

AVALIAÇÃO DO NDVI COMO INDICADOR CLIMÁTICO PARA A REGIÃO DO FORMOSO DO ARAGUAIA-TO ATRAVÉS DA UTILIZAÇÃO DO SENSOR CCD (CBERS-2B)

RENAN ALENCAR ¹; ALAN KARDEC ELIAS MARTINS ²; JOSÉ LUIZ CABRAL DA SILVA JÚNIOR ³; DIEGO RAONI DA SILVA ROCHA ⁴; DAIANE SANTANA DA SILVA ⁵; DANIEL LIMA BATISTA ⁶; THIERRI DE OLIVEIRA ATAIDES ⁶; PEDRO HENRIQUE FURTADO ALENCAR ⁶

¹ Graduando em Engenharia Ambiental, UFT/ Palmas – TO e-mail: renan.a@unitins.br.

² Geógrafo, D.Sc., Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos, UNITINS/Palmas – TO

³ Meteorologista, D.Sc., Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos, UNITINS/Palmas – TO

⁴ Engenheiro Ambiental, Núcleo Estadual de Meteorologia e Recursos Hídricos, UNITINS/Palmas – TO

⁵ Engenharia Ambiental, Núcleo de Desenvolvimento e Avaliação do Desempenho Ambiental, UNITINS/Palmas - TO

⁶ Graduando em Engenharia Ambiental, UFT/ Palmas – TO

Apresentado no XVI Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 22 a 25 de Setembro de 2009 - GranDarrell Minas Hotel, Eventos e Convenções – Belo Horizonte – MG.

RESUMO: Objetivou-se neste trabalho a avaliação do NDVI como indicador climático para a região do Formoso do Araguaia-TO através das imagens do sensor CCD do Satélite CBERS-2B. Os maiores valores do NDVI encontrados variaram de 0,52 a 0,76. As estimativas do NDVI possibilitaram ainda observar com nitidez a rotação de cultura como técnica de manejo empregada na região caracterizando os períodos chuvosos e secos.

PALAVRAS-CHAVE: NDVI, Imagens CBERS, Monitoramento, Indicador Climático.

AVALIATION OF NDVI AS AN INDICATOR FOR THE CLIMATE TO REGION OF THE FORMOSO DO ARAGUAIA-TO USING THE CCD SENSOR (CBERS-2B)

ABSTRACT: The objective of this work the evaluation of the NDVI as an climate indicator for the region Formoso do Araguaia-TO using the CCD sensor of Satellite CBERS-2B The highest NDVI values found ranged from 0.52 to 0.76. Estimates of NDVI also possible to observe clearly the rotation of culture as a management technique employed in the region featuring the rainy and dry periods.

KEYWORDS: NDVI, CBERS images, Monitoring, Climate Indicator.

INTRODUÇÃO: Na safra de 2008/2009, somente no Estado do Tocantins, foram produzidas 902,2 mil toneladas em uma área de 317 mil ha, com rendimento médio de 2,846 mil kg/ha, representando 1,5% do total da produção nacional (CONAB, 2009). O mapeamento e monitoramento da cobertura vegetal receberam considerável impulso nas últimas décadas, com o advento do sensoriamento remoto, e processamento digital de imagens. O avanço nas pesquisas e gerações de novos sensores orbitais e sua distribuição de forma mais acessível aos usuários, torna as imagens de satélite um dos produtos do sensoriamento remoto mais utilizado para análises da cobertura das terras. Essas tecnologias têm contribuído para o

mapeamento, monitoramento, fiscalização e controle da cobertura vegetal de extensas áreas da superfície terrestre (PONZONI, 2001 e POELKING, 2007). Um grande número de estudos tem mostrado que o NDVI tem uma correlação considerável com variáveis climáticas, tais como a precipitação e a temperatura da superfície terrestre, em amplas condições ambientais (SMITH e CHOUDHURY, 1990; SCHULTZ e HALPERT, 1995; EHRLICH e LAMBIN, 1996; ROY ET AL., 1997; MANSO ET AL., 1998 e GURGEL, 2000). Apesar da grande importância do levantamento destes dados para a economia, há uma lentidão da divulgação das informações geradas e alto custo das imagens de alta resolução. Diante dos pressupostos, o objetivo deste trabalho é utilizar as imagens CBERS 2B como ferramenta no auxílio dos processos de tomada de decisão.

MATERIAL E MÉTODOS: A área de estudo está localizada na região sudoeste do Estado do Tocantins, no município de Formoso do Araguaia – TO, compreende as coordenadas geográficas 11°40'12'' S a 12°06'29'' S e 49°29'49'' W a 49°48'36'' W. Considerando-se a temperatura do ar, as máximas térmicas ocorrem no mês de setembro, apresentando valores em torno de 35°C, e as mínimas em julho, com temperaturas do ar ao redor de 18°C. A precipitação pluvial no Estado do Tocantins é caracterizada por ser crescente do sul para o norte e do leste para o oeste. O índice pluviométrico médio anual está em torno de 1.700 mm, com extremos de 1.000 mm a 1.800 mm. Como 95% das chuvas ocorrem no período de outubro a abril (EMBRAPA). Para análise temporal da vegetação foram utilizadas imagens do satélite CBERS 2B das seguintes épocas: 26 de junho de 2008 e 08 de setembro 2008. Essas imagens foram georreferenciadas e adquiridas de forma gratuita do site <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Os resultados foram divididos em intervalos menores, associando uma cor a cada intervalo de NDVI, que correspondem às imagens finais. Cada intervalo caracterizou a fitomassa e produtividade da vegetação e a sua evolução temporal. Para a geração do NDVI foram utilizadas as bandas 3 e 4 do satélite CBERS 2B, ou seja, a banda da região do infravermelho e do vermelho, respectivamente. O cálculo da relação das bandas e geração dos NDVIs foram executados segundo a metodologia proposta por POELKING (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: através da variação temporal do NDVI foi possível observar pelas imagens a caracterização da região influenciando diretamente na vegetação, possuindo um ciclo anual bem definido, e o máximo de NDVI ocorre em maio, final do período chuvoso na região, enquanto o mínimo é bem marcante ocorrendo no mês de setembro, final do período de estiagem. Nas Figuras 1 (a) e (b) são apresentados a estimativa do NDVI na região do Projeto Rio Formoso do município de Formoso do Araguaia – TO nas datas de 26 de junho e 08 de setembro de 2008 respectivamente. Podemos observar ainda que o NDVI variou de -0,02 a 0,76, sendo as tonalidades na cor verde referentes a uma maior quantidade de área foliar da vegetação presente.

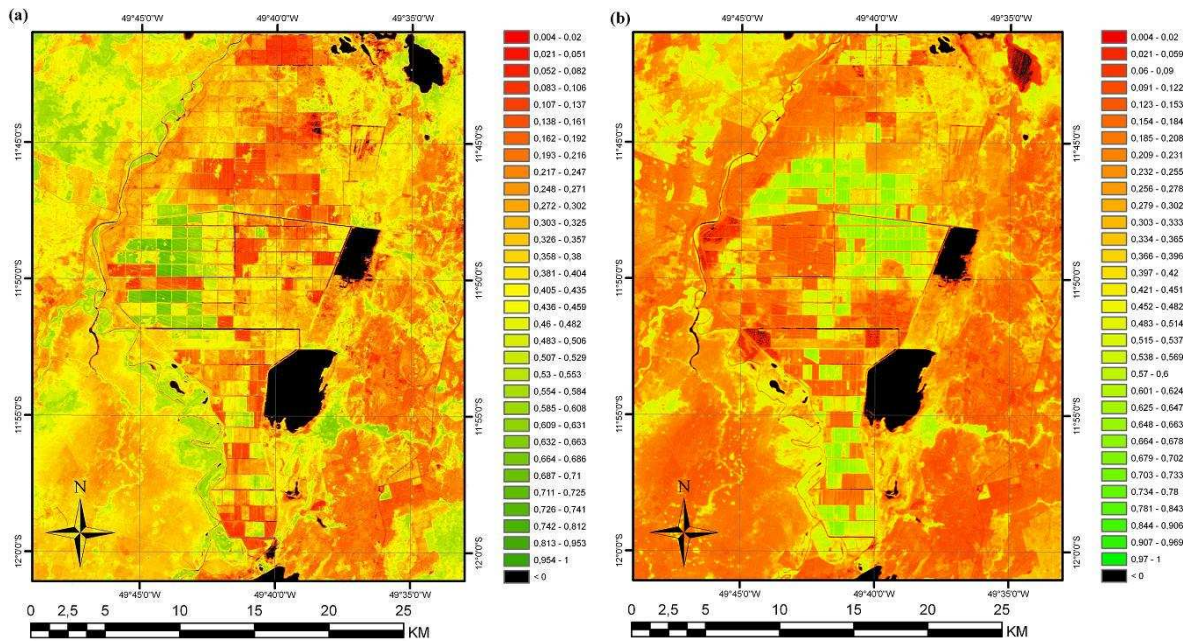


Figura 1 - NDVI junho 2008 (a) e NDVI setembro 2008 (b) (Imagem do sensor CCD do CBERS 2B).

Na Figura 1(a) nota-se que a vegetação responde com mais intensidade na região centro-oeste e no entorno da área cultivada, devido ao término da estação chuvosa. Observou-se ainda que, na área de plantio, onde ocorrem os maiores índices, o NDVI variou de 0,52 a 0,76. Nas outras regiões onde era preparado para plantio o índice variou de 0,10 a 0,21 com o predomínio de áreas de solo exposto. Entretanto, também foi observado que, nas regiões que apresentam os menores índices são áreas alagadas, canais de irrigação ou fragmentos rochosos, apresentando valores negativos e representados pela cor preta na imagem. Na Figura 1b, representando o mês de setembro, nota-se um aumento na área de cultivo, localizando-se nas regiões centro-norte e sul e devido à utilização da irrigação com valores máximos de NDVI variando de 0,68 a 0,72. As estimativas do NDVI possibilitaram ainda observar com nitidez a rotação de cultura como técnica de manejo empregada na região do Projeto Rio Formoso entre os meses estudados. Estes valores encontrados de NDVI corroboraram com os valores encontrados por GURGEL et al. (2003), que utiliza em seu estudo imagens do sensor AVHRR/NOAA, descrevendo assim, um ciclo anual nítido, ocorrendo duas estações bem definidas (seca e chuvosa) na região.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos conclui-se que a verificação e análise do NDVI, gerado a partir de imagens CCD/CBERS, como indicador climático se mostrou eficiente em processos de tomada de decisão, principalmente quando comparado com os produtos gerados a partir de imagens do Satélite NOAA. As imagens permitiram a análise multitemporal da região do Projeto Rio Formoso, de forma que pode vir a ser utilizado para o monitoramento de áreas agrícolas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRITEMPO. Sistema de Monitoramento Agrometeorológico. Produtos AVHRR-NOAA – TO. NDVI. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/modules.php?name=Mapas&estado=TO>, acessado em 06 de abril de 2009.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira – Safra 2008/09. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/8graos_08.09.pdf>. Acesso em: 25 de maio de 2009.

EHLICH, D.; LAMBIN, E. F. Broad scale land-cover classification and interannual climatic variability. *International Journal of Remote Sensing*, v. 17, n. 5, p. 845-862, Mar. 1996.

EMBRAPA, Produção de Sementes Sadias de Feijão Comum em Várzeas Tropicais. Versão eletrônica, Nov/2004, disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/clima.htm>, acessado em: 17 de abril de 2009.

GURGEL, H. C.; FERREIRA, N. J.; LUIZ, A. J. B. Estudo da variabilidade do NDVI sobre o Brasil, utilizando-se a análise de agrupamentos, disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v7n1/v7n1a14.pdf>, acessado em: 26 de março de 2009.

GURGEL, H. C. Variabilidade espacial e temporal do NDVI sobre o Brasil e suas conexões com o clima / H. C. Gurgel. – São José dos Campos: INPE, 2000. 118p.

MANSO, A. F.; ILLERA, P.; DELGADO, J. A.; UNZUETA, A. F. Climatic interpretation of the NDVI: applications for vegetation monitoring in Castilla y León (Spain). In: EUROPTO Conference on Remote Sensing for Agriculture, Ecosystems, and Hydrology, Barcelona, 1998. *Proceedings*. v. 3499, p. 372-383.

POELKING, E. L.; LAUERMANN, A.; DALMOLIN, R. S. D. Imagens CBERS na geração de NDVI no estudo da dinâmica da vegetação em período de estresse hídrico, disponível em: <http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.15.19.18.33/doc/4145-4150.pdf>, acessado em: 26 de março de 2009.

ROY, D. P.; KENNEDY, P.; FOLVING, S. Combination of the Normalized Difference Vegetation Index and surface temperature for regional scale European Forest cover mapping using AVHRR data. *International Journal of Remote Sensing*, v. 18, n. 5, p. 1189-1195, Mar. 1997.

SCHULTZ, P. A.; HALPERT, M. S. Global Analysis of the relationships among a vegetation index, precipitation and land surface temperature. *International Journal of Remote Sensing*, v. 16, n. 15, p.2755-2777, Oct. 1995.

SMITH, R. C. G.; CHOUDHURY, B. J. On the correlation of indices of vegetation and surface temperature over south-eastern Australia. *International Journal of Remote Sensing*, v. 11, n. 11, p. 2113-2110, Nov. 1990.

WAGNER, A. P. L.; WEBER, E.; FONTANA, D. C.; DUCATI, J. R.; KLERING, E. Estimativa de Área de Soja no Rio Grande do Sul Utilizando Imagens NDVI/MODIS. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p.457-464.