diversos elementos da paisagem (estradas, barragens, cultivos, mancha urbana, etc.). Quando operadas por meio de recurso computacional é possível ampliar e reduzir a escala de observação a determinados níveis,

sem perder a definição da imagem e possibilitando ainda o detalhamento dos objetos que compõem a superfície da Terra.

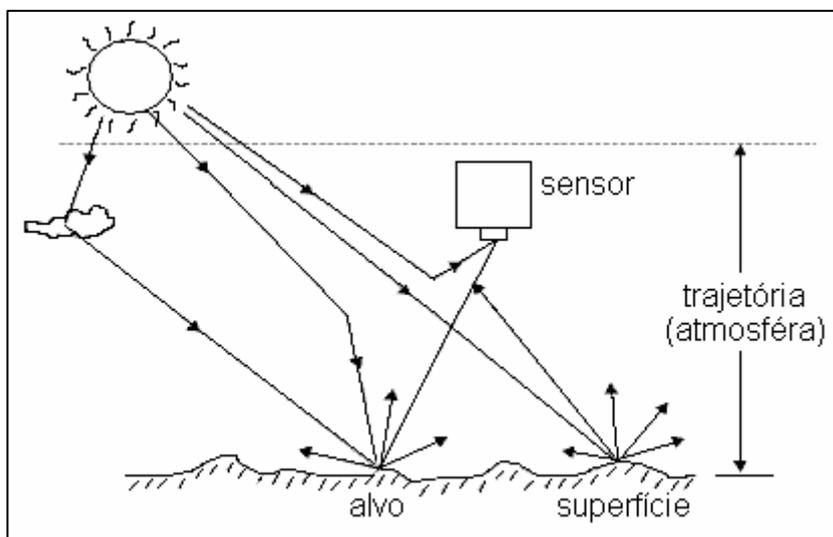


Figura 1 - Durante a fase de aquisição de dados pelos sensores, puderam-se distinguir os seguintes elementos básicos: energia radiante, fonte de radiação, objeto (alvo), trajetória e sensor. A radiação eletromagnética pode percorrer vários caminhos antes de atingir o sistema sensor. (FONSECA, 2000, p. 16).

Por ser um recurso didático de grande utilidade, as imagens de sensores remotos podem auxiliar no planejamento das aulas do currículo de Geografia em diferentes níveis. No programa do ensino fundamental, os alunos podem construir conceitos a partir da observação das imagens e relacioná-las com suas experiências concretas do dia-a-dia, como por exemplo, o trajeto de sua casa até a escola e o conhecimento sobre o espaço de sua cidade, restringindo-se às informações do espaço do município onde moram.

Nesta etapa da vida escolar o conhecimento é construído através da experiência pessoal do cotidiano, o que é fundamental para o desenvolvimento intelectual, tal como afirma Tereza Cristina Rego:

[...] Os conceitos cotidianos referem-se àqueles conceitos construídos a partir da observação, manipulação e vivência direta da criança [...] Para aprender um conceito é necessário, além das informações recebidas do exterior, uma intensa atividade mental por parte da criança. (REGO, 1995, p. 77).

Observar regiões conhecidas pelos alunos é uma maneira de auxiliá-los no processo de reconhecimento dos elementos da paisagem, através da descrição e do estabelecimento de correspondências entre objetos distintos do terreno. Com este procedimento os alunos gradativamente se familiarizarão com o recurso do sensoriamento

remoto e com as diferentes formas de representação do espaço geográfico. É o que sugere Santos (1999 p. 39) quando afirma que: “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, permite que este ‘se encontre’ nesta paisagem”.

Com alunos de ensino médio as possibilidades podem ser ampliadas em direção à interdisciplinaridade sem que, no entanto, isso restrinja as intenções particulares do desenvolvimento de cada disciplina. Nos próximos parágrafos propomos algumas orientações que podem auxiliar o uso interdisciplinar do sensoriamento remoto num programa educacional.

A própria evolução da tecnologia dos sensores remotos coincide com fatos históricos importantes da sociedade moderna. Já é sabido que o conhecimento sobre o espaço sempre foi um quesito fundamental para que povos e nações, em diferentes momentos históricos, estabelecessem relações de controle e poder sobre o território. Tal fato ocorreu acompanhado do conhecimento sobre o espaço e dos avanços adquiridos em cartografia. Atualmente pode-se dizer que as tecnologias dos sensores remotos, ao se prestarem a este fim, substituíram os antigos mapas analógicos e estabeleceu uma nova relação no processo de aquisição e manipulação de dados espaciais. A partir de informações instantâneas, processadas com alta resolução temporal, espacial e espectral, os satélites artificiais são hoje os principais instrumentos utilizados na obtenção de informações sobre a superfície terrestre.

Disciplinas como a Biologia e a Química podem contribuir com o conhecimento sobre os ecossistemas e o meio ambiente. Pela interpretação das imagens, os alunos podem identificar biomas terrestres, ambientes áridos e úmidos, através de elementos básicos presentes na imagem, tais como: tonalidade/cor, textura e localização. Podem também notar indicadores de poluição em ambientes aquáticos explorando, por exemplo, a relação existente entre a qualidade da água de um rio, lago, represa ou oceano (representada por diferentes tonalidades ou cores) e os componentes químicos e orgânicos dessa água, determinados através de análises químicas de laboratório. Enfim, nos programas destas disciplinas poderão ser elaborados estudos explicativos de tais fenômenos (FLORENZANO, 2002, p. 94).

Uma outra possibilidade interdisciplinar diz respeito ao estudo do meio ambiente através de visitas ao campo. Ao elaborar um roteiro, é importante que os alunos aproveitem o percurso da viagem para fazer observações, constatar na paisagem como se dá a organização espacial dos objetos e como os mesmos podem ser identificados através de chaves de interpretação. Com base nas imagens, os estudantes exercitam o senso de

direção e intuição, por meio de comparações e deduções, prevendo quais elementos aparecerão ao longo do percurso.

Poderíamos aqui enumerar outras possibilidades de uso das imagens orbitais e fotografias aéreas em sala de aula, todavia os próprios educadores podem descobrir por si só novas estratégias.

O uso do sensoriamento remoto como recurso didático no processo de ensino/aprendizagem deve servir para desmistificar a idéia de que uma tecnologia de ponta é algo distante da escola (SANTOS, 1999 p. 41). Ao contrário, atualmente, com o advento da informática e da internet, torna-se cada vez mais fácil a aquisição de dados de sensoriamento remoto. Muitos institutos de ensino de Geografia, agronomia, geologia, biologia, entre outros; bem como órgãos governamentais como EMBRAPA e o INPE têm desenvolvido pesquisas em sensoriamento remoto e geoprocessamento, disponibilizando diversos materiais para consulta em suas bibliotecas, laboratórios e em páginas da internet. Tudo isto tem contribuído para que professores e alunos atualizem seus conhecimentos e possam utilizar cada vez mais e com maior facilidade estas informações.

De modo geral, o uso escolar do sensoriamento remoto pode contribuir para que a função da escola e do ensino de Geografia não perca significado na atualidade. É possível afirmar que estes recursos colaboram com a formação de cidadãos mais preparados para participar da construção de seu espaço de vivência, conscientes de suas opiniões e posicionamentos sobre questões que refletem no ambiente natural e, conseqüentemente, na qualidade de vida dos indivíduos.

CARTA IMAGEM

De acordo com a publicação em manual técnico do IBGE, entende-se por carta imagem a “imagem referenciada a partir de pontos identificáveis e com coordenadas conhecidas, superposta por reticulado da projeção, podendo conter simbologia e toponímia.” (IBGE, 1999, p. 27). A partir desta definição é possível inferir que o georeferenciamento de uma imagem expresso na forma de coordenadas geográficas já define uma carta imagem. Indicações adicionais poderão compor as variáveis qualitativas, que estariam servindo para colocar em evidência informações julgadas necessárias. A indicação de nomes de lugares pode ainda auxiliar na localização dos elementos através de sua posição em relação às coordenadas (Figura 2).

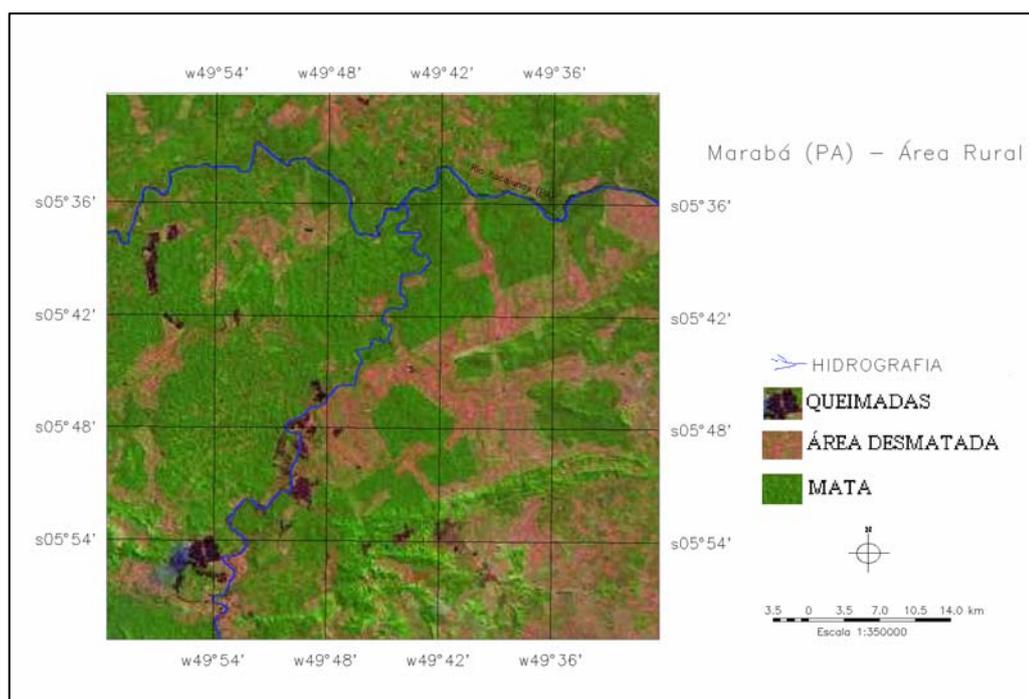


Figura 2 - Região Amazônica. Detalhe do processo de desmatamento na região devido à expansão agropecuária. As manchas escuras denunciam queimadas (detalhe da fumaça a sudoeste). Fonte: EMBRAPA, disponível em: www.cnpm.cdbrazil.embrapa.br

É mapeando que os alunos aprenderão manipular de forma consciente as informações cartográficas, bem como se familiarizarão com as convenções utilizadas pela Cartografia e, gradativamente, perceberão a importância das representações gráficas em Geografia (SOUZA; KATUTA, 2001, p. 134). É comum notar que, na maioria das vezes, os alunos não adquirem independência nem tomam consciência das possibilidades de uso dos mapas. Tomam-nos, muitas vezes, como mera ilustração de textos, fazendo observações que se resumem apenas ao conteúdo da legenda, não ampliando para a formulação de idéias e deduções próprias. É importante educar o aluno neste sentido, pois a cartografia é uma linguagem gráfica, e como tal, se insere no universo da comunicação social, que por sua vez opera por meio de recursos visuais (MARTINELLI, 2003b, p. 13). Nas palavras de Simielli (*apud* SOUZA; KATUTA, 2001, p. 117) “o mapa é um instrumento comumente usado na escola para orientar, localizar e informar”.

O mapa deve ser uma representação da realidade e sua leitura não pode exigir do usuário, amplos conhecimentos da técnica cartográfica. Enfim, o uso deste instrumento visa à observação indireta de fenômenos geográficos por meio de representações gráficas. Isolando objetos distintos através da percepção visual seletiva - cor, tamanho, textura, forma, padrão, sombra e localização - (MARTINELLI, 2003a, p. 15), os alunos podem

mapear o espaço por meio de imagens e fotografias selecionando elementos de interesse temático. Como fora observado por Florenzano (2002, p. 41), “interpretar fotografias ou imagens é identificar objetos nelas representados e dar um significado a esses objetos”.

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA

A presente proposta partiu de uma aplicação prática do sensoriamento remoto com alunos da 6ª série do ensino fundamental do “Centro de Educação Vivencial *Mater et Magistra*”, colégio este localizado na zona Sul da cidade de São Paulo. No processo de desenvolvimento da atividade, os alunos fizeram leituras cartográficas através de Atlas Geográfico (escolar) selecionando mapas temáticos. Ao observar mapas hipsométricos de regiões e estados brasileiros (contendo drenagem e toponímia) pedia-se que os alunos procurassem identificar nas imagens de satélite a localização dos elementos da paisagem natural (rios, vegetação, barragens, relevo). Com este procedimento, os estudantes foram instruídos de forma a perceber a relação existente entre os dados cartografados e imageados.

A primeira questão analisada no processo de elaboração das cartas imagem foi a escala cartográfica. Esta é uma premissa importante para que se defina o grau de detalhamento dos elementos perceptíveis nas imagens e para que se aborde, conjuntamente, um mesmo território em diferentes dimensões (MARTINELLI, 2003a, p. 15). A observação de uma mesma região em diferentes escalas possibilitou que os alunos colocassem em prática o senso dedutivo e percebessem a abrangência espacial das imagens de satélite, numa visão de conjunto da paisagem.

Na etapa de construção das cartas imagem o principal recurso utilizado foram as imagens sintéticas do satélite TM-Landsat (composição colorida obtida a partir da associação de filtros: Vermelho-banda5; Verde-banda4; Azul-banda3). Tais dados foram coletados na *internet* no *site* da EMBRAPA (<www.cnpm.cdbrazil.embrapa.br>). O *software* utilizado foi o *Paint - Microsoft Corporation* -, que é um aplicativo que permite fazer desenhos sobre a imagem sem muita complexidade de manipulação técnica. Com o uso de microcomputadores foi possível amostrar as imagens na tela, e com o auxílio e supervisão do professor os alunos executaram diferentes tarefas: interpretações visuais desenhando polígonos, pontos e linhas sobre os objetos identificados; discussão de quais desenhos poderiam ser feitos sobre a imagem; atribuição de título às cartas e elaboração de legendas. Por fim, foi proposto a cada grupo um relatório descrevendo as etapas de construção da carta imagem e foi indagado a cada um sobre a importância prática do material gerado (Figura 3).

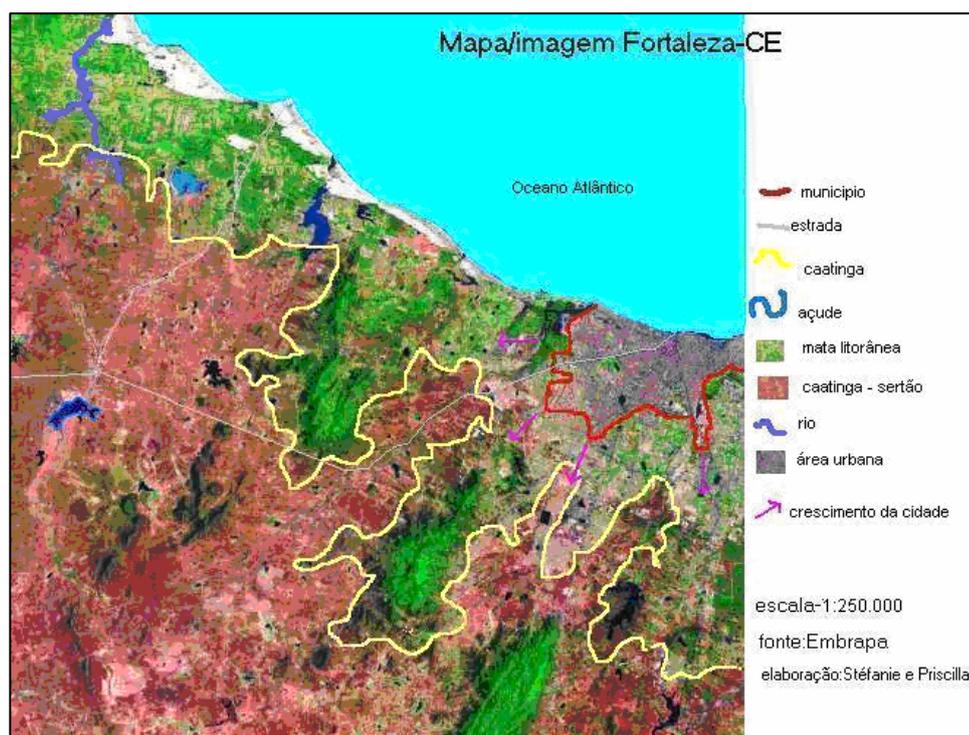


Figura 3 - Carta imagem elaborada por alunas da 6ª série do ensino fundamental. Fonte: Fonte: EMBRAPA, disponível em: <www.cnpm.cdbrazil.embrapa.br>.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O procedimento adotado apresentou bons resultados para a aplicação em sala de aula. Foi possível estabelecer uma didática voltada para o uso do sensoriamento remoto nos primeiros níveis seriais do ensino fundamental.

A observação minuciosa das imagens de satélite e a construção das cartas imagem serviram como instrumento útil ao aprofundamento da matéria e entendimento de conceitos geográficos, possibilitando aos alunos trabalharem criativamente com diferentes símbolos, idéias, imagens e representações.

O conhecimento sobre cartografia básica representou um pré-requisito importante para a construção das cartas imagem, pois foi a partir deste saber que os alunos realizaram suas interpretações de forma a produzir um material gráfico adequado.

As principais vantagens do procedimento foram:

- A simplicidade da metodologia, não sendo necessários conhecimentos avançados de sensoriamento remoto para sua aplicação, nem recursos onerosos para a realização das tarefas.
- O estabelecimento de regras, conceitos e procedimentos para a execução das atividades facilitou a organização do trabalho e, a partir daí, os objetivos foram alcançados com maior fluidez.
- A curiosidade foi um elemento observável ao longo da atividade, o uso de tecnologia (microcomputadores, softwares e imagens de satélite) na aula demonstrou ser um recurso facilitador à aprendizagem, servindo como estratégia para despertar nos estudantes o interesse pela busca do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- AZANHA, J. M. P. **Educação, alguns escritos**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1987. 190 p.
- CASTRO, A. D. **Didática para a escola de 1º e 2º graus**. São Paulo: Pioneira, 1987. 215 p.
- FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002. 97 p.
- FONSECA, L. M. G. **Processamento digital de Imagens**. Inpe. Notas de aulas da disciplina Processamento Digital de Imagens dos cursos de Sensoriamento Remoto e Computação Aplicada, 2000. 111 p.
- IBGE. Diretoria de Geociências. Departamento de Cartografia. **Noções básicas de cartografia**. Série: Manuais técnicos em Geociências, n. 8. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 2 v.
- MARTINELLI, M. **Cartografia temática: caderno de mapas**. São Paulo: Edusp, 2003a. 160 p.
- MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 2003b, 112 p.
- REGO, T. C. **Uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995. 83 p.
- SANTOS, V. M. N. **O uso escolar de dados de sensoriamento remoto como recurso didático pedagógico**. 1999. Disponível em: <<http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/educasere/apostila.htm#vania>>. Acesso em: 21 de março de 2004.
- SOUZA, J. G.; KATUTA, Â. M. **Geografia e conhecimentos cartográficos**. São Paulo: Ed. Unesp 2001. 162 p.