

ASPECTOS HIDROMORFOLÓGICOS NO BAIXO CURSO DO RIO CABAÇAL, MUNICÍPIO DE CURVELÂNDIA-MT

Cristiane da Silva **LIMA**

Mestranda do Programa de Pós Graduação em Geografia/UNEMAT

E-mail: cristiane-silva89@hotmail.com

Thales Ernildo de **LIMA**

Discente do Curso de Geografia da UNEMAT. Experiência em Geociências.

E-mail: lima.thales@outlook.com

Célia Alves de **SOUZA**

Docente do Programa de Pós Graduação em Geografia/UNEMAT

E-mail: celiaalvesgeo@globo.com

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo verificar a morfologia, vazão e o aporte de sedimentos no baixo curso do rio Cabaçal em Curvelândia-MT. Foram realizados alguns procedimentos: batimetria utilizando o sonar Garmim GPSMAP, a velocidade do fluxo com o uso do molinete fluviométrico e os sedimentos em suspensão coletados na garrafa de Van Dorn. Usou o método de evaporação para obter a concentração de sólidos suspensos. A vazão variou de 3,34m³/s a 78,86m³/s. Apresentou o maior valor de vazão no canal secundário. A concentração de sólido suspenso variou de 120mg/l a 630mg/l e a descarga sólida variou de 97,67 a 1.589,30 ton/dia.

Palavras-Chave: Rio Cabaçal; Dinâmica fluvial; Carga suspensa.

HYDROMORPHOLOGICAL ASPECTS IN THE LOW COURSE OF THE CABAÇAL RIVER, MUNICIPALITY OF CURVELÂNDIA-MT

Abstract: The present work had as objective to verify the flow and the contribution of sediments in the low course of the river Cabaçal, in Curvelândia - MT. Some procedures were performed: the bathymetry using the Garmim GPSMAP sonar, the flow velocity used the fluviometric windlass. Suspended sediments were collected on the Van Dorn bottle. In the suspension sediment analysis, the evaporation method was used. The flow varied from 3.34m³ / s to 78.86m³ / s. It presented the highest flow value in the secondary channel. The concentration of suspended solids ranged from 120mg / l to 630mg / l and the solid discharge varied from 97.67 to 1589.30 tons / day.

Keywords: Cabaçal river; hydrodynamic variables; suspended sediments.

ASPECTOS HIDROMORFOLÓGICOS EN EL BAJO CURSO DEL RIO CABAÇAL, MUNICIPIO DE CURVELANDIA-MT

Resumen: El presente trabajo tuvo por objetivo verificar la morfología, caudal y el aporte de sedimentos en el bajo curso del río Cabaçal en Curvelândia-MT. Se realizaron algunos procedimientos: batimetría utilizando el sonar Garmim GPSMAP, la velocidad del flujo con el molinete fluviométrico y los sedimentos en suspensión recogidos en la botella de Van Dorn. Utilizó el método de evaporación para obtener la concentración de sólidos suspendidos. El caudal varió de $3,34\text{m}^3 / \text{s}$ a $78,86\text{m}^3 / \text{s}$. Presentó el mayor valor de caudal en el canal secundario. La concentración de sólido suspendido varía de $120\text{mg} / \text{l}$ a $630\text{mg} / \text{l}$ y la descarga sólida varía de $97,67$ a $1.589,30 \text{ ton} / \text{día}$.

Palabras claves: río Cabaçal; dinámica fluvial; carga suspendida.

INTRODUÇÃO

A bacia hidrográfica do rio Cabaçal possui $303,43\text{km}$, com nascentes no planalto da chapada dos Parecis. Seus principais afluentes na margem esquerda são rio Branco e o rio Vermelho. Na margem direita o rio dos Bugres, sua rede de drenagem percorre trechos de depressão, no alto e médio curso da bacia, no baixo curso, margeia uma vasta planície até sua foz com o rio Paraguai (AVELINO, 2006). A atividade agropecuária predomina na bacia e registra-se um processo de degradação (desmatamentos, voçoracamentos e assoreamentos) intenso.

Cunha e Guerra (2004) compreendem bacia hidrográfica como uma unidade geomorfológica que interagem com os seguintes fatores: físicos, biológicos, econômicos e sociais.

Na área selecionada para realização da pesquisa, o canal principal sofre um processo intenso de sedimentação relacionada à litologia da bacia, a ocorrência de solos, associado ao uso da terra (pecuária, agricultura e urbanização), além da própria dinâmica fluvial por se tratar de padrão meandrante.

A população local (sitiantes, funcionários, donos de pousadas e pescadores), que vivem na margem direita do rio Cabaçal está preocupada com a diminuição do fluxo de água no leito e a formação de barras de sedimento, processo que dificulta a navegação no período de estiagem. Há, portanto, um novo canal evoluindo para canal principal, podendo o leito atual do rio perder a conexão e tornar um meandro abandonado.

Segundo Souza (2004), os rios são componentes sensíveis na paisagem e apresentam rápidas alterações com relação às perturbações, que acontecem na bacia ou dentro do canal.

Além disso, pode mudar o regime do fluxo, a carga de sedimentos transportada, intensificando o desequilíbrio do canal. Na área de estudo é perceptível que a influência do uso do canal (pode causar) abertura de canais artificiais e dragagem.

Cunha e Guerra (2009) destacam que em uma bacia hidrográfica podem ser encontrados os três tipos de padrões de canais. No entanto, os tipos de canais representam o modelo que caracterizam arranjos espaciais, o leito se define ao longo do rio configurando como anastomosados, meandantes ou retilíneos. O segmento estudado possui padrão meandrante.

O estudo apresenta descarga sólida e líquida no baixo curso (canal principal e secundário) do rio Cabaçal. No entanto, os processos de erosão, transporte e deposição de sedimentos no leito fluvial alteram-se espacialmente no transcorrer do tempo. São definidos pela distribuição da velocidade e turbulência do fluxo dentro do canal, processos dependentes entre si, resultando não apenas das mudanças no fluxo, mas também na carga existente (Cunha 2008).

Para Stevaux e Latrubesse (2017), os sedimentos em suspensão (silte e argila) são partículas inferiores às de areia fina. No entanto, são transportados em uma velocidade próxima ao fluxo da água. A mudança na velocidade pode influenciar na concentração de carga suspensa transportada diariamente pelos rios.

A diminuição da velocidade do fluxo no canal principal contribuiu para a formação de barras de sedimentos. A variação da velocidade é controlada pela inclinação de um canal e o fluxo considerado uma variável, que pode apresentar alteração estando na direção, quanto na velocidade, ao longo de um perfil longitudinal, em uma seção transversal e no decorrer do tempo (STEVAUX E LATRUBESSE, 2017).

Segundo Tomazoni et al. (2005), os sedimentos fragmentados que se encontram em suspensão permanecem em constante mobilidade, devido à turbulência, às correntes convectivas da água e à repulsão provocada pelas cargas elétricas existentes na superfície das partículas. Esse processo proporciona o equilíbrio dinâmico entre as partículas, sendo que as menores permanecem em suspensão e as maiores tendem a sedimentarem-se gradativamente.

A descarga sólida total é gerada principalmente pela concentração de sólidos em suspensão e pelas características do leito quanto à sua largura, profundidade média, a velocidade da água e a vazão, além da extensão da sub-bacia e do uso da terra (BRAGA et al., 2012).

A descarga do rio é tipicamente estudada como um componente no ciclo hidrológico, que corresponde aos processos hidrológicos de captação que preenchem o rio através de múltiplos canais tributários (afluentes) e fluxos hidrogeológicos na subsuperfície, alimentando ou drenando o rio (HOITINK, 2016).

Partindo de uma investigação baseada em autores como Souza (2004), Justiniano (2010), Bayer (2010), Silva (2015), entre outros, o pressuposto para monitoramento sobre hidrodinâmica aplica-se ao estudo do rio Cabaçal. Assim, o presente trabalho teve por objetivo verificar a vazão e o aporte de sedimentos no baixo curso do rio Cabaçal, em Curvelândia– MT.

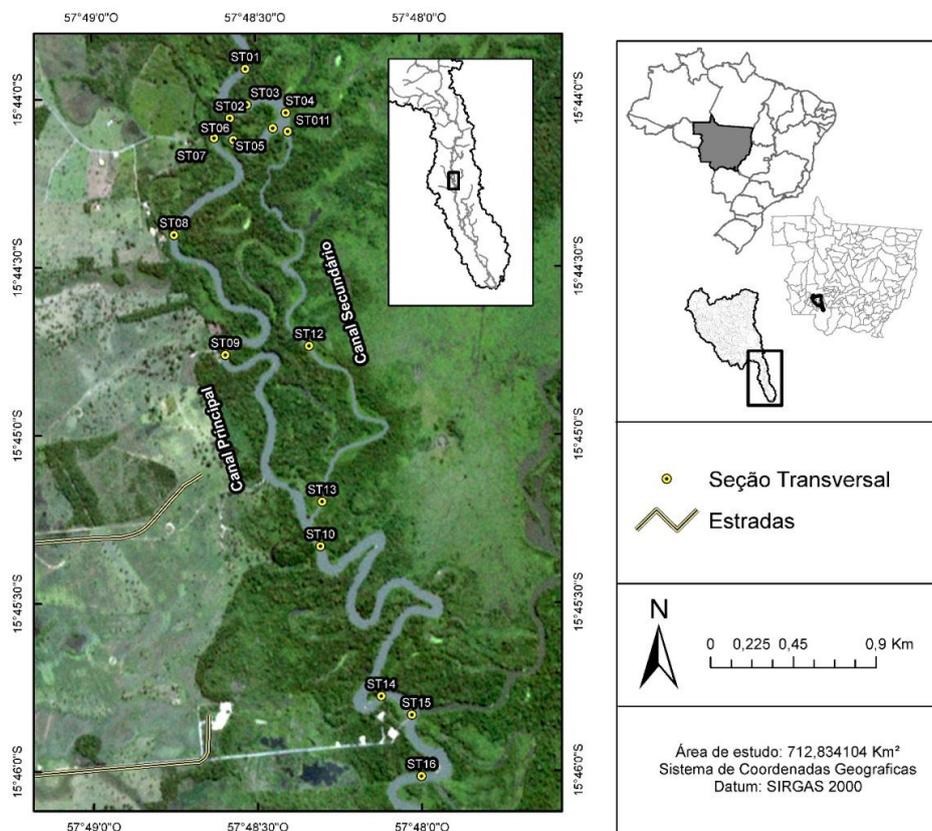
MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A área de estudo encontra-se localizada no baixo curso do rio Cabaçal, entre as coordenadas geográficas $15^{\circ}49'00''$ a $15^{\circ}46'00''$ S e $57^{\circ}49'00''$ a $57^{\circ}48'00''$ W. No município de Curvelândia, Mato Grosso (Figura 01).

Procurando verificar a distribuição do fluxo e concentração de sedimentos suspenso nas feições morfológicas (no canal principal, canal secundário e artificial) foram selecionadas 15 seções transversais, ao longo do perfil longitudinal: três seções (1, 3 e 4) no rio Cabaçal, a montante da bifurcação; uma seção no canal artificial, cinco seções (5, 6, 7, 8, 9) no canal principal; três seções (11, 12 e 13) no canal secundário e quatro seções (10, 14, 15 e 16) a jusante da bifurcação.

Figura 01 -Localização da área de estudo com respectivas seções monitoradas



De acordo com Tarifa (2011) o baixo curso do rio Cabaçal é constituído pela micro-unidade climática regional denominada Tropical Megatérmico Úmido. As temperaturas mínimas anuais variam de 19,7° a 20,5°C e as máximas de 32,1° a 32,4°C. A precipitação média anual é de 1.600 a 1.800 mm com deficiência hídrica moderada de 250 a 300 mm nos meses de seca (maio a setembro). Os maiores índices de pluviosidade iniciam no mês de novembro, estendendo-se até abril, quando ocorre de pequeno a moderado excesso de 400 a 600 mm no balanço hídrico.

No baixo curso da bacia hidrográfica, registra a ocorrência, Formação Pantanal, Aluviões indiferenciados ou antigos e Aluviões atuais. De acordo com Corrêa e Couto (1972) a Formação Pantanal é constituída de uma sequência argilo-arenosa inconsolidada, estratificada horizontalmente, formada por uma alternância de argila cinza e areia média a fina, de cor branca, amarela e vermelha, com classificação regular a boa. Além do quartzo, as areias possuem conteúdo regular de caulim. Entremeados às camadas argilosas e arenosas, são localizados leitos laterizados de pequena espessura de areias e conglomerados finos.

Os Aluviões indiferenciados ou antigos são encontrados em relevos planos e pouco dissecados são depósitos de terraços em planície aluvial e inclui-se também canais abandonados ou colmatados. É uma unidade que se constitui litologicamente por depósitos poucos espessos e é composto por areia, siltes, argilas e cascalhos. Esses depósitos apresentaram uma dinâmica de comportamento em seus agentes deposicionais e foram relacionados com balanço da oscilação Climática ou fenômeno tectônico (RADAMBRASIL, 1982).

Baixo curso destacam-se as unidades de relevo: Depressão do Alto Paraguai e planície do rio Cabaçal. Para Ross e Santos (1982). A Depressão do Rio Paraguai compreende a uma extensa área drenada pelo rio Cabaçal. Envolve uma superfície de relevo pouco dissecado com pequeno caimento topográfico de norte a sul, apresentando-se rampeada em sua seção oeste com altimetria oscilante entre 120 e 300 metros.

Planícies e Pantanaís mato-grossenses se encontra entre 80 a 150 altitudes constituídas por acumulação de depósitos de sedimentos carregados através do rio que possuem nascentes nos planaltos, serras e depressões que a circundam (SOUZA, 2004).

As classes solos presente no baixo curso da bacia hidrográfica são os Neossolos Quartzarênicos órtico típico, Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico Típico e Gleissolo Háplico Tb Eutrófico Típico .

Os Neossolos Quartzarênicos correspondem a 18,28% dos solos da área de estudo, são encontrados em três manchas. Suas características físicas aliadas ao uso sem adotar as técnicas

corretas de manejo potencializa o surgimento de processos erosivos que vão desde pequenos sulcos até mesmo grandes voçorocas.

O solo está presente em 43,50% da área de estudo. Os Latossolos em geral apresentam horizonte subsuperficial uniforme em cor, textura e estrutura (horizonte B latossólico). São profundos, geralmente pobres, ocupando as superfícies mais velhas e estáveis da paisagem. A intensa intemperização dos constituintes minerais ocasionam maior concentração relativa de argilo-minerais resistentes.

O Gleissolo Háptico Tb Eutrófico Típico é caracterizado por apresentar forte gleização em virtude do regime de umidade redutor que se forma nos meios anaeróbicos originados de encharcamentos periódicos ou constantes. Apresenta sequência de horizontes do tipo A, Cg, com ou sem descontinuidade litológica, sendo o horizonte A do tipo moderado. A sua ocorrência se limita as áreas deprimidas sujeitas às inundações e às margens de curso de água, relacionados a sedimentos recentes do período Quaternário.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Atividade de Gabinete

Foram confeccionados croquis através das profundidades aferidas, juntamente com perfil longitudinal, extraído do *software Google Earth*, que posteriormente, foi importado para o *Coral Draw x3*, sistema utilizado para confeccionar as informações do croqui e layout do mesmo. A autora Suizu (2017) comprovou estatisticamente que os perfis de profundidade do software utilizado, assemelham-se com softwares profissionais de sistema de informação geográficos.

Para obtenção do índice de vazão foi utilizada equação proposta na metodologia de Cunha (2009, p.228):

$$Q_{bb} = V \times A$$

Onde: Q = Vazão m³/s;

V = velocidade da água m/s;

A = Área.

A carga total de sedimento em suspensão portoneladas ao dia (ton/dia) foi aferida por meio da metodologia simplificada de Colby (1955), utilizado por Carvalho (2008). Para tanto, foram verificadas as variáveis de tempo (s), vazão (m³/s) e sedimento em suspensão (mg/l). A produção do resultado foi obtida pela equação abaixo:

$$Q_{ss} = \sum (c_{ssi} \cdot Q_i) \cdot 0.0864$$

Onde: Q_{ss} = descarga sólida em suspensão (t/dia^{-1});

C_{ssi} = concentração de sedimentos em suspensão da vertical(mg/l^{-1});

Q_{li} =descarga líquida da respectiva vertical(m^3/s^{-1});

0,0864 = segundos totais em 24 horas;

Atividade de campo

As informações sobre largura, profundidade, velocidade do fluxo e coletas (agua e sedimentos) foram realizadas nos dias (9 e 10 de setembro), período de estiagem nas seções transversais.

No trabalho de campo foram realizados alguns procedimentos: a batimetria (para obtenção de largura e profundidade), utilizando o sonar Garmim GPSMAP e para a velocidade do fluxo utilizou-se o molinete fluviométrico. Os sedimentos em suspensão foram coletados na garrafa de Van Dorn, armazenados em garrafas de um litro e conservados em gelo.

Atividade de laboratório

Na análise dos sedimentos de suspensão utilizou-se o método de evaporação, segundo carvalho (1994). As amostras foram acondicionadas em béquer de 1 litro e pesadas anteriormente. A secagem do material foi realizado em estufa modelo TE-394/2 a 105° de temperatura, sendo os béqueres pesados três vezes com auxílio de balança analítica de maneira que obteve os valores de sedimentos em suspensão (mg/L).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A área de estudos corresponde a um segmento no baixo curso do rio Cabaçal, com padrão meandrante, apresentando o canal principal, canal secundário e canal artificial (figura 2). A planície em sua configuração espacial é composta por algumas feições: tais, como: lagoas, baías, depósitos de canais (barras centrais e ilhas fluviais de acumulação), depósitos de margens de canais (barras laterais) e depósitos de planícies de inundação (diques e cordões marginais).

As lagoas encontradas no baixo curso possuem formas circular, subcirculares e compostas (não apresentam uma forma definida e são combinações de outras classes). As diferentes formas de lagoas estão associadas ao aporte de sedimentos fornecido pelo rio Cabaçal e o processo de sedimentação na planície de inundação.

Na atualidade, o canal principal vem sofrendo um processo de sedimentação, com formação de barras centrais e laterais. O canal secundário está evoluindo, as velocidades do fluxo e as profundidades médias do canal são superiores em relação ao canal principal.

A tendência será o canal secundário tornar o canal principal e o canal principal evoluir para meandro abandonado. A população local construiu um canal artificial com intuito se desviar e aumentar o fluxo de água no canal principal.

Nesse trecho estudado, registra presença de várias feições morfológicas: canais secundários, lagoas, baías, barras centrais e laterais. Na margem esquerda, possui uma vasta planície de inundação. Na margem direita a calha do rio é mais definida, em alguns locais, com a presença de terraços.

Figura 02 – Perfis longitudinais do canal principal e secundário no baixo curso do rio Cabaçal.

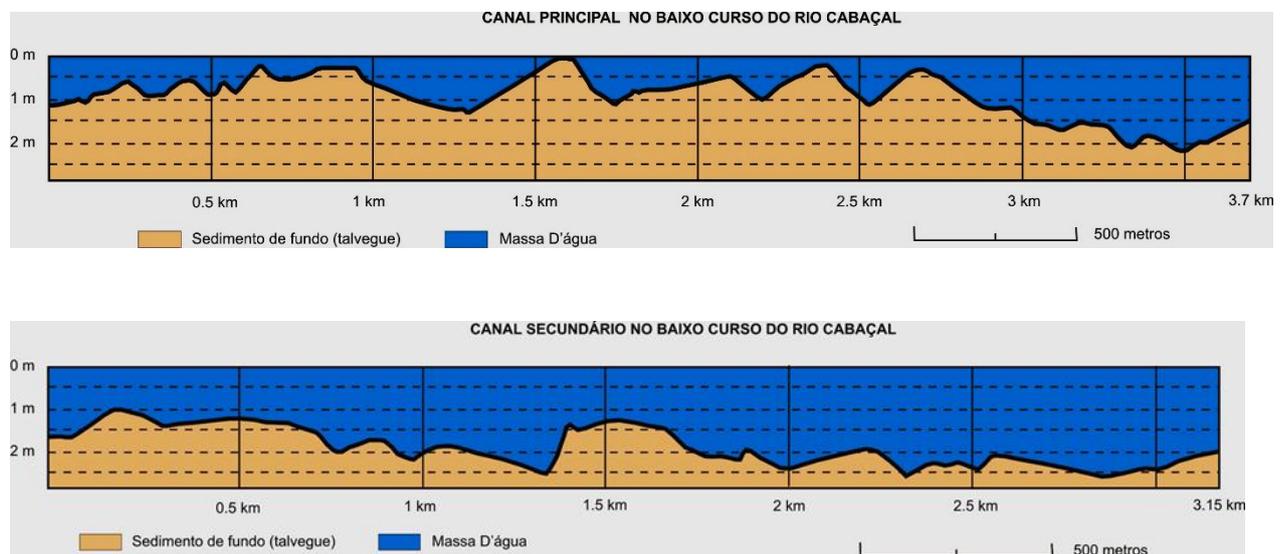


Figura 03 – Visualização da bifurcação do canal principal e secundário. Barra de sedimentos no canal principal



Fonte: os autores.

Nos últimos anos vêm ocorrendo um processo intenso de sedimentação no canal principal, com formação de barras de sedimentos ao longo do perfil longitudinal, na parte superior do canal. Uma barra de sedimento dificulta o escoamento da água no período de estiagem. O canal secundário apresenta a evoluiu da largura e profundidade nos últimos anos.

Os sítios que possuem residências próximas do rio, pescadores e proprietários de pousadas estão tendo sérios problemas devido a diminuição do volume de água e a formação das barras de sedimentos. As embarcações maiores não navegam no rio no período de estiagem, dificultando o acesso via fluvial. Os moradores construíram um canal artificial com intuito de aumentar o volume de água para o rio Cabaçal.

Souza *et.al.* (2017) destaca que a baixa declividade e o refluxo de contra corrente que o rio Paraguai exerce sobre os tributários Sepotuba, Cabaçal e Jauru, no período da cheia, influência nas variáveis morfológicas e contribui para a acumulação de barras laterais, centrais, barras submersas, barras de pontal, diques marginais e ilhas.

Trecho do rio Cabaçal montante da bifurcação

O trecho do rio Cabaçal, a montante da bifurcação do canal principal e secundário foi monitorado em três seções (1, 3 e 4). A vazão variou de 8,29 m³/s a 37,62 m³/s. A concentração de sólido suspenso variou entre 120 mg/l a 300 mg/l e a carga sólida suspensa variaram de 101,71 a 975,03 ton/dia. A vegetação mostrou-se preservada com a presença de espécies florísticas (arbóreas, arbustivas e rasteiras) e não foram encontradas construções nesse segmento.

Souza *et al.* (2017), ao analisar os tributários Sepotuba, Cabaçal e Jauru, afluentes da margem direita do rio Paraguai, destaca que o rio Cabaçal, próximo da confluência com rio Paraguai, possui a largura de 50,15m. Registrou a profundidade média de 3,50 m e a velocidade do fluxo de 0,67m/s, com uma descarga sólida de 2.235 t/dia.

Tabela 1 – informações sobre vazão, sólido suspenso e carga solida suspensa

Seções	Prof.	Vazão (m ³ /s)	Css (mg/l)	QSS (t/dia)
Montante ST01	2,10	48,84	140	590,75
Montante ST03	2,66	46,45	130	521,68

Montante ST04	1,63	61,32	300	1589,30
Canal principal I ST05	1,40	36,21	120	375,45
Canal principal ST06	0,96	9,42	120	97,67
Canal principal ST07	1,03	15,15	160	209,47
Canal principal ST08	0,92	15,96	150	156,21
Canal principal ST09	0,95	12,05	150	176,25
Canal artificial ST02	0,90	3,34	630	181,74
Canal Secundário ST11	1,49	34,22	150	206,84
Canal Secundário ST12	1,83	27,79	150	360,17
Canal Secundário ST13	1,94	78,86	150	443,49
Rio Cabaçal a jusante ST10	1,64	13,60	150	1.022,05
Rio Cabaçal a jusante ST14	1,83	29,68	180	461,64
Rio Cabaçal a jusante ST15	1,80	49,80	150	645,35
Rio Cabaçal a jusante ST16	1,23	31,59	160	436,66

Fonte; os autores

Canal principal

No canal principal, após a bifurcação foram monitoradas cinco seções (5, 6, 7, 8, 9). A vazão apresentou variação de 9,42 a 36,21m/s. A concentração de solido suspenso variou de 120mg/l a 160mg/l. A carga suspensa variou de 97.67 a 375,45 t/dia. Estudos realizados por Souza *et.al* (2017) na foz do rio Cabaçal mostra que a largura foi de 50,15 m, com profundidade média de 3,50 m, velocidade de 0,67 m/s⁻¹ e a vazão de 117,598 m³/s⁻¹ (figura 4).

De acordo com Justiniano (2010), na confluência do rio Cabaçal com o Paraguai, destacam que no período da cheia os sedimentos em suspensão transportados foram 33,0 mg/l.

E no período da estiagem (seca) foram 28,0mg/l, sendo registrado alta concentração no período de precipitação.

Nessa área, a vegetação na margem esquerda se encontra preservada, com presença de pacova, Saram/Sarandi (*Terminalia australis Cambess*) e vegetação arbórea. Na margem direita foi possível identificar sevas, pesqueiros e sedes de fazendas próximas ao canal.

Figura 04 – Aspectos do canal principal



Canal artificial

No canal artificial foi monitorada a seção 02, o canal tem 3,49 m de largura, com profundidade de 0,90 cm. Nesta seção, a vazão foi de 3,34 m³/s e a concentração de carga suspensa foi de 630 mg/l, registrando 181,74 t/dia.(Figura 05).

Figura 05 – Canal artificial



Canal Secundário

No canal secundário, as seções (11,12 e 13) foram monitoradas e distribuídas ao longo do perfil longitudinal. A profundidade variou de 1,64 m a 1,95m. A vazão apresentou variação de 27,79m³/s a 78,86m³/s. A concentração de sólido suspenso manteve em 150mg/l, nas três seções. A carga sólida suspensa variou de 206,84 a 443,49 t/dia. A área encontra-se preservada, com presença de vegetação arbórea e arbustiva (figura 06).

Figura 06 – Aspectos do canal secundário



A jusante da bifurcação

As seções (10, 14, 15 e 16) monitoradas a jusante da vazão variou de 13,60 m³/s a 49,80 m³/s. A concentração de sólido suspenso variou de 150 mg/l a 180 mg/l e a carga sólida suspensa variou de 436,66 a 1.022,05 t/dia. Na margem esquerda, a vegetação mantém parcialmente preservada, com planície fluvial periodicamente alagada. Na margem direita foi visualizada presença de cevas e draga.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações obtidas com a pesquisa de campo realizada no rio Cabaçal mostrou que o canal secundário apresenta tendência natural de assoreamento do canal principal, com diminuição da vazão. Observou-se que o canal secundário está evoluindo para canal principal e registrou maiores valores de profundidades do leito e vazão. As mudanças que vêm ocorrendo

no curso natural do rio demonstram que proprietários de pesqueiros, pousadas e sedes de fazendas estão perdendo o acesso direto ao rio Cabaçal.

Os dados obtidos mostram uma evolução do canal secundário, que comparando com as informações obtidas do canal principal, registrou-se maiores profundidades média do nível da água. Os dados de vazão também são superiores, com maior capacidade de transportar carga sólida suspensa.

Trabalho enviado em Janeiro de 2018
Trabalho aceito em Abril de 2018

REFERÊNCIAS

AVELINO, P. H. M. **Análise Geo-Ambiental Multitemporal para fins de planejamento Ambiental um exemplo aplicado à bacia a Bacia hidrográfica do Rio Cabaçal, Mato Grosso-Brasil.** Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2006.

BAYER, M. **Dinâmica do transporte, composição e estratigrafia dos sedimentos da planície aluvial do Rio Araguaia.** Tese (Doutorado) – Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, 2010.

BRAGA, C. de C., ROCHA, I. R. da; CABRAL, J. B. P.; BARCELOS, A. A. (2012). Análise da descarga sólida em suspensão dos afluentes do reservatório da UHE Barra dos Coqueiros, GO. **Revista Geonorte.** edição especial, v.3, n.4, p. 495-505.

CARVALHO, N. O. **Hidrossedimentologia prática.** 2ª ed., rev., atual e ampliada. Rio de Janeiro: Interciência, 2008.

CORREA, J. A.; COUTO, E. A. **Projeto aluviões diamantíferos de Mato Grosso.** 2 vol. Relatório Final. Goiânia: DNPM/CPRM, 1972.

COLBY, B. R.; HUBBEL, D. W. Simplified methods for computing of total sediment discharge: Niobrara River near Cody, Nebraska. US. **Geological Survey, Water-Supply paper 1357.** Washington, DC. 1955.

CUNHA, GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil** (org.), 5º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

_____; GUERRA, A.J.T. Degradação Ambiental. In: **Geomorfologia e meio ambiente.** 5ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

_____; Morfologia dos canais urbanos in: **Ambientes e Sedimentos** (org) Cristiano Poletto, Porto Alegre; 2008.

HOITINK, A. J. F.; JAY, David A. Tidal river dynamics: Implications for deltas. **Reviews of Geophysics**, v. 54, n. 1, p. 240-272, 2016.

PRUDÊNCIO, V. S.; SOUZA, C. A. D. PAULA, W. C. D. S. D. **Transporte de sedimentos em suspensão e feições morfológicas no baixo curso do rio Sepotuba entre a fazenda Porto do Campo e a fazenda Ajusta Conta.** In: 8ª Jornada Científica da Unemat, 8ª. (JC), 2017, Cáceres/MT. Anais..., 2017.

RADAMBRASIL. Mapa geológico: Mapa realizado para o programa da integração nacional. Rio de Janeiro, 1982.

ROSS, J. L. S.; SANTOS, L. M. Geomorfologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL. Folha SD. 21 – Cuiabá:** Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. p. 193 - 256.

SILVA, V. N.; SOUZA, C. A. SOUZA, I. C.; SANTANA, M. F. **Transporte de sedimentos e vazão no rio Paraguai entre a foz do córrego Jacobina à foz da baía dos Pestiados, Cáceres - Mato Grosso.** Bacias hidrográficas - métodos e técnicas de estudo, usos, ocupação e conflitos no Espaço Geográfico. XVI Simpósio de Geografia e Aplicada. “Territórios Brasileiros: Dinâmicas, potencialidades e vulnerabilidades”. Teresina, Piauí 28 de junho de 2015. Geografia da UFPI e UESPI. ISSN: 2236-5311.

STEVAUX, J. C; LATRUBESSE, E. M. **Geomorfologia Fluvial;** São Paulo: Oficinas de textos, coleção geografia; v.3/. FRANCISCO A. M. (Org.). 2017.

SOUZA, C. A. **Dinâmica do corredor fluvial do rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da ilha de Taiamã-MT.** 173 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2004.

SOUZA, C. A. Aporte de sedimentos dos afluentes da margem direita do rio Paraguai, Pantanal superior –Mato Grosso – Brasil. **Ciência Geográfica - Bauru - XXI - Vol. XXI - (1):** Janeiro/Dezembro – 2017.

SUIZU, T. M.; ROCHA, P. C. Proposta metodológica para a elaboração de perfil longitudinal de vale baseada em softwares livres: estudo de caso no vale do Rio Aguapeí, SP, Brasil. **Revista Electrónica de Recursos Geografía y Ciencias Sociales,** 2017.

TARIFA, J. R. Clima: análise e representação cartográfica. In: Mato Grosso – Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Recursos Naturais e Estudos Ambientais.** Cuiabá-MT: Entrelinhas, 2011. 102 p.

TOMAZONI, J. C. MANTOVANI, L. E.; BITTENCOURT, A. V. L.; ROSA FILHO, E. F. Utilização de medidas de turbidez na quantificação da movimentação de sólidos por veiculação hídrica nas 70 bacias dos rios Anta Gorda, Brinco, Coxilha Rica e Jirau, sudoeste do estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências,** v.57, p. 49-56. 2005.