



Variação sazonal da reflectância de superfície do reservatório de cana brava, Goiás em imagens do sensor MUX/CBERS-4

Igor Barbosa da Conceição^{1*} (IC), Patrick Thomaz de Aquino Martins² (PQ)

Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Formosa, e-mail: igorrrfsa@gmail.com

Resumo: O presente trabalho teve como objetivo caracterizar a variação sazonal da reflectância de superfície do reservatório de cana brava, Goiás em imagens do sensor MUX/CBERS-4. As imagens foram obtidas do catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Estas foram triadas, processadas (conversão dos números digitais para reflectância no topo da atmosfera) e tiveram seus pixels amostrados. Os resultados demonstraram que há variação sazonal nas imagens, com as imagens do período mais chuvoso apresentando maiores valores de reflectância, o que sugere maior quantidade de sedimento em suspensão. Uma vez que a bacia hidrográfica possui remanescentes de Cerrado preservado, a precipitação pode ser o principal fator à variação de concentração de sedimento em suspensão no mesma.

Palavras-chave: Concentração de sedimento em suspensão. Sensoriamento Remoto. Usina Hidrelétrica.

Introdução

O sedimento presente no corpo d'água é gerado a partir de diversos fatores, sendo o maior volume produzido por precipitações e erosão. Dessa forma, a quantidade e composição do sedimento suspenso em sistemas aquáticos revelam características naturais e do uso e ocupação do solo em que esse sistema está inserido (LELI; STEVAUX; NÓBREGA, 2010).

Em um recente estudo, que buscava correlacionar imagens do sensor OLI, presente no satélite Landsat 8, à concentração de sedimento em suspensão (CSS) no reservatório de cana brava (MARTINS et al., 2018), foi identificado que duas variáveis, cobertura vegetal e precipitação, poderiam ter influenciado no resultado da correlação, a qual demonstrou ser desprezível ou fraca.

Uma vez que é desejável que as coletas dos dados *in situ* ocorram simultaneamente ao registro dado pelo sensor remoto (CHEN; YU, 2009), Martins et

al. (2018) não puderam confirmar a influência da precipitação nem na CSS e nem na imagem, pois os dados foram coletados no período seco, onde é mais provável a ocorrência de imagens de satélite sem nuvens (SANO et al., 2007).

Considerando os custos, a logística e o tempo envolvidos à obtenção de dados *in situ* da CSS; a alta probabilidade da ocorrência de nuvens no período chuvoso; o descarte dos dados caso a imagem adquirida pelo satélite não possua ausência de nuvens, sombras ou qualquer outro ruído; e a correlação existente entre o aumento da reflectância relacionado ao aumento da CSS, a análise da reflectância em imagens de sensoriamento remoto pode dar pistas da relação existente entre a sazonalidade das chuvas e a carga de sedimentos em suspensão em corpos d'água.

Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar a variação sazonal da reflectância de superfície do reservatório de cana brava, Goiás em imagens do sensor MUX/CBERS-4.

Material e Métodos

Inaugurada em maio de 2002 (SUEZ, 2005), a UHE de Cana Brava está localizada na divisa dos municípios de Minaçu e Cavalcante. O reservatório, porém, abrange também, além dos dois municípios já citados, parte do território de Colinas do Sul, todos situados no norte do estado de Goiás (Figura 1).

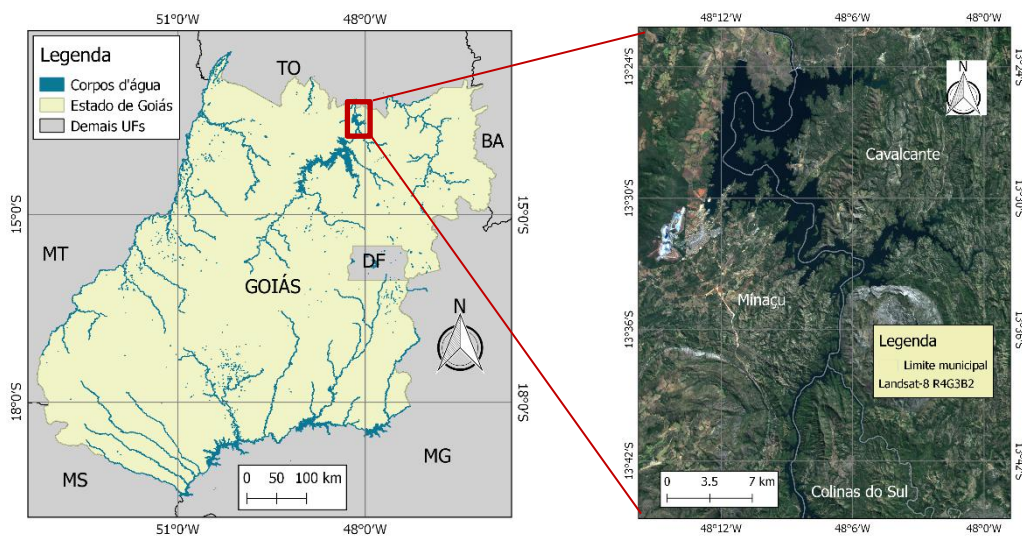


Figura 1 – Localização da área de estudo



As imagens do sensor MUX do satélite CBERS-4 foram obtidas gratuitamente no catálogo de imagens do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (<http://www2.dgi.inpe.br/CDSR/>). Foi realizada uma triagem das imagens disponíveis no catálogo quanto à presença de nuvens ou de características que interfiram na análise da reflectância, como a presença de reflexão especular *sun glint*, selecionando-se 4 imagens, 2 para o período de maior precipitação e 2 para o menor período.

As imagens selecionadas foram processadas seguindo as seguintes etapas: conversão dos números digitais para reflectância no topo da atmosfera, utilizando os valores ponderados por Pinto et al. (2016) e correção atmosférica, segundo o método do pixel escuro (CHAVEZ, 1988). Foram amostrados 10 pontos aleatórios, a partir dos quais se obteve o valor do pixel. Todos os procedimentos foram realizados no aplicativo QGIS.

Resultados e Discussão

Foram identificadas variações sazonais nos valores dos pixels das imagens. As imagens do período de maior precipitação apresentaram maiores valores de reflectância, o que pode estar associado à maior carga de sedimento em suspensão no reservatório estudado.

A condição de maior quantidade de CSS no período de alta pluviosidade pode ser observado em outros trabalhos, como o de Feitosa e Iost (2011), os quais observaram que cerca de 77% da descarga de sedimentos em suspensão ocorreram no período de maior precipitação.

A pluviosidade e a condição caducifoliada da vegetação aparentam ter influenciado a presença destes sedimentos, uma vez que os demais fatores responsáveis pela produção e transporte sedimentar, como a geologia e a declividade (CHRISTOFOLETTI, 1981), não variam sazonalmente.

As imagens do satélite CBERS apresentaram características que possibilitam a sua utilização para fins de monitoramento da CSS remotamente. A utilização das imagens deste satélite em conjunto com imagens produzidas por outros programas



de sensoriamento remoto com características similares, como o Landsat e o Sentinel, pode aumentar o tempo de revisita à área estudada podendo, desta forma, contornar a problemática intrínseca à presença de nuvens.

Considerações Finais

Os maiores valores de reflectância no período chuvoso abre a possibilidade de realização de coletas *in situ* visando a modelagem utilizando imagens de sensoriamento remoto e seu consequente monitoramento espaço-temporal, o que não foi possível a partir de coletas e modelagem com imagens de satélite no período de seca. Esta, entretanto, deve ficar restrita a plataformas que contornem a presença de nuvens, sendo os Veículos Aéreos Não Tripulados (VANTs) uma opção.

Agradecimentos

À Universidade estadual de Goiás, pelas bolsas de Iniciação Científica (BIC) e de Incentivo à Pesquisa e Produção Científica (BROBIP) concedidas aos respectivos autores.

Referências

- CHAVEZ, P. S. An improved dark-object subtraction technique for atmospheric scattering correction of multispectral data. **Remote Sensing of Environment**, v. 24, n. 3, 1988, 459–479.
- CHEN, X.; YU, Z. Remote Sensing of water environment. In: LI, D.; SHAN, J.; GONG, J. (Edit) **Geospatial Technology for Earth Observation**, Springer, 2009. p. 431-471.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia Fluvial**. Volume I – o canal fluvial. São Paulo: Edgard Blücher. 1981. 297p.
- FEITOSA, T. B.; IOST, C. Dinâmica hidrossedimentológica de duas sub-bacias hidrográficas localizadas no Estado do Tocantins. Rev. Acad., **Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 121-129, abr./jun. 2011.
- LELI, I. T.; STEVAUX, J. C.; NÓBREGA, M. T. Produção e transporte da carga suspensa fluvial: teoria e método para rios de médio porte. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 28, n. 1, p. 43-58, 2010.



MARTINS, P. T. A.; MATOS, R. M. P. ; BRITO, W. Q. ; CONCEICAO, I. B. ; FERNANDES, J. L. F. ; MONTANHER, O. C. ; OLIVEIRA, E. S. . Avaliação do uso de imagens OLI/Landsat-8 à estimativa da concentração de sedimentos em suspensão no reservatório da usina hidrelétrica de cana brava, Goiás. In: III Fórum Regional das Águas e XX Encontro de Geografia da UEG, 2018, Iporá/GO. **Anais...**, 2018. p. 143-151.

PINTO, C.; PONZONI, F.; CASTRO, R.; LEIGH, L.; MISHRA, N.; AARON, D.; HELDER, D. First in-Flight Radiometric Calibration of MUX and WFI on-Board CBERS-4. **Remote Sensing**, v. 8, p. 405, 2016.

SANO, E. E.; FERREIRA, L. G.; ASNER, G. P.; STEINKE, E. T. Spatial and temporal probabilities of obtaining cloud-free Landsat images over the Brazilian tropical savanna. **International Journal of Remote Sensing**, v. 28, p. 2739-2752, 2007.

SUEZ. Tractebel Energia. **Cana Brava**: usina de um novo Brasil. Expressão editora. 178p. 2005.