

BANCO DE DADOS TEMPORAL DE IMAGENS EVI DO MODIS PARA O ESPÍRITO SANTO.

Carlos Alexandre Damasceno Ribeiro, Yhasmin Gabriel Paiva², Denis Spoladore Ferreira³, Alexandre Cândido Xavier⁴

¹CCA/UFES/Engenharia Rural. Rua Felício Alcure, Alto universitário nº148. Alegre. 29500-000. Espírito Santo.

²CCA/UFES/Engenharia Rural. Rua Felício Alcure, Alto universitário nº 148. Alegre. 29500-000. Espírito Santo.

³CCA/UFES/ Engenharia Rural. Alojamento s/nº, ala 1. Alto Universitário. Alegre. 29500-000. Espírito Santo.

⁴CCA/UFES/ Engenharia Rural. Alto Universitário. Alegre. 29500-000. Espírito Santo.

alexandredamasceno@yahoo.com.br, yhasminp@hotmail.com, dspoladore@hotmail.com, xavier@cca.ufes.br

Resumo - Atualmente há uma grande necessidade de conhecimento do uso e cobertura da terra para avaliações da qualidade ambiental, seja em nível local, municipal ou estadual no Estado do Espírito Santo. Diversos produtos de sensoriamento remoto atualmente são utilizados para estudos da vegetação por serem eficazes, baratos e abrangentes. Dentre os índices de vegetação existentes o EVI (Índice de Vegetação Melhorado) é o que melhor capta variações no dossel e forma da vegetação pela sua alta absorção da radiação solar na região do infravermelho próximo. Foi estruturado um banco de dados multitemporal de imagens EVI para o estado do Espírito Santo com intuito de monitorar o desenvolvimento da ocupação do solo em seus diversos usos e monitorar mudanças sazonais na estrutura da vegetação.

Palavras-chave: Sensoriamento remoto, EVI, banco de dados.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

No Espírito Santo o uso do solo caracteriza-se atualmente por fragmentos de mata atlântica, extração de rochas ornamentais e extensas monoculturas como pastagem, café e eucalipto. A caracterização de mudanças multitemporais é fundamentalmente importante para favorecer estudos de usos sustentáveis do solo e conservação da mata atlântica otimizando a ocupação harmônica do solo. É através de um mapa da cobertura do solo que se pode avaliar, de uma maneira sinótica, uma determinada região. Citam-se como exemplo de mapas que podem ser utilizados pelo poder público: mapas de uso do solo para avaliações de impactos ambientais, tal como desmatamento, mapas de plantações agrícolas para previsão de safra, mapas florestais para manejo de recursos florestais. Na maioria das vezes, estes mapas são gerados com o apoio de dados de sensoriamento remoto (Jensen, 2000). Neste contexto, o mapeamento da cobertura vegetal e seu monitoramento mostram-se de extrema importância, e existe um esforço por parte da comunidade científica em melhorar a acurácia destes estudos. Estes trabalhos visam observar as mudanças devido a fatores naturais e antrópicos (Zhan et al., 2002), buscar uma maior eficiência nas elaborações de planos de manejo de recursos naturais, assim como na análise da paisagem

(Soares Filho, 2001), delimitar as áreas prioritárias para a conservação (Souza et al., 1998).

Imagens EVI (Índice de Vegetação Melhorado) do sensor MODIS ("Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer"), a bordo do satélite TERRA, tem sido utilizadas para caracterização de mudanças fisiológicas e morfológicas temporais em áreas agrícolas e florestais, captando importantes alterações quantitativas e qualitativas do vigor da vegetação. Este novo Índice de vegetação (IV) seria menos sensível às variações do solo e aos efeitos atmosféricos (Huete et al. 1997). A fundamentação dos IV's está baseada tanto na alta absorção da radiação solar fotossinteticamente ativa pelos pigmentos das plantas quanto no alto espalhamento da radiação solar pela estrutura celular das folhas na região do infravermelho próximo (Gates et al, 1965).

O objetivo deste trabalho é estruturar um banco de dados de imagens EVI multitemporal do MODIS para futura avaliação da cobertura e uso do solo. A partir da estruturação deste poderá ser feitas análises regionais e estaduais, a fim de compreender a dinâmica do uso do solo no Espírito Santo quanto às variações antrópicas e naturais .

Materiais e Métodos

As imagens possuem resolução espacial de 250 metros, temporal de 16 dias e radiométrica de

12 bits, ideal para análises temporais (Huete et al. 1997) e foram adquiridas gratuitamente através da National Aeronautics and Space Administration (NASA) a partir de sua página na internet <http://modis.gsfc.nasa.gov> originalmente em projeção sinusoidal contínua, em formato hdf. Faz-se necessários dois "Tiles" para abranger todo o Estado do Espírito Santo (identificados por h14v10 e h14v11) conforme localização mostrada na figura que segue (Figura 1). Estas imagens atendem a critérios qualitativos mínimos como ausência de nuvens, ausência de ruídos e demais interferências atmosféricas.

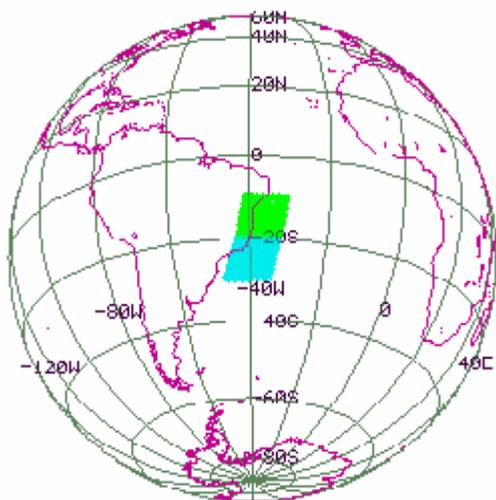


Figura 1. Localização dos Tiles h14v10 e h14v11 abrangendo o Estado do Espírito Santo.

São necessários softwares específicos para deixar as imagens EVI no formato adequado para serem inseridas e armazenadas no programa SPRING 4.1 disponível em <http://www.dpi.inpe.br/spring/>. Primeiramente foi realizada a mosaicagem dos "Tiles" que compõe a cena que recobre o Estado, concomitantemente com a definição do sistema de projeção cartográfico.

Originalmente as imagens são fornecidas em projeção sinusoidal. Neste trabalho a projeção utilizada foi a UTM, com datum WGS84. Todo este processo foi realizado no programa MRT (MODIS Reprojection Tool), disponível em <http://daac.gsfc.nasa.gov/MODIS/software.shtml> e gravadas na extensão GeoTiff. As imagens fornecidas pelo MRT se encontravam com resolução radiométrica de 12 bits (4095 níveis digitais) e foram convertidas para 8 bits (255 níveis digitais) através do programa "ConvGeotiff". As imagens GeoTiff em 8 bits foram importadas para o Spring onde foi instalado o banco de dados com as imagens recortadas nos limites do estado do Espírito Santo.

Resultados

O Banco de dados multitemporal criado no SPRING é composto por 132 cenas cada uma das quais compostas por duas imagens em mosaico, compreendidas no período de fevereiro de 2000 a dezembro de 2005 compondo uma série multitemporal de 5 anos e 10 meses. Vale lembrar que estas imagens têm um intervalo de coleta de 16 dias. Três imagens do período em que é composto o banco de imagens ficaram ausentes por não terem sido fornecidas, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Imagens faltantes.

imagem	Data
2002_113	abril_2002
2002_145	maio_2002
2003_001	Janeiro_2003

O banco de dados é gerenciado pelo "Access" e está formatado para trabalhar no sistema UTM de coordenadas planas, no modelo da terra WGS84, zona 24 do hemisfério sul. A imagem em mosaico compondo a cena do Espírito Santo pode ser visualizada na imagem (Figura 2) de outubro de 2003(10/10/2003), que segue abaixo. No SPRING foi aplicado contraste e sobreposta a malha vetorial da divisão política do Espírito Santo para melhor visualização.

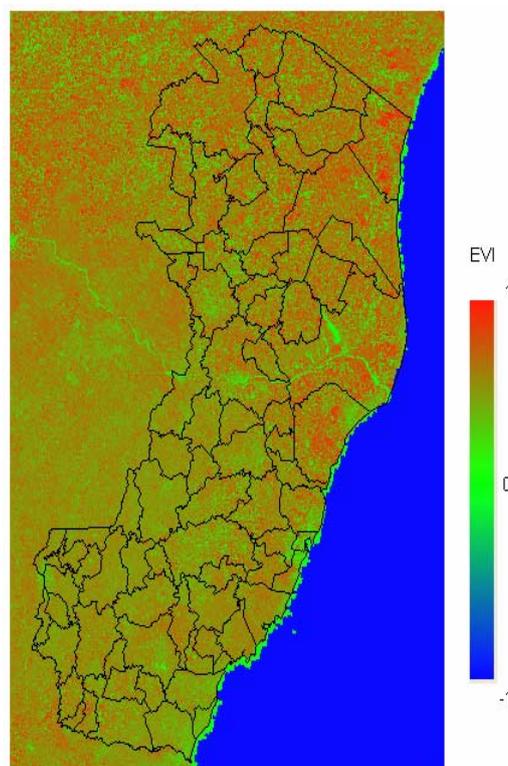


Figura 2. Cena mosaicada e recortada dos Tiles h14v10 e h14v11 abrangendo o Estado do Espírito Santo.

Na imagem, quanto mais vegetação há, mais próximo do vermelho (valores de EVI próximos a 1), podendo ser áreas florestais ou áreas agrícolas com dossel fechado. Cores verdes representadas com menores valores de EVI (valores compreendidos entre 1 e 0) são áreas com menor quantidade de vegetação verde (pasto) até solo exposto. Rios, lagos e lagoas, que apresentam material em suspensão apresentam-se em tons variando de verde ao azul (valores de 0 a -1). O oceano atlântico, sem biomassa verde é a região em azul (valores próximos a -1). As outras 131 cenas abrangem a mesma área de estudo ao longo do período compreendido pelo banco de dados, captando desta forma as variações multitemporais ocorridas.

Discussão

O monitoramento da cobertura da terra pelo sensor MODIS a partir de seu EVI, incluindo as bandas utilizadas para a geração deste índice: azul, vermelho, infravermelho próximo, permite a observação e estudo de diferentes estados fenológicos estimando evapotranspiração, permitindo acompanhar o desenvolvimento da vegetação em função das condições ambientais, variações de dossel, sendo possível distinguir diferentes culturas agrícolas, florestais e paisagens com finalidades de mapeamento do uso do solo e estudos ecológicos, como ecologia de paisagem e implantação de corredores ecológicos. Além de dinamizar estes estudos, a utilização de imagens temporais pode ser preferível em uma classificação quando em uma só imagem existe a possibilidade de classes de alvos diferentes apresentarem mesma resposta espectral, de tal forma que só o acompanhamento ao longo do tempo favorece a identificação das nuances do terreno em função das variações ambientais, sejam elas climáticas ou antrópicas.

Conclusão

O banco de dados temporal de imagens EVI do MODIS para o estado do Espírito Santo tem sua importância enaltecida pela realização de estudos que favoreçam a ocupação harmônica do solo registrando a sua dinâmica ocupacional em escalas regionais e estaduais gerados a partir do monitoramento ao longo dos anos da cobertura terrestre em seu uso do solo e corpos d'água. O resultado final da criação do banco de dados foi satisfatório, pois foi realizado trabalho pioneiro, em nível estadual, de coleta de imagens em série temporal tão longa.

Agradecimentos

Agradecimentos sinceros a Alexandre Cândido Xavier pela oportunidade e confiança a Yhasmin Gabriel Paiva, pela ajuda incondicional e a Denis Spoladore Ferreira pelo apoio.

Ao Núcleo de Estudos e de Difusão de Tecnologia em Floresta, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC) pela infraestrutura cedida para execução do trabalho, a National Aeronautics and Space Administration (NASA) pelas imagens adquiridas gratuitamente, e ao CNPq pelo apoio financeiro através da concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências

- JENSEN, J.R. **Remote Sensing Of The Environment: On Earth Resource Perspective**. 1. ed. London: Printice-Hall, 2000.
- ZHAN, X.; SOHLBERG, R.A.; TOWNSHEND, J.R.G.; DIMICELI, C.; CARROLL, M.L.; EASTMAN, J.C.; HANSEN, M.C.; DEFRIES, R.S. Detection of land cover changes using MODIS 250 m data. **Remote Sensing of Environment**. V. 83, n. 1-2, p. 336-350, 2002.
- SOARES FILHO, B.S. Fragmentação da paisagem florestal em função da estrutura e dinâmica fundiária no norte do Mato Grosso. In: X SBSR. **Anais**. Foz do Iguaçu: INPE, 2001. p. 987-995.
- SOUZA, I.M.; MARTINI, P.R.; DUARTE, V.; MOREIRA, M.A.; AULICINO, L.C.N.; RODRIGUEZ YI, J.L.; SHIMABUKURO, Y.E.; RUDORFF, B.F.T. Parques indígenas e fronteiras agrícolas na Chapada dos Parecis (MT): uma análise temporal por imagens TMLANDSAT. [CD-ROM] In: IX SBSR, 1998. **Anais**. Santos, SP: INPE, 1998.
- HUETE, A. R., LIU, H. Q., BATCHILY, K., AND VAN LEEUWEN, W. A comparison of vegetation indices over a global set of TM images for EOS-MODIS. **Remote Sensing of Environment**. V. 59, p. 440-451, 1997.
- GATES, D.M.; KEEGAN, J.H.; SCHLETER, J.C.; WEIDNER, V.R. Spectral properties of plants. **Applied Optics**. V. 4, p. 11-20, 1965.

