

Projeto de Monitoramento da Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - Cemam/Ibama/MMA

Humberto Navarro de Mesquita Júnior
Paulo Marcos Coutinho dos Santos

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - Ibama
SCEN, Trecho 2. Ed. Sede, Blocos E e F, 70818-900 - Brasília-DF

humberto.mesquita-junior@ibama.gov.br

paulo-marcos.santos@ibama.gov.br

Abstract: This paper refers to monitoring project of Rio São Francisco Watershed vegetation cover, implemented by Cemam/Ibama, to improve remote sensing techniques in “Cerrado”, “Caatinga” and “Mata Atlântica” monitoring.

Palavras-chave: remote sensing, sensoriamento remoto, vegetation cover, cobertura vegetal, monitoramento, monitoring.

1. Apresentação

O presente projeto é um acordo institucional celebrado entre o Centro de Monitoramento Ambiental - Cemam/Ibama e o Ministério do Meio Ambiente – MMA.

O estudo visa o aprimoramento de técnicas em sensoriamento remoto aplicadas ao monitoramento da cobertura vegetal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Seu escopo resume-se em contribuir na uniformização e qualificação das ações do governo federal, no tocante à integralização das ações de fiscalização entre o Ibama e os órgãos ambientais estaduais, consoante os objetivos do Programa de Revitalização da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (PR-SF), sob coordenação dos ministérios do Meio Ambiente – MMA e Integração Nacional - MI, no qual está inserido o projeto em tela.

2. Objetivos

O objetivo principal do projeto é a confecção de um sistema de monitoramento ambiental capaz de analisar as variações temporais da cobertura vegetal da Bacia do Rio São Francisco, no tocante a avaliação das alterações ambientais ocorridas naquela região nos últimos 10 anos (1996-2006).

3. Proposta de trabalho

Análise retrospectiva: determinar os remanescentes do Cerrado, da Caatinga e da Mata Atlântica, simultaneamente sua supressão causada pelo homem.

Será realizada uma análise da sazonalidade da vegetação utilizando dados meteorológicos (pluviometria e fluviometria) combinados às composições quinzenais de índice de vegetação do sensor MODIS, Huete et al (2002). Serão utilizados, ainda, índices de vegetação no mapeamento quanto na identificação de mudanças em vegetações decíduais a semidecíduais. O IVDN é o índice de vegetação mais amplamente utilizado no estudo de vegetação terrestre continental - Cyr et al. (1995); Ricotta et al. (1996); Shimabukuro et al. (1997).

Para análise da cobertura vegetal pretérita, serão utilizadas imagens diversas disponíveis para áreas de abrangência da bacia com resolução dos sensores dos satélites temáticos como os da série Landsat (MSS, TM, ETM+), além dos dados dos satélites CBERS, EOS-ASTER e SPOT.

Trabalhos de campo serão executados antes das análises para identificação da cobertura vegetal por classificação de imagens de satélite. Estas campanhas serão em áreas de atuação do IBAMA com objetivo de identificação de áreas controle, onde se supõe que a cobertura vegetal está inalterada.

Posteriormente a análise retrospectiva da cobertura vegetal e possível identificação de áreas remanescentes, outras campanhas ocorrerão em alguns remanescentes com o objetivo de validação da classificação efetuada.

Monitoramento: para a realização do monitoramento da cobertura vegetal, serão delimitados os polígonos dos remanescentes, obtidos simultaneamente e harmonicamente através do trabalho de análise retrospectiva da cobertura vegetal apresentado no item anterior e como resultado das atividades do Levantamento do Remanescentes dos Biomas (Probio/SBF/MMA).

A partir da definição dos remanescentes realizar-se-á o acompanhamento de possíveis alterações da cobertura vegetal. Este monitoramento será para toda a bacia, utilizando-se principalmente de imagens MODIS (resolução de 250 x 250 metros) e imagens CBERS (resolução 20 x 20 metros). Serão realizadas, ainda, análises de mudanças na cobertura vegetal com o objetivo de produzir indicativos de desmatamento que servirão a atividades de fiscalização. As imagens MODIS podem gerar produtos em escala aproximada de 1:250.000, todavia com alta resolução temporal. Estas imagens servirão em conjunto com dados meteorológicos para a caracterização do estado fenológico vegetativo dos biomas monitorados. As imagens CBERS ou outras de satélites temáticos disponíveis assegurarão o mapeamento dos indicativos em escala aproximada de 1:50.000, permitindo assim o detalhamento da área alterada.

O estudo buscará analisar, também, os recursos hídricos, para correlacioná-los com os remanescentes da cobertura vegetal da bacia, arrimados a dados de elevação digital do terreno SRTM, que constitui um modelo espacial modificado de radar - a bordo do *Space Shuttle Endeavour*, durante missão de onze dias em fevereiro de 2000 - bem como dados hidrológicos referentes à Rede Hidrometeorológica Nacional, atualmente sob responsabilidade da ANA.

Os dados hidrológicos supramencionados serão usados como parâmetros na avaliação da dinâmica ocupacional da bacia, a fim de se produzir modelos hidrossedimentológicos para cada sub-bacia analisada.

Imagens de sensores orbitais com resolução espacial de maior detalhe (EOS/ASTER, 15 x 15 metros) serão instrumentos relevantes para efetivar a correlação entre os alvos dos rios e os respectivos dados de concentração de matéria sólida em suspensão, Meneses P. R, (2002); Novo E.M.L.M (2002); Ritchie J.C. & Schiebe F.R (2000) e Martinez JM, et al. (2003).

Haverá ainda a detecção de áreas assoreadas, por meio do uso de imagens de satélites de diferentes períodos e de épocas de estiagens, de modo a tentar verificar o avanço dos deltas arenosos depositados nas áreas de remanso dos reservatórios, Carvalho et al. (2000), a partir da adaptação da técnica de detecção de mudanças de paisagens, comumente utilizado para quantificar incrementos de áreas desmatadas.

4. Resultados Esperados

Os resultados a serem alcançados deverão, primordialmente, contribuir com as tarefas inerentes às atribuições do Ibama, assim como seguem:

a) quantificar o desmatamento dos biomas e dos remanescentes florestais em função do tempo;

b) desenvolver técnicas para determinação de indicadores de frentes de desmatamento com o objetivo de possibilitar ações preventivas.

c) identificar rios assoreados, bem como a quantificação da evolução de deltas de assoreamento depositados nos principais reservatórios do rio São Francisco, por meio de imagens de satélites, para possíveis associações temporais com o uso e a ocupação das sub-bacias analisadas;

e) construir banco de dados relacional georreferenciado com intuito de disponibilizar a base de dados utilizada e os produtos gerados às unidades descentralizadas do Ibama, bem como ao público em geral; e

f) subsidiar as atividades do Ibama no tocante ao monitoramento e criação de novas UCs, na fiscalização da região da bacia por parte da Gerências Executivas, bem como na capacitação técnica dos profissionais lotados nessas gerências, a fim de qualificar suas ações de monitoramento e análise.

5. Conclusões

O projeto apresenta perspectivas interessantes, visto que, mesmo antes de sua efetiva execução, já no segundo semestre do ano de 2006, três operações de fiscalização do Ibama ocorridas no oeste do Estado da Bahia foram efetuadas com precisão e sucesso, ocasionando a lavratura de diversos autos de infração, e todas com o respaldo técnico do Cemam.

6. Bibliografia

Carvalho N.O., Filizola N., Santos P.M.C., Lima. J.E.F.W. Guia de avaliação de assoreamento de reservatórios. 1 ed. Brasília, Aneel/PNUD/OMM, 132 p. 2000.

Cyr , L., Bonn, F., and Pesant, A. Vegetation indices derived from remote sensing for a estimation of soil protection agaist water erosion, *Ecol. Modeling* 79:277-285. 1985.

Huete, A.; Didan, K.; Miura, T.; Rodriguez, E.P.; Gao, X. & Ferreira, L.G. Overview of the radiometric and biophysical performance of the MODIS vegetation indices. **Remote Sensing of Environment**, 83, 195-213. 2002.

Martinez, JM, Bourgoin L.M, Kosuth, P, Seyler, F. & Guyot, JL. Analysis of multitemporal MODIS and Landsat 7 images acquired over Amazonian floodplain lakes for suspended sediment concentrations retrieval. In: Toulouse '03 (International Geosciences And Remote Sensing Symposium – IGARSS), Toulouse. 2003.

Novo E.M.L.M. Comportamento Espectral da Água. In P. R. Meneses & L. F. M. Netto (eds.) **Sensoriamento Remoto - Reflectância dos Alvos Naturais**. Brasília, Embrapa/UnB, 203-222. 2002.

Ricotta, C., Avena, G.C., and Ferri, F. Analysis of human impact on a forested landscape of central Italy with a simplified NDVI texture descriptor, **Int. J. Remote Sens.**, 17(14): 2869-2874. 1996.

Ritchie J.C. & Schiebe F.R. Water quality. In G. A. Schultz & E.T.Engman (eds.) **Remote Sensing in Hydrology and Water Management**. Berlin, Springer, 291-294. 2000.

Shimabukuro, Y.E., Carvalho, V.C., and Rudorff, B.F.T. NOAA-AVHRR data processing for the mapping of vegetation cover, **Int. J. Remote Sens.**, 18 (3): 671-677. 1997.