



Concentração de sedimentos em suspensão no reservatório da usina hidrelétrica de cana brava, Goiás

José Luiz Félix Fernandes^{1*} (IC), Patrick Thomaz de Aquino Martins² (PQ)

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

Resumo: A produção sedimentar pode ser alterada de acordo com alterações nas variáveis naturais que controlam o processo de erosão e transporte ou a partir de intervenções antrópicas, que interfiram nas variáveis. O presente trabalho tem por objetivo caracterizar a Concentração de Sedimentos em Suspensão (CSS) no reservatório da UHE de Cana Brava, Goiás, a partir do método da filtração. Este método foi utilizado após a realização de coleta, em 21 pontos, de 1000 ml de água distribuídos ao longo do reservatório. Os resultados apresentaram baixa concentração de sedimentos em suspensão, com mínima de 0,0001 mg/l e máxima de 0,001 mg/l, o que pode estar associado tanto ao período da coleta, com baixa precipitação quanto à condição da cobertura vegetal, majoritariamente preservada, e com poucas intervenções antrópicas significativas. Assim, é possível afirmar que, tanto o corpo d'água quando sua bacia possuem bons parâmetros ambientais no tocante à produção sedimentar.

Palavras-chave: CSS. Qualidade da água. Análise ambiental. Erosão.

Introdução

Os processos de erosão, transporte e deposição sedimentar têm produzido partículas sólidas, usualmente denominados sedimentos, ao longo do tempo geológico. Estes processos, entretanto, têm sido alterados, intensamente, devido às intervenções antrópicas, sendo, sob certas circunstâncias, até 100 vezes maiores em comparação às taxas que seriam produzidas naturalmente (CARVALHO et al., 2000).

O Cerrado tem passado por severas alterações antrópicas, com a transformação de mais da metade da cobertura vegetal natural em paisagens antrópicas, sobretudo nos últimos 45 anos (KLINK; MACHADO, 2005), sendo o estado de Goiás a unidade da federação que mais teve a cobertura natural do seu



território convertida em coberturas antrópicas, com cerca de 56% até o ano de 2008 (SANO et al., 2008).

Apesar de possuir remanescentes de Cerrado bem preservados, o norte goiano vem experimentando constantes modificações em sua paisagem, as quais são passíveis de alterar a produção e o transporte sedimentar regional. Por estar inserido na bacia hidrográfica do rio Tocantins, este rio, bem como os seus afluentes, serão, fatalmente, os corpos d'água que receberão esta carga sedimentar.

O reservatório da Usina Hidrelétrica (UHE) de Cana Brava ganha notoriedade, neste contexto, por ser o corpo d'água mais a jusante do rio Tocantins no estado de Goiás, e por constituir exutório artificial das (intere sub-) bacias hidrográficas do norte do estado, sendo, portanto, receptor dos sedimentos produzidos nesta região geográfica. Neste contexto, o presente trabalho tem por objetivo caracterizar a Concentração de Sedimentos em Suspensão (CSS) no reservatório da UHE de Cana Brava, Goiás.

Material e Métodos

Foi realizada uma expedição de campo, no dia 26 de setembro de 2017, onde se coletou amostras de água em 21 pontos no reservatório. Cada ponto teve as coordenadas registradas, com o uso do GPS (sistema de referência de coordenadas WGS 84, UTM, zona 22). As amostras foram obtidas utilizando um amostrador portátil de 1000 ml a uma profundidade média de 20 centímetros. As amostras foram mantidas em ambiente refrigerado e ao abrigo da luz até serem realizados o processamento no laboratório.

No laboratório foi realizado o método da filtração (GUY, 1969), utilizando membranas de microfibras de vidro 0,45 micrômetros, previamente enumeradas, secas em estufa a uma temperatura de 50°C, resfriadas em dessecador a temperatura ambiente e pesadas em balança analítica (Figura 1).

Com uso de um sistema de bombeamento a vácuo conectado a um filtrador, as amostras foram filtradas através das membranas, as quais, ao fim da filtração,

foram secas, em estufa a 105°C durante 24h, resfriadas, em dessecador até temperatura ambiente, e pesadas. A CSS foi obtida a partir da Equação 1.

$$\text{CSS total} = (\text{Ps} - \text{Pi}) \quad (1)$$

Onde: CSS total = concentração total de sedimentos em suspensão (mg/l); Pi = peso inicial da membrana após secagem; e Ps = peso da membrana, após filtração e secagem em 105°C.



Figura 1 - Equipamentos utilizados na etapa Laboratorial. dessecador (1), balança de precisão (1 e 2), sistema de filtração (3 a 5).

Resultados e Discussão

A Figura 2 apresenta a distribuição espacial dos pontos de coleta no reservatório e a Figura 3 o resultado da carga sedimentar suspensa para todos os pontos coletados. Como pode ser observado, a disposição dos pontos foi feita de modo que todas as partes do reservatório fossem alcançadas, buscando uma distribuição espacial que o contemplasse em sua totalidade.

A CSS apresentou valores baixos (variando de 0,0001 mg/l a 0,001 mg/l), o que pode ser explicado por uma ou mais variáveis que controlam o processo de

erosão e transporte, tais como os fatores hidrológicos, a estrutura geológica, as condições topográficas e a cobertura vegetal (CHRISTOFOLETTI, 1981).

Dentre as variáveis que podem influenciar, talvez a que melhor se adequa à realidade do reservatório aqui estudado sejam os fatores hidrológicos, com destaque à precipitação, já que, no Cerrado, a maior carga sedimentar deve se concentrar na estação chuvosa, i.e. de outubro a março (KLINK; MACHADO, 2005). Esta explicação pode ser ratificada pelo trabalho de Feitosa e Iost (2011), os quais constataram, em duas sub-bacias hidrográficas localizadas no Estado do Tocantins, que cerca 77% da descarga de sedimentos em suspensão ocorreram neste período.

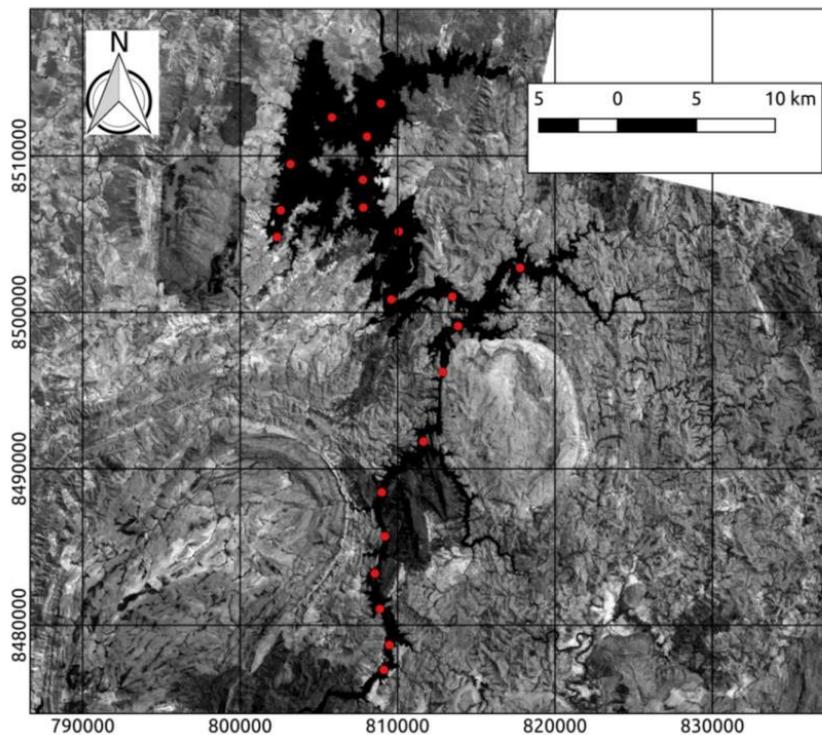


Figura 2 - Quantitativo e localização dos pontos de coleta.

Mesmo desconsiderando a precipitação, outros trabalhos que aferiram a CSS em reservatórios, no Cerrado, durante o período seco observaram valores bem maiores, que vão de 1,81 mg/l (NASCIMENTO et al., 2011) a 8,0 mg/l (CABRAL et al., 2012), ao encontrados no de cana brava.

Assim, a explicação mais plausível à baixa quantidade de sedimento é o estado de preservação do cerrado, ou seja, o fator cobertura vegetal, apontado por



Christofoletti, (1981) já que, embora tenha algumas intervenções antrópicas na bacia, a região a qual o reservatório está inserido possui alto percentual de vegetação de Cerrado.

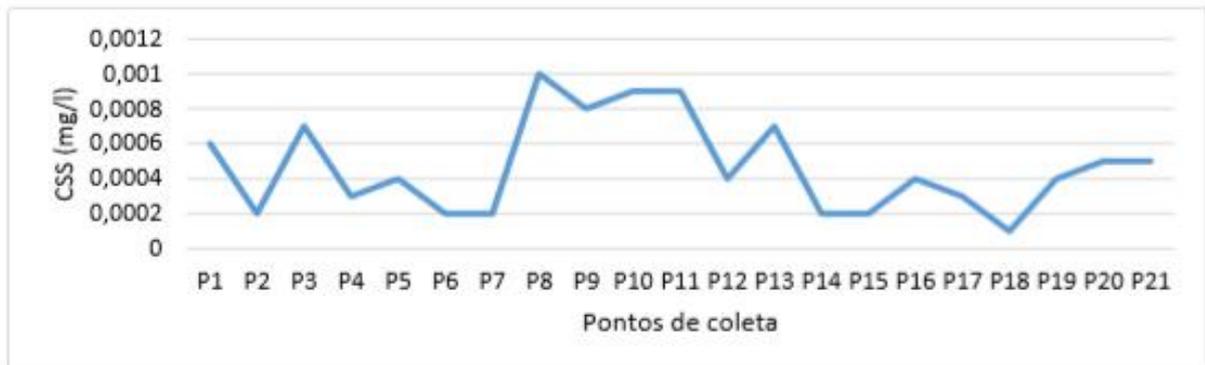


Figura 3 - Valores de concentração de sedimentos em suspensão nos pontos de coleta.

Considerações Finais

A caracterização da concentração do sedimento em suspensão demonstrou que o reservatório da UHE de cana brava possui baixa concentração, não permitindo, por este motivo, a aferição da participação das tipologias de sedimento (orgânico e inorgânico). Baixa concentração de CSS denota boas condições ambientais tanto do corpo d'água quanto da bacia de contribuição.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade Estadual de Goiás, pelas bolsas de Iniciação Científica (BIC/UEG) e de Incentivo à Pesquisa e Produção Científica (PROBIP/UEG), respectivamente. Também agradece ao corpo de Bombeiros de Minaçu, pelo o apoio na logística e segurança nas saídas de campos, e ao Laboratório de Geoquímica e Água (LAGEQ), da Universidade de Brasília (UnB), pela disponibilização do Laboratório para a realização da análise laboratorial.

Referências



CABRAL, J. B. P.; SANTOS, F. F.; NOGUEIRA, P. F.; Braga, C. C. Análise espacial de sólidos em suspensão em reservatórios do estado de Goiás: Estudo de caso da UHE Caçu e Barra dos Coqueiros. **Revista GeoNorte**, v. 4, p. 1460-1471, 2012.

CARVALHO, N. O.; FILIZOLA JÚNIOR, N. P.; SANTOS, P. M. C.; LIMA, J. E. F. W. **Guia de Práticas Sedimentométricas**. Brasília, ANEEL. 2000. 154p.

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.

EISMA, D. **Suspended matter in the aquatic Environment**. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag. 1993. 323p.

GUY, H. P. **Laboratory theory and methods for sediment analysis**. Book 5. Laboratory analysis. Chapter C1. USGS: Washington, DC. 1969.

JENSEN, J. R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos, SP: Parêntese. 2009. 598 p.

KLINK, C. A., MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation biology**, v. 19, n. 3, 707-713. 2005.

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.



LODHI, M. A.; RUNDQUIST, D. C.; HAN, L.; KUZILA, M. S. The Potential for Remote Sensing of Loess Soils Suspended in Surface Waters. **Journal of the American Water Resources Association**, v. 33, n. 1, p. 111-117, 1997.

MACHADO, N. O.; FILIZOLA JÚNIOR, N. P.; SANTOS, P. M. C.; LIMA, J. E. F. W. **Guia de práticas sedimentométricas**. Brasília: ANEEL. 2000. 154p.

NASCIMENTO, R. F. F.; ALCÂNTARA, E.; KAMPEL, M.; STECH, J. L. Caracterização limnológica do reservatório hidrelétrico de Itumbiara, Goiás, Brasil. **Ambi-Agua**, Taubaté, v. 6, n. 2, p. 143-156, 2011.

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.

RITCHIE, J. C.; SHIEBE, F. R. Water Quality. In: SHULTZ, G. A.; ENGMAN, E. T. (Eds). **Remote Sensing in Hydrology and Water Management**, Springer, 2000.

SANO, E. E.; ROSA, R.; Brito, J. L. S.; FERREIRA JR, L. G. **Mapeamento de cobertura vegetal do bioma Cerrado**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2008 (Boletim de Pesquisa).