

A potencialidade dos produtos CBERS 2B para a cartografia geomorfológica em ambientes fluviais complexos: o caso do setor montante ao reservatório de Barra Bonita-SP.

Brito, C.A. (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA) ; Lupinacci da Cunha, C.M. (UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA)

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar as potencialidades do produto orbital CBERS 2B para a construção de cartas geomorfológicas. Os complexos sistemas de lagoas marginais monitoradas se concentram na baixa bacia do Rio Piracicaba SP, a montante do reservatório de Barra Bonita. Os cenários selecionados correspondem a variações pluviométricas sazonais extremas das lâminas d'água.

PALAVRAS CHAVES

CBERS; Mapeamento Geomorfológico; Dinâmica Fluvial

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the potential of the product orbital CBERS 2B through processing techniques to obtain letters geomorphological. The complex systems of lagoons monitored concentrated in the low basin of the Rio Piracicaba SP between the mouth and the mouth of the Ribeirão Araquá the Piracicaba River Tietê, compounding the Barra Bonita reservoir. The selected scenarios corresponds to extreme seasonal variations in rainfall of water depths.

KEYWORDS

CBERS; geomorphological mapping; fluvial dynamic

INTRODUÇÃO

O emprego de geotecnologias, como o uso de imagens orbitais, confere maior agilidade para a obtenção de dados para os mapeamentos temáticos, visto que o sensoriamento remoto permite a aquisição seletiva de informações em grandes escalas. Para os procedimentos de análise dos produtos de sensoriamento, segundo Novo (1998), é essencial o conhecimento prévio do comportamento espectral dos diferentes alvos a serem pesquisados. O uso de imagens multiespectrais apresenta-se, portanto, como uma valiosa técnica para a extração dos dados, sobretudo para estudos ambientais. As informações espectrais registradas pelos sistemas nas diferentes partes do espectro eletromagnético possibilitam a identificação e discriminação das feições de interesse periodicamente. Assim as técnicas de processamento digital de imagens permitem mapear uma cena nas várias regiões do espectro eletromagnético e a integração de vários tipos de dados. Os mapeamentos geomorfológicos são instrumentos temáticos complexos, auxiliares na compreensão da dinâmica ambiental dos diferentes espaços, na gestão e no uso sustentável dos elementos naturais. Segundo Cunha (2001) a cartografia geomorfológica constitui-se em um instrumental de representação, correlação e análise imprescindível para o planejamento e gestão territorial, visto que é sobre as feições geomorfológicas que se localizam e se desenvolvem as atividades humanas. Considerando estas questões, o objetivo da pesquisa foi analisar as potencialidades dos produtos CBERS na obtenção de cartas geomorfológicas e na análise das variações sazonais da lâmina de água em cenários de drenagem complexa. Os cenários monitorados se concentram no fundo de vale da baixa bacia do Rio Piracicaba SP, compreendido entre a foz do Ribeirão Araquá e a foz Rio Piracicaba no Tietê, onde se encontra o reservatório de Barra Bonita. As variações sazonais no sistema de lagoas marginais foram analisadas a partir dos cenários de 7 de Abril 2005 e 14 de Agosto de 2006.

MATERIAL E MÉTODOS

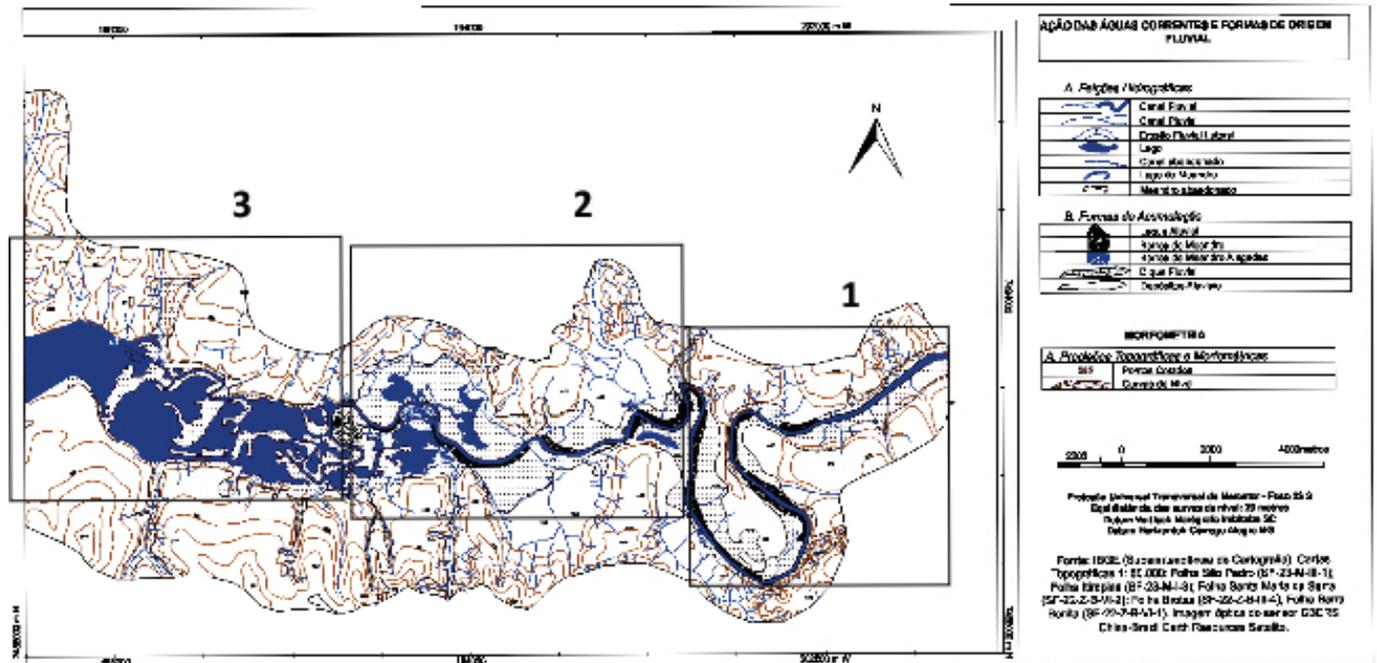
Para a execução deste trabalho foram utilizados os softwares SPRING na versão 4.3, AutoCAD 2010 e Corel Draw X5; 2 imagens CBERS do sistema óptico CCD-High Resolution com cinco bandas, dentre estas a pan cromática B5 0,51-0,73 μ m com resolução 20m, em formato GEO TIFF geocodificados no datum SAD69 em projeção UTM; e ainda as seguintes folhas topográficas a 1: 50.000: Folha São Pedro (SF- 23-M-III-1) e Folha Santa Maria da Serra (SF-22-Z-B-VI-2) ,elaboradas pelo IBGE 1. Método A análise das feições geomorfológicas fluviais pautou-se na compreensão dos fluxos de matéria e energia responsáveis por sua configuração. Deste modo, entendendo-se as feições de relevo como fruto da interação do substrato com os agentes intempéricos e atualmente da atividade antrópica, verifica-se que a visão sistêmica possibilita compreender tais inter-relações, assim como os vínculos de dependência entre estes fatores. 1.1 Mapeamento Geomorfológico por bandas A superposição de imagens CBERS diferentes permitiu a observação das singularidades dos cenários de cheia e vazante, possibilitando também obter as dimensões do canal principal, dos secundários derivados e sua interação com as zonas de acumulação. O mapeamento realizado pautou-se na resposta espectral dos alvos das feições de interesse que foram delimitadas em diferentes intervalos espectrais manipulados por técnicas de processamento.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da evolução da morfologia fluvial representa um exemplo da utilização de dados de sensoriamento remoto nos estudos ambientais, visto que estes "(...) podem ser obtidos sistematicamente para áreas geográficas muito grandes ao invés de observações pontuais" (JENSEN, 2009). A cena imageada em 14 de Agosto de 2006 refere-se a uma situação de cheia (Figura 1), onde se verifica o extravasamento da água do canal principal em extensos setores da planície de inundação. A lâmina d'água aumenta seu nível expressivamente; neste transbordamento o leito forma lagoas marginais nas zonas deprimidas da área de planície e pequenos lagos nas paleo-barras de meandros . A evolução do sistema de lagoas é responsável pela edificação de cordões de areia e diques marginais, que se formam com a deposição da carga detrítica na borda do canal. Tais diques apresentam composição granulométrica formada basicamente por areia fina, apresentando deste modo uma representativa resposta espectral na banda do vermelho 0,63-0,69 μ , que permitiu sua delimitação nos diferentes cenários. A sua deposição ocorre quando o fluxo ultrapassa as margens do canal e "são bruscamente abandonadas ao transpor a margem devido à rápida diminuição de velocidade" (CHRISTOFOLETTI, 1980, p.76). No cenário de vazante, 7 de Abril 2005, (Figura 2) destaca-se a nítida diminuição do canal principal e da concentração de água nas lagoas marginais da planície de inundação. Nesta cena é possível avaliar a distribuição das diversas estruturas deposicionais, como a orientação das barras e lagos de meandros, diques marginais e presença de canais abandonados indicando alterações no processo de sedimentação. No Setor 1 , destacado nas figuras 1 e 2, a dinâmica fluvial apresenta alterações sazonais desprezíveis; o canal nessa porção encontra-se impactado por diferentes obras de engenharia, com destaque ao processo de dragagem que aprofundou a calha fluvial que já encontrava-se em desequilíbrio, pela alteração do nível de base decorrente do barramento. O produto orbital permite a observação da turbidez diferenciada nessa porção e a presença de diques marginais, mais elevados que a lâmina d'água. Destaca-se o surgimento de um único lago no cenário de cheia, na área central do limite, na porção mais deprimida; a rede de canais tributários provindos das vertentes alimenta tal corpo d'água. Por limitações relacionadas a resolução espacial e espectral não é possível a delimitação de terraços fluviais em nenhuma porção do canal. O Setor 2 (Fig. 1 e 2) destaca-se pela ocorrência de meandros e canais abandonados, lagos de meandro, diques marginais e extensa planície de inundação. As diversas faixas de barras de meandros com diferentes orientações comprovam o caráter dinâmico do rio Piracicaba, que devido à erosão das margens externas seguido da deposição na margem interna do canal, apresentam uma evolução complexa e mudanças de posição espacial. O cenário de cheia é marcado por lagoas marginais extensas, localizadas em nível superior ao leito, e lagos de meandros, assim como lagoas na porção inferior, as quais permanecem na vazante devido sua posição rebaixada em relação ao canal. Neste limite, o rio descreve curvas sinuosas, harmoniosas e semelhantes entre si, apresentando um estado de estabilidade apontado pela literatura consultada. Por fim, o Setor 3 (Fig. 1 e 2) apresenta a variação laminar mais significativa com extenso sistema de lagoas marginais e deposição de cordões.. Neste o leito principal é englobado pelas 3 lagoas na porção inferior, as quais permanecem no cenário vazante, com menor extensão e volume. Na porção

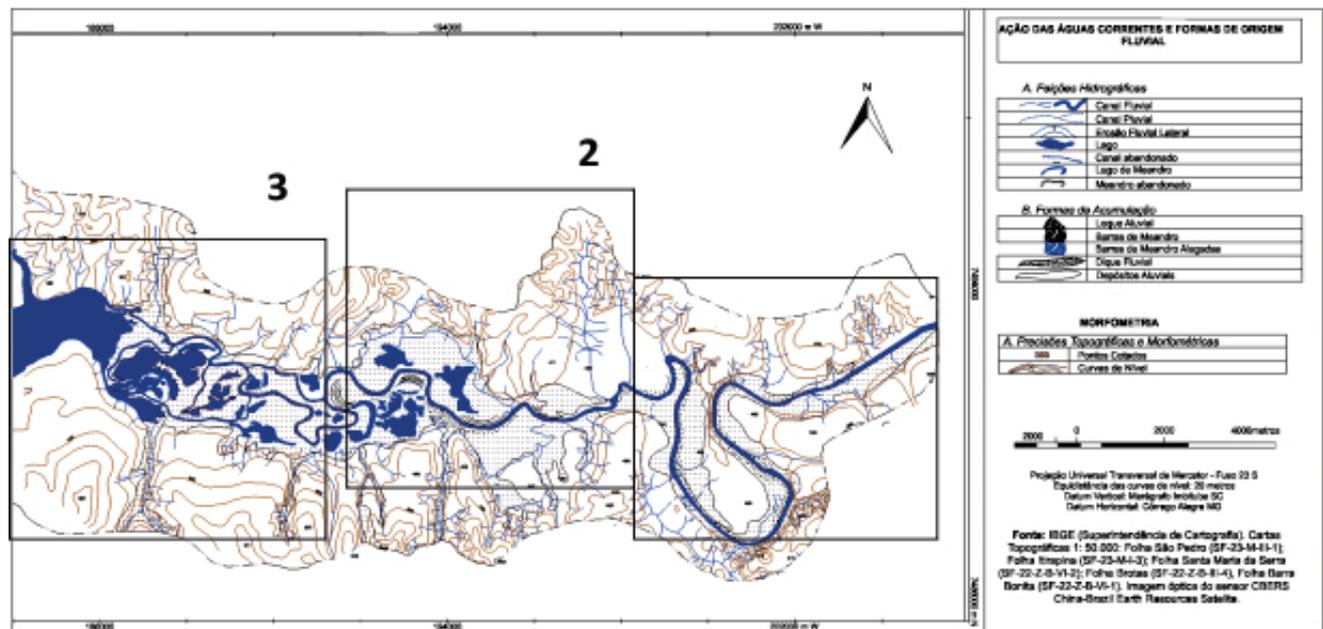
oeste das mesmas constata-se a deposição convexa marginal dos cordões arenosos, sem elementos vegetacionais, e barras de meandros ao oeste, nas mesmas condições.

Cenário de Cheia.



A cena imageada em 14 de Agosto de 2006 refere-se a uma situação de cheia , onde se verifica o extravasamento da água do canal principal em lagoas.

Cenário Vazante.



No cenário de vazante 7 de Abril 2005 destaca-se a nítida diminuição do canal principal e da concentração de água nas lagoas marginais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Avaliou-se a potencialidade das imagens orbitais CBERS para o estudo geomorfológico deste complexo fluvial. O mapeamento por bandas, considerando as propriedades multiespectrais dos alvos, proporcionou a discriminação das feições de interesse compensando a complexidade de representação das formas tridimensionais do relevo. A análise das cenas em diferentes regiões do espectro permitiu também a integração de dados como a turbidez dos corpos d'água e as diferentes zonas de deposição aluviais. O caráter bidimensional das imagens CBERS dificulta a leitura das formas de relevo como supracitado, deste modo o produto cartográfico final apresenta deficiências representativas como a falta de terraços fluviais, generalizações nos traçados das paleobarras de meandros, dentre outras distorções conseqüentes da resolução deste sensor. Perante o exposto, considera-se o emprego deste produto interessante aos estudos geomorfológicos, no entanto como informação complementar a outra fonte mais precisas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

CASSETI, V. Elementos de geomorfologia. Goiânia: Editora de UFG, 1994.

CHORLEY, R.J.; KENNEDY, B.A. Physical geography - A systems approach. London: Prentice Hall International, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise de sistemas em geografia. São Paulo: HUCITEC, 1979.

_____. Geomorfologia. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CRÓSTA, P.A. Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Campinas: IG/UNICAMP, 1992. 170p

CUNHA, C. M. L. A cartografia do relevo no contexto da gestão ambiental. 2001. 128f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001.

FLORENZANO, T.G (org). Geomorfologia: conceitos e tecnologias atuais. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. 318 p.

JENSEN, J. R. Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice-Hall, Inc.: Upper Saddle River, NJ. 2000, 592 p

NOVO, E.M.L.M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. São Paulo: Edgard Blucher, 1998

ROSS, J. L. (org) Geomorfologia Ambiente e Planejamento. São Paulo: Contexto, 2010.

SANTOS, P. R. A. A utilização dos modelos SRTM na interpretação geomorfológica: técnicas e tecnologias aplicadas ao mapeamento geomorfológico do território brasileiro. In: XIII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2007, Florianópolis. Anais...INPE Florianópolis, 2007, p. 4261-4266.

SCHOWENGERDT, R.A Remote Sensing Models and Methods for Image Processing, London, Academic Press, 1997, p.521.

SOUZA, P.W.M., Paradella W.R. Eu of RADARSAT-1 Fine Mode and Landsat-5 TM Selective Principal Component Analysis for Geomorphological Mapping in Macrotidal Mangrove Coast in the Amazon Region. Canadian Journal of Remote Sensing, 31 (3): 214-224, 2005..