

CARACTERIZAÇÃO DO USO DA TERRA NA BACIA DO RIO GRANDE – RECÔNCAVO BAIANO

JORGE DE AQUINO VASCONCELOS NETTO

Escola de Engenharia Eletro-Mecânica da Bahia - EEEMBA
Faculdade de Engenharia de Agrimensura - FEEA
vasconcelosnetto@gmail.com

RESUMO – Com o objetivo de caracterizar os padrões de uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Grande – Recôncavo Baiano foi realizado o processamento de duas cenas do sensor CBERS, com o uso de técnicas de processamento digital de imagens e fotointerpretação. O produto gerado, que tem o objetivo de suprimir a defasagem de informações do tema na área, permitirá posteriores estudos e planejamentos de ações em atividades rurais e urbanas.

ABSTRACT - In order to characterize the patterns of land use in the watershed of the Rio Grande - Recôncavo Baiano processing was performed in two scenes of CBERS sensor, using techniques of digital image processing and image interpretation. The product generated, which aims to eliminate the gap of information in the subject area, will allow further study and planning of actions in rural and urban activities.

1 INTRODUÇÃO

O estudo integrado da paisagem implica na análise conjunta dos aspectos naturais do meio associados às atividades humanas. Para tanto é preciso que se conheçam “*quais são*” e “*onde estão*” as informações necessárias, de maneira condizente com a escala de estudo. Dentre essas informações estão os diferentes padrões de uso da terra.

A Bacia do Rio Grande ocupa uma extensa área do município de Saubara e dos territórios vizinhos de Santo Amaro e Cachoeira (Figura 01) e faz parte da região inclusa no original zona litoral ocupada pela vegetação de Mata Atlântica e manguezais no Brasil. Contudo, o Recôncavo Baiano possui histórico de intensa antropização e exploração dos seus recursos naturais, acarretando na mudança desse quadro natural. Atualmente a cobertura vegetal da área se constitui por remanescentes da mata atlântica com elevado grau de regeneração, vegetação de manguezal, onde se entremeiam extensas áreas de agricultura e pecuária, e o avanço da mancha urbana.



Figura 1 – Localização da área de estudo

Com o objetivo de produzir novas informações a respeito do uso da terra nessa área, que sofre uma defasagem nesse tema, foi feita a identificação e caracterização dos padrões de uso da terra através do uso de dados de Sensoriamento Remoto e técnicas de processamento digital de imagens - PDI e fotointerpretação. A base do trabalho foi duas imagens CBERS 2B, sensor HRC, de 12/04/2008 e 14/04/2009.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho de identificação dos padrões de uso da terra foi baseado no processo de “extração” de dados das imagens, ou cenas, do sensor CBERS 2B (China-Brasil Earth Resources Satellite), disponibilizadas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Foram utilizadas duas cenas, anos de 2008 e 2009 (Quadro 1), recobrimo a mesma área. Isto por conta do alto índice de nebulosidade no período de imageamento, impossibilitando o uso somente da cena mais recente. As áreas com difícil ou total falta de visualização na imagem mais recente passaram a ser interpretadas na imagem mais antiga.

O trabalho de identificação e caracterização dos padrões uso da terra na Bacia do Rio Grande foi composto de 3 etapas: Coleta dos pontos de identificação em campo; Processamento das imagens; Fotointerpretação.

Data de aquisição	14/04/2009 12/04/2008
Resolução Espacial	2,7m (Nominal) 2,5 m (Processada)
Resolução Radiométrica	8 bits (256 Tons de Cinza)
Bandas Espectrais	1 (Pancromática)
Órbita/Ponto	149/114

Quadro 1 - Características das imagens do sensor CBERS 2B – HRC.
Fonte: DGI/INPE, 2007.

2.1 Coleta dos pontos de identificação em campo

A visita técnica em campo serviu para que os padrões de uso da terra pudessem ser identificados nas imagens. Este trabalho técnico foi realizado no dia 25 de abril de 2009, 11 dias após a aquisição da cena mais recente.

Com a prévia análise das imagens escolhidas, constataram-se diferentes padrões de tons e texturas que se estendiam por grandes áreas pertencentes à Bacia do Rio Grande. Estas áreas homogêneas correspondiam a determinadas atividades presentes na bacia. A ida ao campo possibilitou a identificação dessas atividades.

Apesar das dificuldades em relação à passagem pelas propriedades particulares que compunham a área de estudo, foram coletados pontos de amostragem, com a utilização de um GPS de navegação, nestas diferentes áreas ou o mais próximo possível destas, para assim identificar nas imagens como se apresentavam as atividades observadas em campo. Inicialmente de forma pontual, para em seguida expandir estes padrões por toda a sua extensão homogênea.

2.2 Processamento das imagens

Para possibilitar uma melhor interpretação das informações contidas nas cenas, e assim definir os padrões e limites do uso da terra, foi feito o emprego de técnicas de processamento digital de imagens. Esta etapa foi embasada nas técnicas descritas em Crosta (1992), utilizando como plataforma para o processamento dos dados de sensoriamento remoto o software ENVI e procedimentos descritos no manual do usuário (SULSOFT, 2006).

Dentre as possibilidades de tratamento de dados de sensoriamento remoto, foram utilizadas as técnicas de aumento do contraste e filtragem.

AUMENTO DO CONTRASTE - Alguns sistemas de sensor possuem avançados recursos para captar mínimas variações entre os níveis de radiância ou reflexão (fluxo radiante que deixa o objeto em direção ao sensor) dos diferentes alvos, representados como NC (níveis de cinza) nas imagens. Na natureza dificilmente será observada na

paisagem que possua elementos que irradiem totalmente a energia eletromagnética e outros que a absorvam por completo. Principalmente uma coexistência destas duas possibilidades!

A proximidade de diferentes elementos da paisagem com níveis de radiância semelhantes se reflete na acumulação numa pequena faixa de intervalo de níveis da resolução radiométrica, dificilmente alcançando um extremo desse intervalo ou os dois concomitantemente, tornando a diferenciação entre os objetos representados mais difícil para quem analisa (Figura 3).

Para que as informações da imagem se tornem mais visualmente discerníveis é possível que se proceda com o uso da técnica de aumento do contraste.

O contraste das imagens é diretamente proporcional ao espalhamento dos NC no intervalo do histograma (0-255, para imagens de 8bits). A técnica de aumento do contraste baseia-se no espalhamento, ou esticamento, dos valores de NC para os extremos do histograma, para dessa forma aproximar os pixels que representam uma maior radiância para o branco (255) e aqueles de menor radiância para o preto (0). Conseqüentemente é obtido um maior nível de diferenciação entre os tons intermediários, que passam a se espalhar mais no histograma, apresentando uma diferenciação perceptível ao olho humano.

Foi utilizado o aumento de contraste linear com saturação de 2% dos valores mais altos e mais baixos de NC (bordas). Os pixels correspondentes à esses valores são agrupados nos extremos do histograma de saída formando pequenos picos, processo também chamado de overflow (Figura 2). O histograma com estas características produz uma imagem com contraste acentuado (Figura 4), destacando principalmente uma grande diferença entre as áreas dos extremos: representadas em branco e preto, registrado como um destaque das bordas.

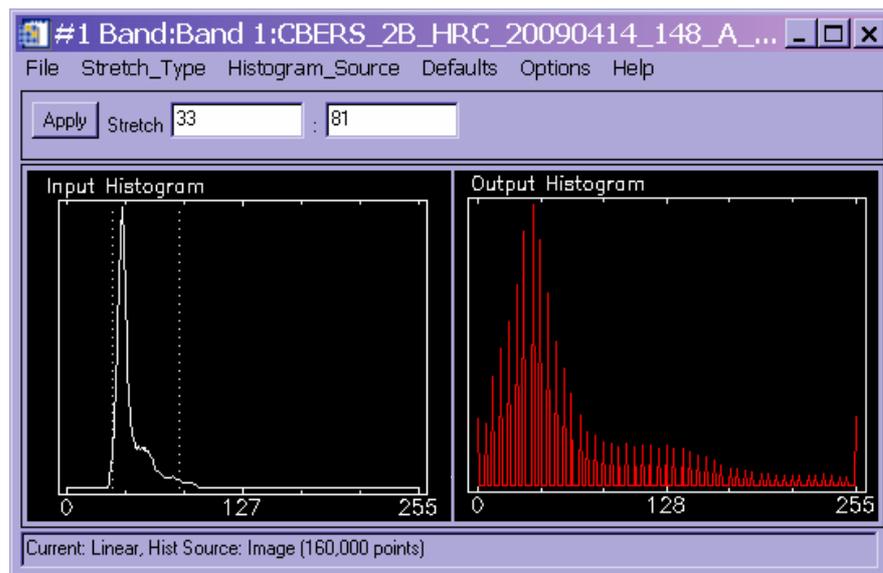


Figura 2 – Histograma original e histograma de saída com aumento de contraste linear de 2%

FILTRAGEM – Nas imagens de sensoriamento remoto são registradas zonas de contacto entre áreas com diferentes respostas espectrais em relação à radiação eletromagnética. Esses limites podem ser por ex: diferentes coberturas do terreno, ou podem representar o contato entre áreas com diferentes condições de iluminação devido ao sombreamento topográfico. Em uma imagem monocromática esses limites representam mudanças de um intervalo de NC para outro. Esses limites, ou bordas, ocupam geralmente pequenas áreas na imagem e são chamados de feições de alta frequência. Por sua vez, as representações que variam gradativamente, de maneira mais uniforme com a distância, são chamadas de feições de baixa frequência.

Para tornar as bordas dos padrões mais precisas, facilitando a interpretação visual, é possível que se proceda com a aplicação das técnicas de filtragem espacial de frequência. Estas consistem em realçar seletivamente as feições de alta, média ou baixa frequência que compõem as imagens de sensoriamento remoto.

Este tipo de filtragem pode ser feita por intermédio do processo de convolação, o qual considera a detecção das feições através da diferenciação entre as intensidades de pixels vizinhos, utilizando-se do conceito de janela móvel ou máscara, onde a imagem é submetida à filtragem através de uma janela de dimensão definida.

Para que fossem destacadas as texturas e limites dos padrões representados pelas feições de alta frequência, foi utilizado um filtro de passa alta: o filtro Laplaciano. Este tipo de filtro “captura” as baixas frequências da imagem e “deixa passar” as altas frequências para a imagem de saída num processo de subtração dos dados. Posteriormente, a imagem filtrada é sobreposta à imagem original (Figura 5). São filtros úteis na detecção de bordas.



Figura 3 – Imagem “bruta”.

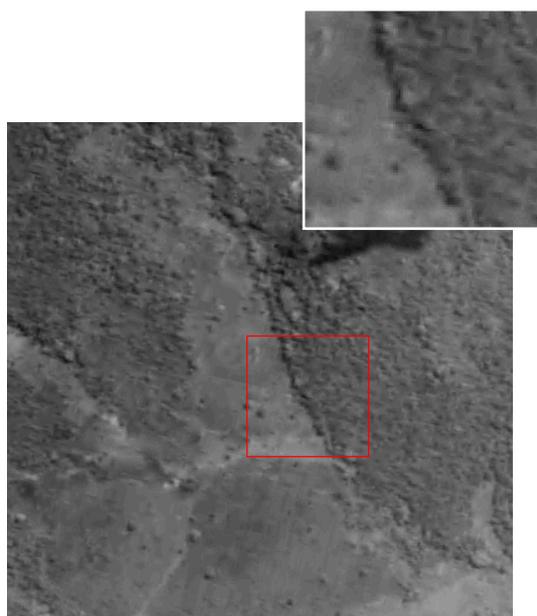


Figura 4 – Aplicado aumento de contraste linear com saturação de 2% das bordas

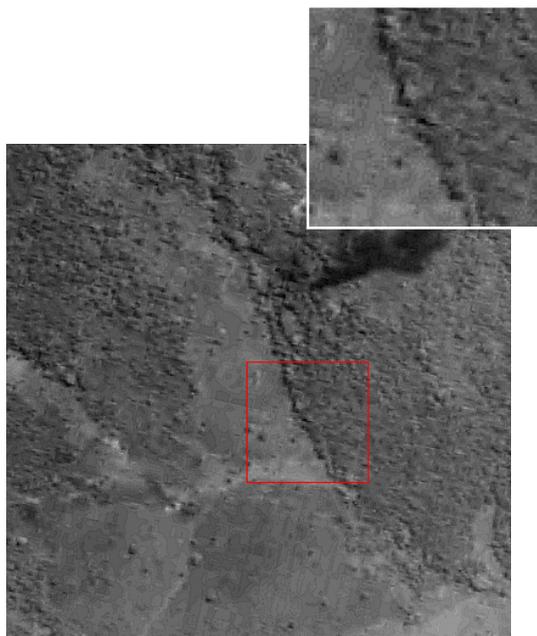


Figura 5 – Aplicado o filtro de passa alta – Laplaciano (c).

2.3 Fotointerpretação

A interpretação visual e mapeamento dos padrões de uso da terra em uma imagem de sensoriamento remoto requerem do usuário um conhecimento prévio da área em estudo, das respostas espectrais dos alvos, assim como a textura, forma, padrão e contexto. O principal critério de fotointerpretação para análise das imagens foi o de padrões, onde a combinação de tons ou texturas cria um arranjo tal que permite a sua potencial individualização na cena. Os aspectos observados pontualmente em campo foram identificados para em seguida serem expandidos pelas extensões homogêneas, formando áreas de mesma vegetação ou uso do solo.

3 RESULTADOS: PADRÕES DE USO DA TERRA

As etapas anteriormente descritas possibilitaram identificar 5 padrões de uso da terra na área da Bacia do Rio Grande (Figura 3):

Mata atlântica - A vegetação densa, predominantemente verde, na faixa do visível possui resposta espectral fraca, resultando em NC mais baixos (tons de cinza mais escuros) e textura complexa, característica dos diferentes estratos vegetais;

Agricultura e Pastagem – A agricultura é composta por plantações diversificadas de banana, mandioca, coco-da-baía, manga e extrativismo de lenha, carvão vegetal e piaçava, por vezes em meio a resquícios da Mata Atlântica, além da criação de gado de forma não extensiva. Para estas atividades as características registradas nas imagens são áreas com uma textura mais suave do que a que representa as matas, ainda assim com complexa textura devido à diversidade de estratos vegetais. Pequenas porções de textura mais suave onde há pequenas áreas de pasto com árvores esparsas. Os caminhos utilizados nas propriedades e clareiras com solo exposto aparecem como áreas mais claras, por vezes com difícil identificação das ligações existentes;

Área urbana - A área urbana é identificada devido ao padrão característico das vias e edificações, com aspectos retilíneos e axadrezados;

Mangue - Pertencente ao compartimento da planície fluvio-marinha, o manguezal é identificado por conta do seu contexto, por estar em contacto com o mar, no exurtório da bacia, e apresenta tonalidades escuras devido à grande umidade dos solos;

Com estas informações foi então proposta uma legenda para o mapa de uso da terra, a qual é compatível com os interesses da pesquisa desenvolvida em paralelo.

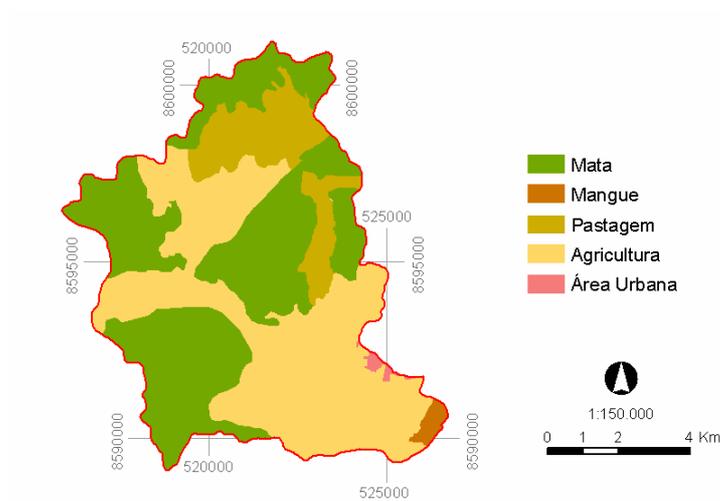


Figura 3 – Mapa de Uso da Terra na Bacia do Rio Grande
Elaboração: Jorge Netto.

REFERÊNCIAS

CROSTA, Á. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Instituto de Geociências – UNICAMP. Campinas, 1993.

SULSOFT. **Envi: guia do Envi**. Disponível em: <http://200.175.93.14/site/guia_envi/index.htm>. Acesso em 06 de abril de 2009.