

AVALIAÇÃO PRELIMINAR DA RELAÇÃO ENTRE BANCOS DE AREIA E HIDROLOGIA NO SISTEMA ARAGUAIA – JAVAÉS

Rafael de Oliveira Morais^{1}; Ayan Santos Fleischmann²; Anderson Ruhoff³*

Resumo – Os rios Araguaia e Javaés compõem um sistema único no bioma do cerrado. Juntos formam a Ilha do Bananal - a maior ilha fluvial do mundo. O clima tropical seco-úmido da região, fortemente sazonal, permite um comportamento bem definido dos seus bancos de areia, onde na estação úmida chegam a desaparecer por completo. Estudos que analisam os comportamentos destes bancos de areia são importantes, pois podem dar pistas sobre mudanças hidroclimáticas na região, o que se torna interessante ao perceber o avanço da agricultura ao longo da bacia hidrográfica do Araguaia. Análises e classificação de imagens do satélite Landsat 5 para o período de 2000 a 2011 permitiram a obtenção dos valores de área dos bancos de areia. Estas áreas foram comparadas com dados hidrológicos de estações presentes na região norte da Ilha do Bananal, para tentar identificar variações temporais destes bancos. Os resultados encontrados indicam que na estação seca os bancos de areia compõem até 46% do trecho analisado e apontam para uma relação direta entre cota dos rios e área dos bancos, embora alguns anos apresentem variações atípicas. Trabalhos futuros aprofundarão estudos sobre o papel de diferentes fatores na alteração da exposição de bancos de areia neste sistema.

Palavras-Chave – Bancos de areia, Ilha do Bananal, rio Araguaia

PRELIMINARY EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SANDBANKS AND HYDROLOGY IN THE ARAGUAIA - JAVAÉS SYSTEM

Abstract – The Araguaia and Javaés rivers make up a unique system in the cerrado biome. Together they form the Bananal Island - the largest river island in the world. The tropical dry-humid climate of the region, strongly seasonal, allows a well-defined behavior of its sandbanks, where in the wet season they disappear completely. Studies that analyze the behavior of these sandbanks are important because they can provide clues about hydroclimatic changes in the region, which becomes interesting when one notices the advance of agriculture along the Araguaia river basin. Analysis and classification of images of the Landsat 5 satellite for the period of 2000 to 2011 allowed obtaining the values of sandbank area. These areas were compared with hydrological data of stations present in the northern region of Bananal Island, to try to identify temporal variations of these banks. The results indicate that in the dry season the sandbanks comprise up to 46% of the analyzed section and point to a direct relation between water level of the rivers and the area of the banks, although some years present atypical variations. Future works will deepen studies on the role of different factors in changing the exposure of sandbanks in this system.

Keywords – Sandbanks, Bananal Island, Araguaia River

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, rs.morais.o@gmail.com

² Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS/IPH, ayan.fleischmann@gmail.com

³ Instituto de Pesquisas Hidráulicas – UFRGS/IPH, andersonruhoff@gmail.com

INTRODUÇÃO

A bacia do Araguaia é um dos sistemas fluviais mais importantes da América do Sul, possuindo uma área de 380.000 km², e que inclui duas regiões fitogeográficas que concentram boa parte da biodiversidade do planeta, o Cerrado, ao sul, e a Floresta Amazônica, ao norte (Morais, 2006).

As atividades antrópicas na região da bacia do Araguaia acarretam impactos no sistema hidroclimático ao longo da bacia. Algumas das mudanças observadas que merecem ser salientadas são: o aumento da área irrigável da região e o desmatamento cada vez mais expressivo entorno da bacia, com destaque aos danos nos biomas do Cerrado e da Floresta Amazônica. Tais modificações antrópicas podem ser responsáveis por mudanças climáticas, destacando-se a possível relação com secas observadas recentemente na região.

O aumento da extensão de bancos de areia expostos é uma das diversas consequências que secas podem acarretar no comportamento hidrológico de rios. Desta forma, ao observar uma boa correlação entre cota do rio e estimativa de extensão de bancos de areia, as áreas de bancos expostos no Araguaia/Javaés podem ser utilizadas como um indicativo de seca (Fleischmann et al., 2017). Porém outros fatores influenciam na dinâmica dos bancos de areia, como processos hidrosedimentológicos naturais que causam migrações anuais ou fatores antrópicos. Como exemplo temos o processo indicado por Latrubesse et al. (2009), que evidencia as respostas geomorfológicas e sedimentares ao desmatamento acelerado que a região está exposta.

Devido à importância que o Rio Araguaia possui para toda a região englobada pela sua bacia, estudos voltados à compreensão de sua dinâmica fluvial são de extrema importância para o entendimento e auxílio na gestão e manejo sustentável dos recursos hídricos da região. Neste contexto, estudos avaliativos do comportamento dos bancos de areia no sistema Araguaia - Javaés justificam-se, com o objetivo de identificar sua relação com as possíveis alterações climáticas ao longo de um período de tempo estendido. Desta forma, esta análise preliminar propõe a avaliação da extensão dos bancos de areia em imagens de satélite landsat 5 órbita-ponto 223-067 (região norte da Ilha do Bananal) no período de 2000 à 2011.

METODOLOGIA

Foram analisadas imagens do satélite Landsat 5, sensor TM (Thematic Mapper) de órbita-ponto 223-067, correspondente a região norte da Ilha do Bananal, localizada no estado de Tocantins. Para o Rio Araguaia foram utilizadas um total de 46 imagens, enquanto para o Rio Javaés o número de imagens utilizadas foi de 43. As imagens foram adquiridas no site do USGS (<https://earthexplorer.usgs.gov/>), através do earth explorer, para os anos de 2000 até 2011. Imagens do ano de 2002 não foram encontradas para a análise. Imagens que possuíam mais de 20% de nuvens na região, ou que fossem sobrepostas de forma significativa aos rios foram excluídas.

De forma a quantificar os bancos de areia, utilizou-se do método Isocluster Unsupervised Classification para classificar as imagens obtidas. Estas foram divididas em duas classes: uma representando o rio e outra representando os bancos de areia pertencentes a este rio. Desta forma obtiveram-se áreas referentes a quantidade total de bancos de areia nas datas analisadas.

Dados de vazão e cotas foram obtidos através das estações fluviométricas Barreira da Cruz (Rio Javaés) e São Félix do Araguaia (Rio Araguaia), encontradas no portal hidroweb, pertencente a Agência Nacional de Águas (ANA). Estes dados foram comparados e relacionados com as extensões dos bancos de areia encontrados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comportamento temporal dos bancos de areias

As Figuras 1 e 2 demonstram a relação areal dos bancos de areia com as respectivas datas de aquisição de suas imagens nos Rios Araguaia e Javaés, respectivamente. Devido à cobertura de nuvens na região durante a estação úmida, não foi possível a aquisição de imagens que representassem o comportamento descendente dos bancos de areia.

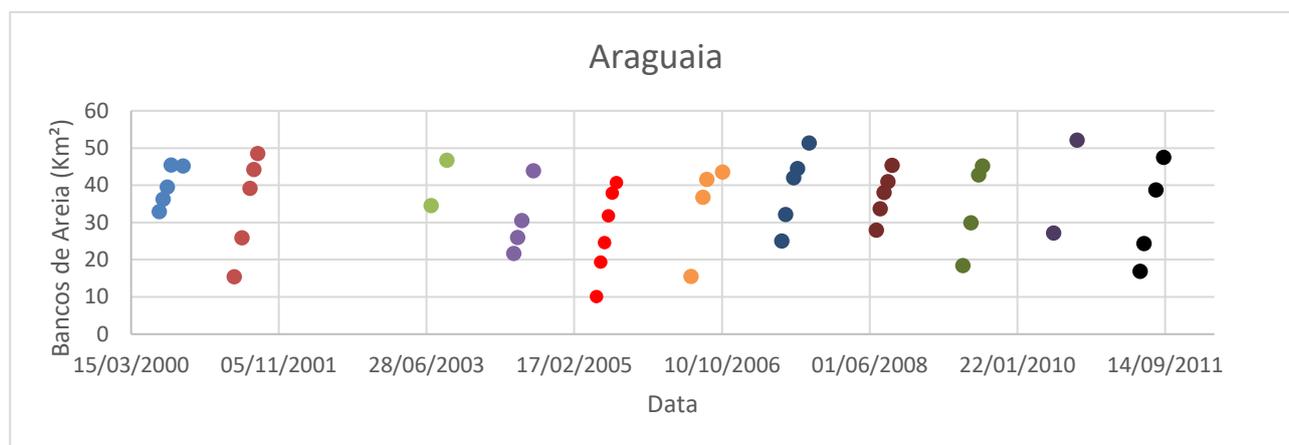


Figura 1 – Relação areal dos bancos de areia no Rio Araguaia.

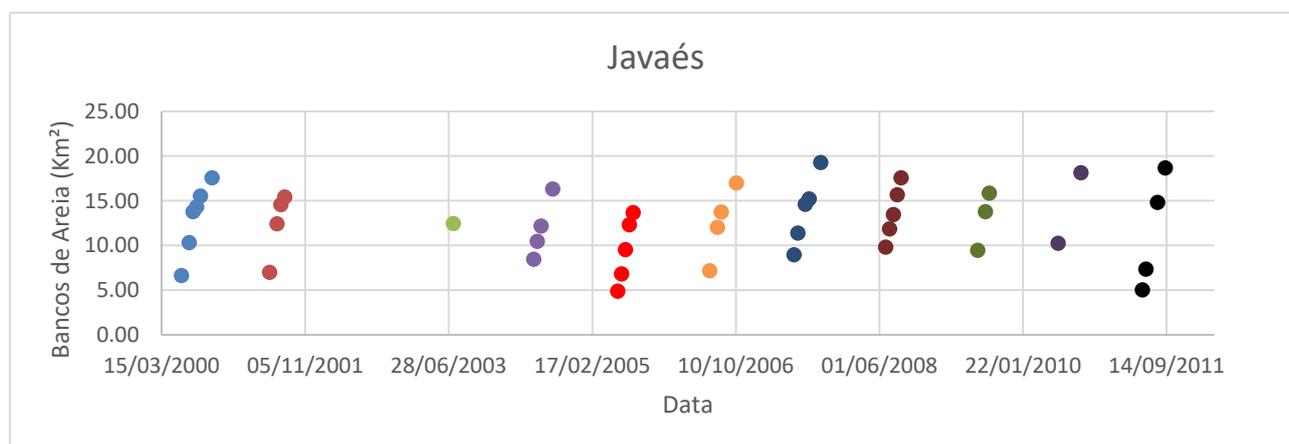


Figura 2 – Relação areal dos bancos de areia no Rio Javaés.

Como pode ser observado na análise das figuras, o comportamento dos bancos de areia segue um padrão estável em todos os anos analisados. Seu surgimento inicia-se nos meados de maio, e apresentam comportamento ascendente até o mês de setembro, onde observa-se o pico de área dos bancos de areia. A partir de outubro a área dos bancos de areia de ambos os rios começa a decrescer rapidamente. Este padrão comportamental é justificado através da análise climática da região, que caracteriza-se por apresentar um clima tropical úmido-seco, que influencia os padrões de cheias dos rios. A estação seca ocorre justamente entre Maio e Setembro, enquanto a estação úmida se faz presente entre Outubro a Abril (Lininger e Latrubesse, 2016). A Figura 3 resume este

comportamento, indicando o padrão crescente dos bancos de areia a partir do mês de maio até setembro, para depois começar a decrescer.

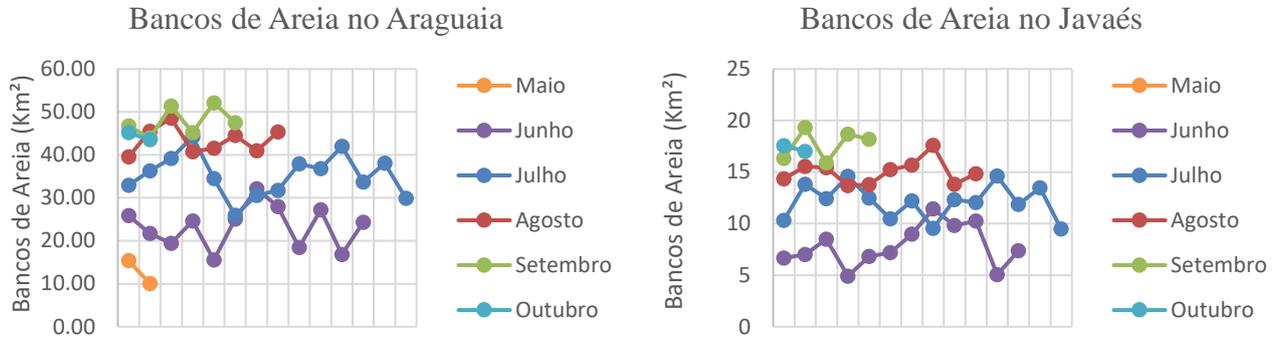


Figura 3 – Comportamento mensal dos bancos de areia nos rios Araguaia e Javaés

A Figura 4 mostra a variabilidade anual da área de bancos de areia em relação aos dias Julianos em que foram obtidas, assim como a relação dos bancos de areia e a cota observada nas estações fluviométricas analisadas.

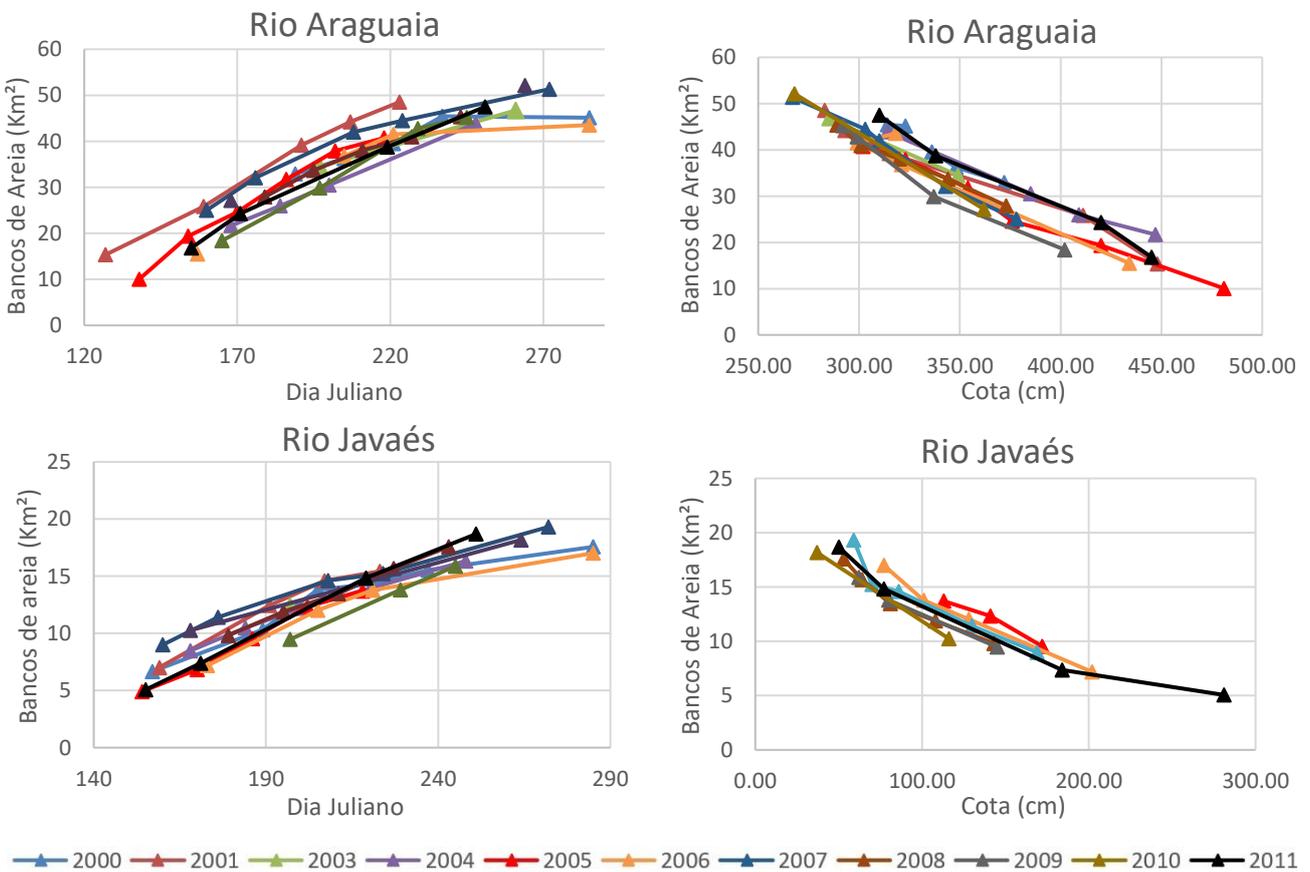


Figura 4 – Variabilidade anual dos bancos de areia nos rios Araguaia e Javaés

Observando o comportamento anual pode-se concluir que existe uma variabilidade natural dos bancos de areia, porém anos atípicos podem ser observados. No ano de 2001 e 2007, no Rio Araguaia, percebe-se que os bancos de areia apareceram mais cedo no rio, se comparados aos outros anos, enquanto o Rio Javaés teve o ano de 2007 com uma variação mais representativa.

Comparando a área dos bancos de areia, presentes no rio, com as cotas observadas nas estações São Félix do Araguaia e Barreira da Cruz, nota-se um padrão de comportamento com variabilidades naturais e algumas atípicas. No Rio Araguaia, os anos de 2000, 2001, 2004 e 2011 apresentaram uma quantidade de bancos de areia superior em relação a mesma cota observada nos outros anos, enquanto o ano de 2009 apresentou menos bancos de areia que os demais. Já, para o rio Javaés, o ano que apresentou o comportamento mais irregular foi 2005, no qual observou-se bancos de areias em proporções superiores aos demais.

Mobilidade dos bancos de areia

Ao longo do rio Araguaia e do rio Javaés, os bancos de areia apresentam mobilidades características. A figura 5 demonstra a diferença no deslocamento dos bancos de areia dos dois rios. Podemos observar que a modificação da forma dos bancos de areia do rio Araguaia é muito mais visível e acentuada do que a observada no rio Javaés, no intervalo anual de 2005 à 2008. Isto deve-se ao fato do Araguaia possuir uma vazão superior, portanto uma carga de sedimentos maior, ao Javaés que, por sua vez, apresenta comportamento mais estável. Esta diferença pode estar correlacionada com o comportamento mais variável apresentado na figura 4 dos bancos de areia dos rios.



Figura 5 – Imagens Landsat 5 de regiões dos rios Araguaia e Javaés

Hidrogramas

Observando os hidrogramas apresentados na figura 6, percebe-se um padrão sazonal característico da região, com períodos úmidos e secos bem definidos. Outra informação retirada dos hidrogramas é a variação anual considerável dos picos de vazão, enquanto a base mantém-se estável, o que pode ser explicado pelo armazenamento da água pela planície de inundação durante a estação úmida ser gradualmente liberada ao longo da estação seca (Lininger e Latrubesse, 2016).

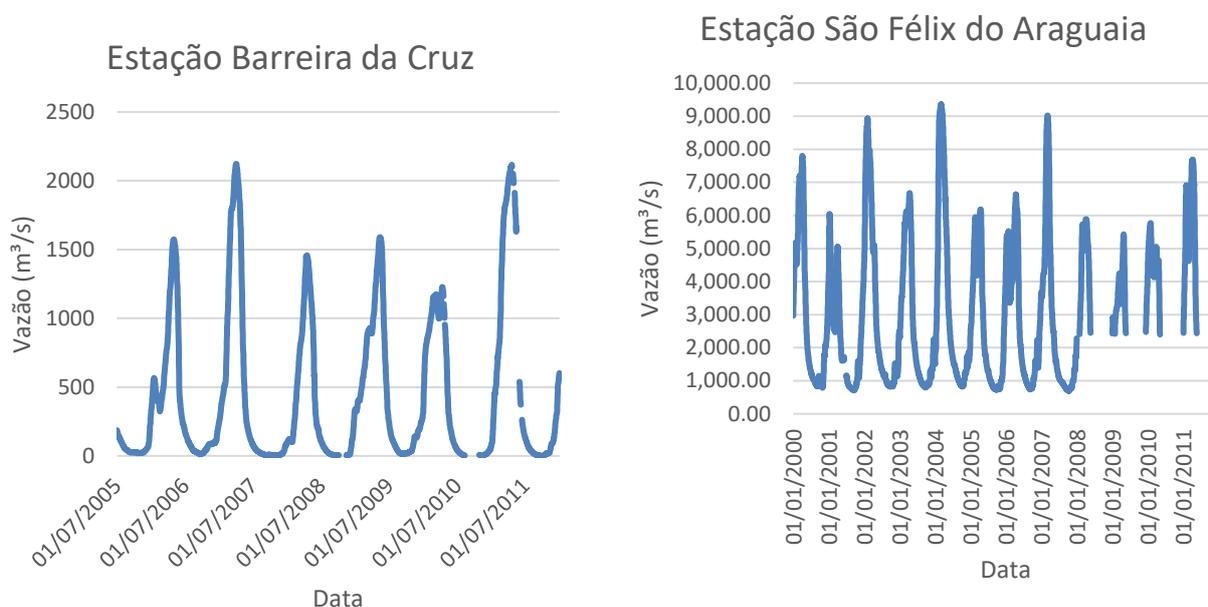


Figura 6 – Hidrogramas das estações fluviométricas utilizadas na análise

Relação área superficial do rio x área exposta de bancos de areia

Estimou-se para os rios Araguaia e Javaés valores para a relação área superficial do rio x área exposta de bancos de areia. Para o Araguaia encontrou-se variações de 0% até 38%, e para o Javaés valores de 0% até 46%. Estes dados demonstram a grande variabilidade que os rios estão sujeitos devido a intensa sazonalidade da região.

CONCLUSÃO

O aparecimento dos bancos de areia nos rios Araguaia e Javaés apresenta um comportamento sazonal característico bem definido, começando a surgir no início da estação seca, em maio, tendo seu pico em setembro, podendo chegar a representar até 46% da área superficial dos trechos analisados no rio Javaés e até 38% no Araguaia, e desaparecendo rapidamente no início da estação úmida.

Variações anuais são naturais, mas algumas mais acentuadas foram observadas em alguns anos no rio Araguaia e no rio Javaés, embora mais estudos sejam necessários para tentar se identificar a razão dessas variações.

A mobilidade mais intensa observada nos bancos de areia do Araguaia, se comparada ao do rio Javaés, pode estar relacionada com as características hidrossedimentológicas desses rios. O Araguaia, sendo um rio de dimensões superiores ao Javaés, acaba demonstrando mais instabilidade e variabilidade no seu comportamento, enquanto o Javaés, de dimensões consideravelmente menores, apresenta mais estabilidade.

Apesar deste estudo preliminar não ter sido conclusivo, a relação dos bancos de areia com o comportamento hidrológico dos rios é evidente. Desta forma, estudos mais aprofundados sobre essa dinâmica são interessantes de forma a representar e caracterizar os bancos de areia como *proxy* hidroclimáticos para avaliar o efeito das modificações antrópicas e naturais nos sistemas hidrológicos da bacia do Araguaia.

REFERÊNCIAS

- AQUINO, S. et al. Regime hidrológico e aspectos do comportamento morfohidráulico do rio Araguaia. Revista Brasileira de Geomorfologia-Ano, v. 6, n. 2, 2005.
- BAYER, M; DE CARVALHO, T. M. Processos morfológicos e sedimentos no canal do rio Araguaia. Revista de estudos ambientais, v. 10, n. 2, p. 24-31, 2008.
- CARVALHO, T. M. Avaliação do transporte de carga sedimentar no médio rio Araguaia. Geosul, v. 24, n. 47, p. 147-160, 2009.
- COE, M. T. et al. The effects of deforestation and climate variability on the streamflow of the Araguaia River, Brazil. Biogeochemistry, v. 105, n. 1-3, p. 119-131, 2011.
- DE MORAIS, R. P. et al. Morfometria de sistemas lacustres da planície aluvial do médio rio Araguaia. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 27, n. 3, p. 203-213, 2005.
- DE MORAIS, R. P. A Planície Aluvial do médio Rio Araguaia: processos geomorfológicos e suas implicações ambientais. 2016. 178 f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2006.
- DE MORAIS, R. P. et al. Morfometria de sistemas lacustres da planície aluvial do médio rio Araguaia. Acta Scientiarum. Biological Sciences, v. 27, n. 3, p. 203-213, 2005.
- FLEISCHMANN, A. S. et al. Avaliação da seca de 2016 do Rio Javaés (bacia do Rio Araguaia) com uso de dados de múltiplos satélites. Anais do XVIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Santos, Maio 2017.
- IRION, G. et al. Araguaia River Floodplain: Size, Age, and Mineral Composition of a Large Tropical Savanna Wetland. Wetlands, v. 36, n. 5, p. 945-956, 2016.
- LATRUBESSE, E. M.; STEVAUX, J. C. Características físico-bióticas e problemas ambientais associados à planície aluvial do rio Araguaia, Brasil central. Revista geociências-UnG, v. 5, n. 1, p. 65-73, 2006.
- LATRUBESSE, E. M. et al. The geomorphologic response of a large pristine alluvial river to tremendous deforestation in the South American tropics: The case of the Araguaia River. Geomorphology, v. 113, n. 3, p. 239-252, 2009.
- LININGER, K. B.; LATRUBESSE, E. M. Flooding hydrology and peak discharge attenuation along the middle Araguaia River in central Brazil. Catena, v. 143, p. 90-101, 2016.

SINHA, R. et al. Quaternary fluvial systems of tropics: Major issues and status of research. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 356, p. 1-15, 2012.

VALENTE, C. R. et al. Relationships among vegetation, geomorphology and hydrology in the Bananal Island tropical wetlands, Araguaia River basin, Central Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 46, p. 150-160, 2013.

VALENTE, C. R.; LATRUBESSE, E. M. Fluvial archive of peculiar avulsive fluvial patterns in the largest Quaternary intracratonic basin of tropical South America: the Bananal Basin, Central-Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, v. 356, p. 62-74, 2012.