

## O SENSORIAMENTO REMOTO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA GEOGRAFIA

Drielly da Costa Vilhena  
Universidade Federal de Roraima  
drica\_igeo@hotmail.com

Stélio Soares Tavares Júnior  
Universidade Federal de Roraima  
stelio@dgl.ufrr.br

Luiza Câmara Beserra Neta  
Universidade Federal de Roraima  
luiza@dgr.ufrr.br

### EIXO TEMÁTICO: GEOGRAFIA FÍSICA E GEOTECNOLOGIAS

#### RESUMO

A presente pesquisa tem importância para o processo de ensino – aprendizagem, em especial ao ensino da geografia, por se tratar da implementação de um método didático que concilia o aprendizado de conhecimentos geográficos tradicionais com o uso de recursos tecnológicos, como imagens digitais oriundas de sensores remotos orbitais. O uso de produtos de sensoriamento remoto no ensino básico constitui uma alternativa articuladora entre as informações de cunho geográfico com a escola, proporcionando assim, recursos tecnológicos que permitem aos alunos a superação dos conceitos e definições já estabelecidos, construindo seu próprio conhecimento através do uso dessas ferramentas. Dessa forma, esta pesquisa objetivou a aplicação de uma metodologia de ensino-aprendizagem ao conhecimento das ciências geográficas à alunos do ensino médio da Escola Estadual Ana Libória, através de produtos gerados por técnicas de sensoriamento remoto (SERE), com o intuito de estimular a análise dos diversos fatores que contribuem para os alagamentos na cidade de Boa Vista - Roraima. A pesquisa é descritiva e quantitativa, pois foi inspirada na interpretação, observação e na atribuição de significados aos dados coletados. Dentre os resultados obtidos, destaca-se a aprendizagem espontânea, levando aos alunos a um ambiente favorável ao diálogo, no qual puderam formular questionamentos. Nesse sentido, as imagens de sensoriamento remoto constituem-se em um recurso didático que permite a articulação por parte do professor das informações de cunho geográfico, contextualizando-as com a realidade local do aluno.

**Palavras-chave:** geotecnologias, ensino-aprendizagem, recursos tecnológicos.

#### ABSTRACT

This research has significance for the teaching -learning, in particular the teaching of geography, because it is the implementation of a teaching method that combines the learning of geographical knowledge with the traditional use of technological resources, as digital images derived from satellite remote sensing. The use of remote sensing products in alternative education is a bridge between the nature of geographic information with the school, thus providing technological resources that enable students to overcome the concepts and definitions established by constructing their own knowledge through the use of these tools. Thus, this study aimed to apply a methodology of teaching

and learning of science geographical knowledge to high school students from the State School Ana Libória, through products generated by remote sensing techniques, in order to stimulate analysis of the various factors that contribute to flooding in the city of Boa Vista–Roraima. The research is descriptive and quantitative, it was inspired by the interpretation, observation and assignment of meaning to the data collected. Among the good results obtained, there is the spontaneous learning, leading students to an environment propitious to dialogue, in which he questioned could. In this sense, remote sensing images are an teaching resource that allows the articulation by the teacher of the nature of geographic information, contextualizing them with the local reality of the student.

**Keywords:** Geotechnology, teaching-learning, technological resources.

## **1. INTRODUÇÃO**

O sensoriamento remoto faz parte do universo das geotecnologias. Este tem sido um instrumento tecnológico cada vez mais utilizado e valorizado para os estudos geográficos, especialmente no que tange às questões ambientais e sócio espaciais.

Maia et al. (2008) descrevem que a geração de imagens provenientes de sensores remotos é uma das técnicas que tem sido cada vez mais explorada em suas potencialidades, por as imagens permitirem uma visão conjunta e detalhada de extensas áreas da superfície terrestre.

Springer et al. (2004) afirma que o uso dos produtos de sensoriamento remoto como fotografias aéreas e imagens de satélite no ensino da geografia visam à construção de uma alternativa no intuito de incluir e articular as informações de cunho geográfico com a escola. E que a utilização de recursos visuais permite aos alunos a superação dos conceitos e definições já estabelecidos, construindo seu próprio conhecimento através dessas ferramentas.

Assim as imagens geradas por diversos sensores remotos possibilitam ao aluno refletir sobre os diferentes aspectos espaciais e conceituais das ciências geográficas, por meio de sua análise e interpretação.

Essas tecnologias constituem numa ferramenta para o processo de ensino-aprendizagem, que vem contribuir para um melhor entendimento do espaço geográfico. Além disso, estar mais próximo do cotidiano das pessoas, em especial das crianças e dos jovens, uma vez que a tecnologia está inserida não somente nos centros institucionais, mais está no alcance de todos que procuram a possuir, principalmente com a evolução da informática e advento da internet, que torna cada vez mais fácil a aquisição de dados de sensoriamento remoto.

Nesta perspectiva as imagens de sensores remotos possuem um grande potencial como recurso didático de grande relevância nos estudos geográficos, que vem auxiliar o professor a trazer a realidade local para a sala de aula, principalmente nos estudos sócio-ambientais, pois nos dias atuais

há uma intensificação das discussões a respeito da questão ambiental, devido as grandes ocorrências de eventos que afetam o meio ambiente, tanto em escala nacional como mundial, que geram grandes impactos.

Com base no que afirma Florenzano (2002), em que a partir da análise e interpretação das imagens de sensores remotos podem ser articulados os conceitos geográficos de lugar, localização, interação homem/meio, região e movimento (dinâmica), foi executado junto a alunos do ensino médio de uma escola pública da cidade de Boa Vista, capital de Roraima, um minicurso. Este teve como uma das principais atividades a elaboração de uma carta-imagem de áreas susceptíveis a alagamentos, cujas suas interpretações consistiram em identificar os principais aspectos ambientais que contribuem para os alagamentos na cidade de Boa Vista, bem como, apontar e discutir sobre os fatores socioambientais, seus agentes potencializadores e mitigadores.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Propor uma prática pedagógica para o ensino-aprendizagem da Geografia no nível escolar, através de produtos gerados por técnicas de sensoriamento remoto (SERE).

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Os objetivos específicos compreendem as seguintes atividades:

- Abordagem dos fundamentos conceituais das geotecnologias.
- Interpretação dos objetos que compõe a superfície terrestre, por meio de imagens de SERE.
- Produção de uma carta imagem dos principais pontos de alagamentos no perímetro urbano de Boa Vista- RR.
- Analisar os conhecimentos dos alunos sobre os fundamentos conceituais das geotecnologias.

### 3. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Escola Estadual Ana Libória, situada no município de Boa Vista, mais precisamente na Avenida Venezuela no bairro Mercejana, foi escolhida para o emprego desta pesquisa por ser composta de alunos de diferentes bairros e por está situada nas intermediações entre a zona central e os bairros periféricos.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram escolhidos alunos do EMI(ensino médio integrado a educação profissional – curso técnico de informática para internet), (5) cinco alunos dos dois níveis (1º e 2º ano), (3) três do 3º ano e (2) dois do 4º ano do ensino técnico (EMI), totalizando 15 (quinze) alunos.

#### 3.2. MATERIAIS

Foram utilizados dados provenientes do sensor CDD/CBERS2B que correspondem às imagens multiespectrais (disponíveis no site do INPE: [www.dgi.inpe.br](http://www.dgi.inpe.br)). No qual, suas características encontram-se representada na figura 1. Os aplicativos usados foram o PCI Geomatica 10.2 e o Spring 5.1.5 (aplicativo disponível no INPE). O PCI Geomatica possibilitou as operações de processamento de imagens digitais sobre as imagens CCD. E a vetorização dos alvos e confecção de uma carta imagem que foi editada e organizada em seu layout no aplicativo Spring (Sistema de processamento de imagens georreferenciadas).

<b>Plataforma</b>	<b>Sensor</b>	<b>Data de aquisição</b>	<b>Resolução Espacial (m)</b>	<b>Ângulo de elevação solar</b>	<b>Azimute de Iluminação solar (Grau)</b>
CBERS <sup>1</sup>	CCD	23/01/2011	20x20	53.48°	124 °

**Figura 1:** Características das imagens CCD usadas no trabalho. Fonte: 1 - Divisão de geração de Imagens – INPE.

#### 3.3 MÉTODOS

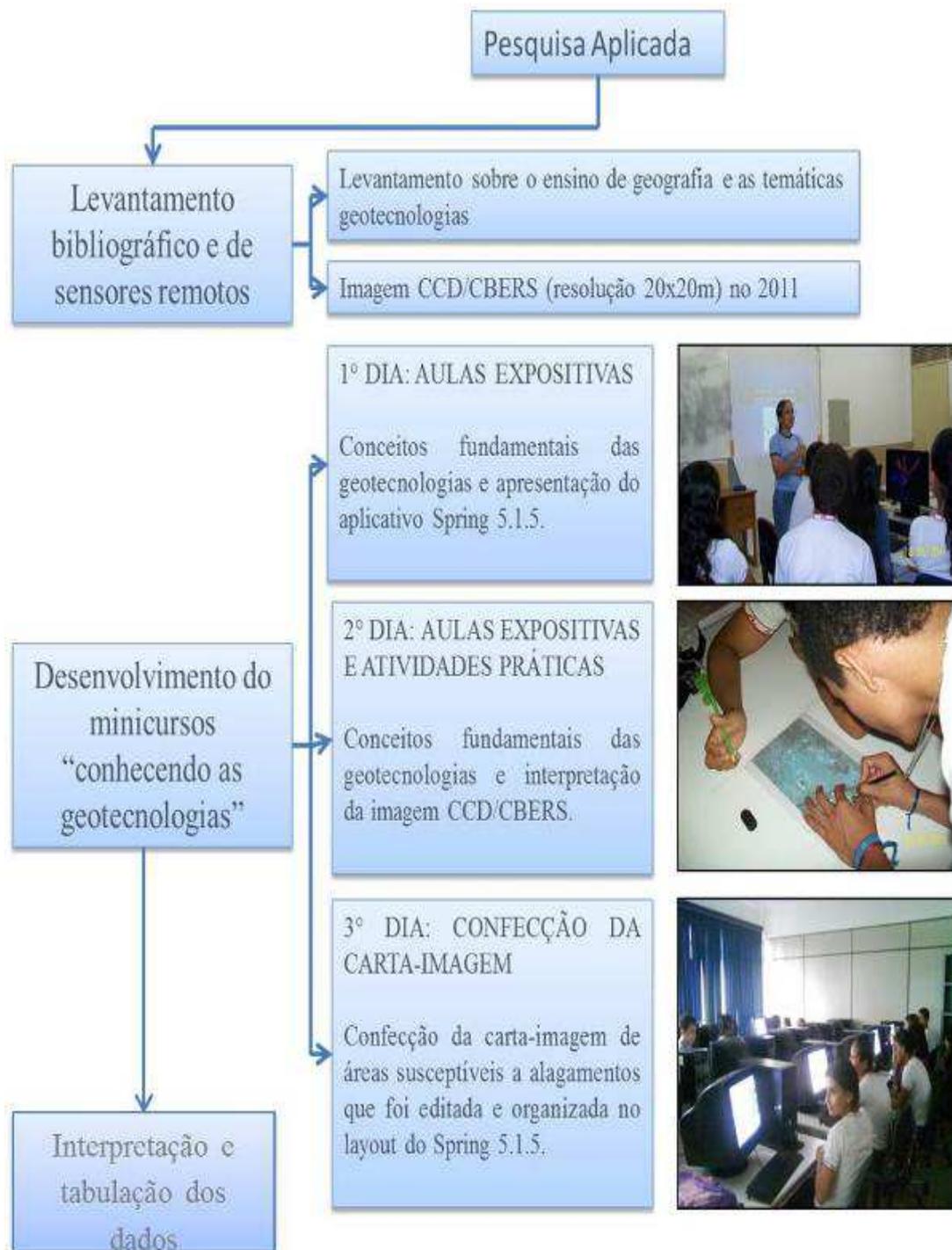
Para o desenvolvimento da pesquisa, inicialmente se fez necessário o levantamento bibliográfico sobre os conceitos básicos de geografia. Posteriormente, houve a aquisição sem custo da imagem do sensor CCD da plataforma CBERS2B, na qual realizou-se procedimentos comuns de pré-processamento, tais como: correções atmosféricas, geométricas e operações de realce. Em seguida foram aplicadas técnicas de edição vetorial sobre os alvos de interesse interpretados em ambiente SIG.

Ressalta-se que tanto a interpretação dos alvos sobre as imagens como a edição vetorial foram realizadas em conjunto com alunos, possibilitando que estes reconheçam na imagem as possíveis áreas de risco presentes na cidade de Boa Vista.

Para tal, realizou-se um minicurso denominado “Conhecendo as geotecnologias”. aplicado junto à alunos do ensino médio da Escola Ana Libória. Para a realização do minicurso foram executadas aulas teóricas e práticas, descritas a seguir:

- A realização das aulas teóricas contou com a utilização de um reprojeter multimídia (data show) para a exposição dos fundamentos conceituais das geotecnologias e ambiente, respectivamente.
- No decorrer do minicurso foram realizadas atividades práticas, com trabalho de interpretação e vetorização dos recursos hídricos urbanos de Boa Vista, fazendo uso de papel vegetal.
- Por fim, os procedimentos no aplicativo Spring de confecção de uma carta-imagem, onde análises espaciais sobre os principais pontos de alagamentos foram interpretados.

Assim, foram desenvolvidas diferentes tarefas: interpretações visuais desenhando polígonos, pontos e linhas sobre os objetos identificados; atribuições de título às cartas e elaboração de legendas. A figura 2 mostra todas as etapas de execução desta pesquisa.

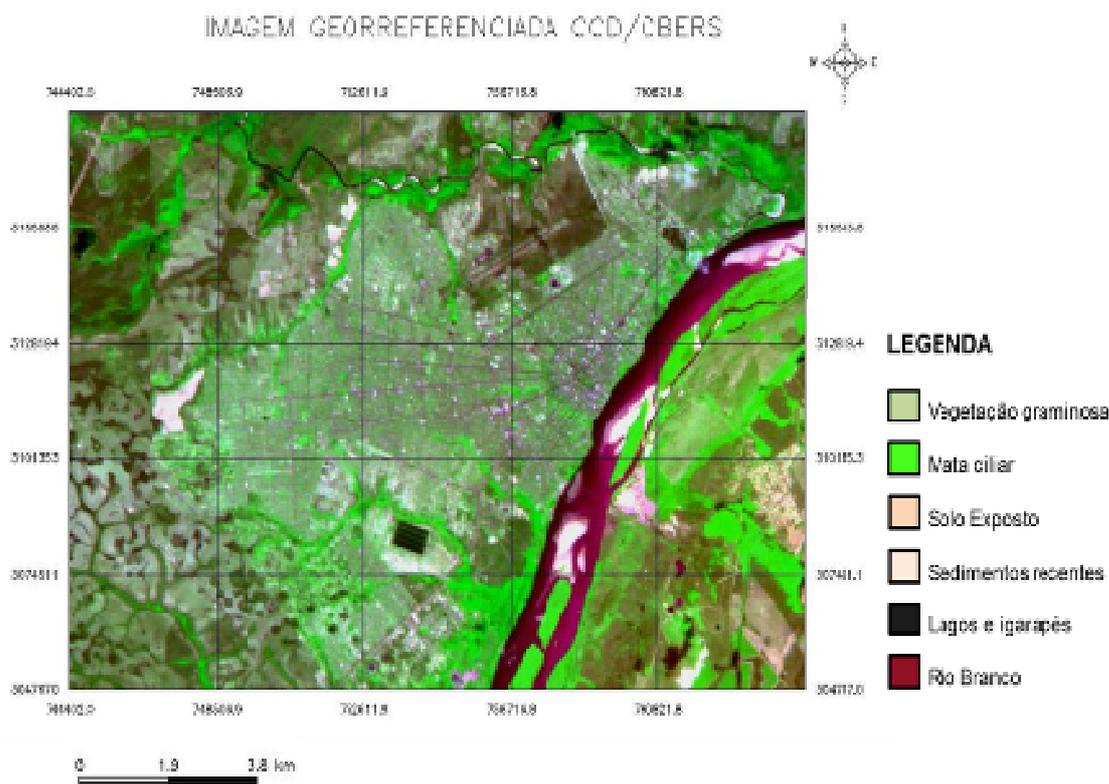


**Figura 2:** Fluxograma metodológico com as etapas de execução da pesquisa.

## 4. RESULTADO E DISCUSSÕES

### 4.1. CRIAÇÃO DO PRODUTO DE BOA QUALIDADE VISUAL.

A imagem CCD/CBERS2B na composição colorida 3R4G2B realçada com contraste tipo linear a qualidade visual mais adequada para o desenvolvimento das etapas interpretativas. Embora as características espectrais e espaciais desta imagem não proporcionem uma análise integrada dos objetos, a vegetação representada pela coloração verde, à hidrografia por formas de escura e o solo avermelhado, bem como o perímetro urbano da cidade de Boa Vista são nitidamente perceptíveis, sendo possível o seu estudo (Figura 3).

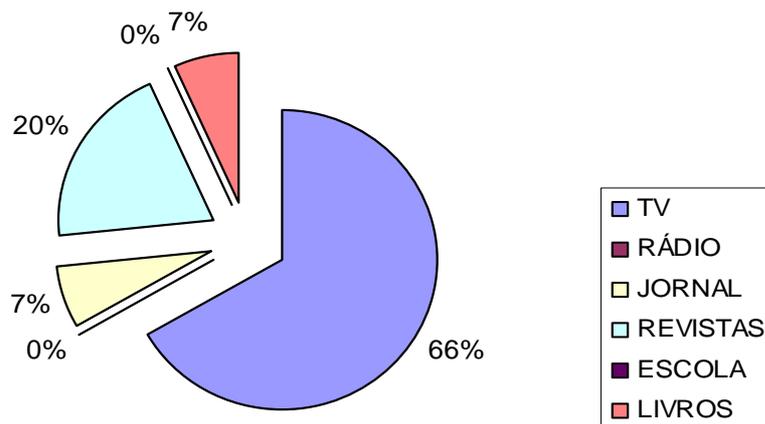


**Figura 3:** Imagem georreferenciada CCD/CBERS com realce de contraste linear, em destaque os principais alvos identificados, tal como, o solo, vegetação, hidrografia e área urbana.

#### 4.2 FUNDAMENTOS CONCEITUAIS DAS GEOTECNOLOGIAS E INTERPRETAÇÃO DA IMAGEM OPTICA CCD/CBERS.

Após os questionamentos constatou-se que grande parte dos alunos das turmas pesquisadas apresenta pouco conhecimento a respeito das geotecnologias, em especial do

sensoriamento remoto. As avaliações feitas junto aos 15 (quinze) alunos participantes do minicurso, antes da iniciação dos fundamentos conceituais das geotecnologias, confirmam a pouca relevância que se dá a esta ferramenta no ensino da ciência geográfica. Pois um considerável número de alunos obtiveram o conhecimento da existência da tecnologia de SERE pelas telecomunicações e não pelos livros didáticos como deveria se proceder (figura 4). Este resultado demonstrou que há um grande problema no embasamento teórico e prático do uso dos produtos de SERE.



**Figura 4:** Avaliação dos alunos a respeito do conhecimento da tecnologia do sensoriamento remoto.

Anteriormente a exposição dos fundamentos conceituais das geotecnologias foram lançadas as seguintes perguntas sobre a temática abordada, para que fosse possível a observação do nível de conhecimento dos alunos no com relação a esta temática:

- O que você entende por Geotecnologias?
- O que você entende por Sensoriamento Remoto?
- O que é interpretação de imagens? E qual sua importância para a construção de um mapa?
- Você acha que o uso de imagens de Sensoriamento Remoto é importante para o ensino da disciplina de Geografia?

As respostas dos alunos dos quatro níveis de ensino mostram um conhecimento razoável. Exceto a pergunta “d” que gerou grande confusão em definir com mais detalhes a importância do uso de imagens de sensoriamento remoto no ensino-aprendizagem da disciplina de Geografia.

Nas atividades práticas os alunos identificaram objetos que representam elementos da superfície terrestre sobre a imagem CCD/CBERS, a exemplo, do solo, vegetação e hidrografia (Figura

5 A), e os representaram por meio de linhas e polígonos sobre papel vegetal (Figura 5 B), e deram um significado a esses objetos.

Os elementos que compõem a superfície terrestre foram perceptíveis aos alunos devido à tonalidade/cor, textura, tamanho, forma e altura dos alvos.



**Figura 5:**A - imagem CCD/CBERS da cidade de Boa Vista – Roraima. Identificação dos elementos que compõem a superfície terrestre, a exemplo, do solo, vegetação e hidrografia.

B - vetorização manual dos igarapés presentes na malha urbana de Boa Vista-RR.

As aulas expositivas, juntamente as atividades práticas propostas, propiciaram um ambiente favorável ao diálogo, no qual os alunos formularam perguntas e criaram chaves de interpretação a partir de suas indagações. Segundo Loch (2008), o método da chave ajuda o intérprete a detectar e identificar e informar os objetos vistos nas imagens.

A seguir alguns argumentos e questionamentos produzidos pelos alunos na fotointerpretação da imagem:

Diálogo 1: *Esta linha é uma estrada ou um rio? E os lagos são os círculos pretos?*

Diálogo 2: *A fossa (lagoa de estabilização) está perto do igarapé.*

Diálogo 3: *A cidade está rodeada de igarapés.*

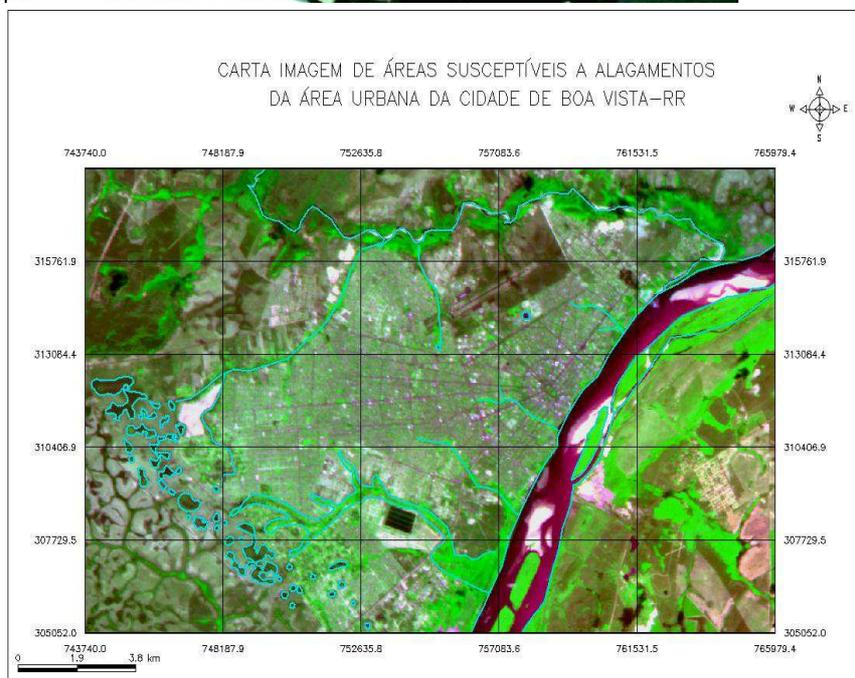
#### 4.3. CONSTRUÇÃO DA CARTA-IMAGEM DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS A ALAGAMENTOS NA CIDADE DE BOA VISTA-RR.

Nesta etapa foi construída a carta-imagem de áreas susceptíveis a alagamentos na cidade de Boa Vista-RR de acordo com a percepção que os alunos tiveram dos objetos alvos na imagem. Ficou claro o entendimento dos alvos, os quais foram representados na forma de linhas e polígonos.

Após a vetorização da imagem, a finalização da carta-imagem consistiu essencialmente em organizá-la com os seguintes elementos relevantes à sua interpretação, tais como: atribuição ao título, orientação, escala, legenda e coordenadas (Figuras 6) e (Figura 7).



**Figura 6:** Visão geral do laboratório de informática, utilizado no processamento e interpretação da imagem CCD/CBERS.



**Figura 7:** Carta imagem mostrando o perímetro urbano de Boa Vista, destaque para a hidrografia em linhas vetoriais na cor azul, elaborada pelos alunos.

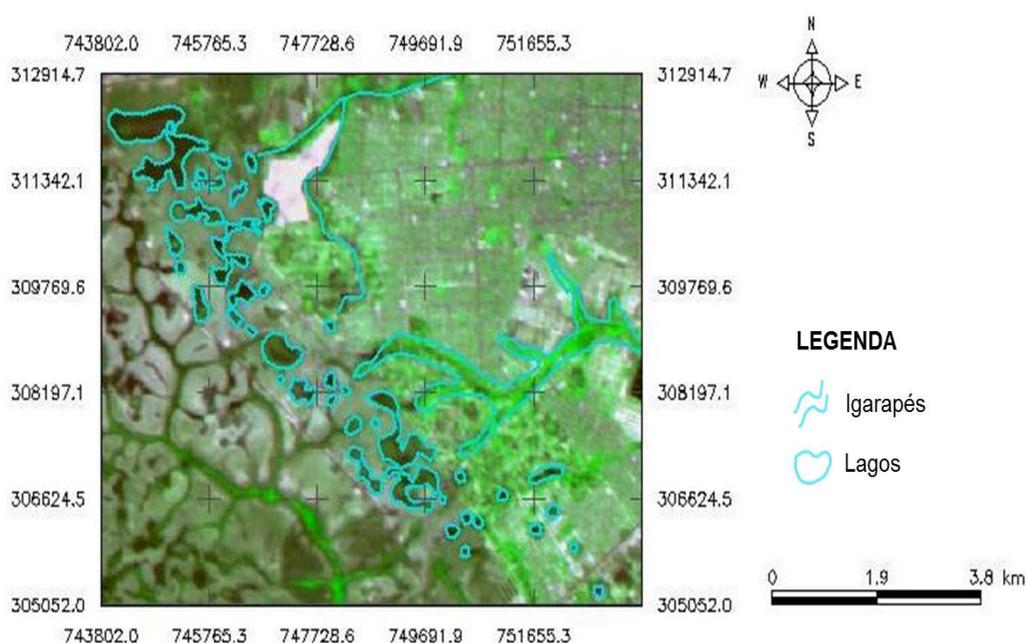
A interpretação da imagem CCD/CBERS consistiu essencialmente na compreensão por parte dos alunos dos possíveis elementos e fatores que colaboram para os alagamentos na cidade de Boa Vista-RR.

Dentre as questões mais apontadas pelos alunos em forma de argumentos foram as relacionadas com as questões ambientais e os problemas sociais de Boa Vista com direcionamento para os seus respectivos bairros.

Assim os principais fatores que os alunos relacionaram a essa temática foram:

- Compactação do solo;Asfaltamento das ruas (pavimentação);Lixo nas ruas e entupimento dos bueiros;Falta de saneamento básico;Retirada da vegetação próxima aos rios e igarapés (mata ciliar);A cidade é plana; Casas próximas aos rios (ocupação irregular); Falta de estrutura;Esgotos nos igarapés;Muitos lagos e igarapés;Falta de políticas públicas.

Vale ressaltar que os alunos observaram seus bairros na imagem e identificaram elementos que tem grande relevância para os alagamentos, como: o relevo plano e os lagos, destacando o crescimento urbano para a zona oeste da cidade onde são encontrados um número considerável de lagos (Figura8).



**Figura 8:** Destaque de um setor da zona oeste da cidade de Boa Vista ressaltando a grande concentração de lagos e nascentes de igarapés.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de extrema importância o uso dos produtos de sensoriamento remoto no ensino-aprendizagem, em especial na disciplina de geografia, uma vez que este vem agregar em um recurso tecnológico que condiciona no entendimento do espaço geográfico e proporciona um melhor dinamismo, quebrando a monotonia calcada nas aulas expositivas, bem como possibilita a inserção de conceitos tradicionais desta ciência, conduzindo os alunos a entenderem o espaço geográfico de forma integrada.

Contudo, a pesquisa demonstrou que os alunos apresentam incipiente conhecimento a respeito do sensoriamento remoto, em razão dos seus conteúdos estarem sendo repassados de forma

superficial, em especial pelos livros didáticos. De uma forma geral, entende-se que esta problemática seja gerada pela desatualização e pela falta de incentivo da educação continuada de professores, o que por consequência, ocasiona problema no embasamento teórico e prático do uso dos conteúdos de SERE, havendo um lapso entre a formação básica escolar e a compreensão que esta provoca na ciência geográfica.

Por outro lado, a interpretação que alunos obtiveram da imagem óptica, comprovou o verdadeiro sentido do uso deste recurso tecnológico para o ensino-aprendizagem da disciplina de Geografia, uma vez que através da utilização da imagem CCD/CBERS foi possível a discussão e o entendimento dos principais fatores socioambientais consequentes dos alagamentos na cidade de Boa Vista, bem como de seus agentes potencializadores;

A carta imagem elaborada, reafirmou tais conclusões, demonstrando que este recurso tecnológico é um poderoso instrumento para o ensino-aprendizagem, pois por meio da elaboração e interpretação da carta-imagem os alunos puderam construir seu próprio conhecimento através dos argumentos produzidos;

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FLOREZANO, T. G. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. Ed. oficina de texto. São Paulo, 2002. 97p.

MAIA, F. O. A.; PÁDUA, L. C. T. **Uso do Sensoriamento Remoto como recurso didático para estudos do espaço geográfico**. Centro Universitário de Belo Horizonte – UNI-BH p. 1-18, 2008.

SPRINGER, K. S.; SOARES, E. G.; RAKSSA, M. L. **A Utilização de Produtos do Sensoriamento Remoto no Ensino da Geografia: Um Relato de Experiência Santa Maria– RS**. 4ª Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul. RS. São Leopoldo, RS, Brasil, p.1-4, 2004.