

## **DINÂMICA FLUVIAL E USO/OCUPAÇÃO DA TERRA DO CÓRREGO RIO BONITO NO MUNICÍPIO DE NOVA CANAÃ DO NORTE/MATO GROSSO**

Patrícia Alves da **SILVA**

Graduada em licenciatura em geografia pela Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT.

E-mail: pati\_silva18@hotmail.com

Leila Nalis Paiva da Silva **ANDRADE**

Doutoranda em Ecologia e Recursos Naturais pela Universidade Federal de São Carlos. Professora Assistente do Curso de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT.

E-mail: leilaandrade@unemat.br

Bruna da Cruz **ANDRADE**

Acadêmica do Curso de Licenciatura em Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso UNEMAT /Campus de Colider

E-mail: bruna.c.andrade@live.com

---

**Resumo:** A pesquisa objetivou-se avaliar a dinâmica fluvial, bem como identificar os tipos de uso/ocupação da terra do córrego Rio Bonito, no município de Nova Canaã do Norte/Mato Grosso. Realizou-se o levantamento bibliográfico; consultas em órgãos públicos IBGE e SEPLAN; trabalho de campo para instrumentalização das margens pela técnica (pinos e estacas), coleta de sedimentos (fundo, suspensão e margem), quantificação das variáveis hidrodinâmicas (profundidade, velocidade e largura); trabalho de gabinete (confeção da base cartográfica, cálculo de vazão, quantificação da erosão marginal); análise em laboratório pelo método de pipetagem (dispersão total) e peneiramento. O córrego Rio Bonito foi selecionado para essa pesquisa, pois o município está em pleno desenvolvimento e a população que utiliza o córrego contribui com mudanças significativas no seu sistema hídrico. Na hidrossedimentologia registrou grande quantidade de areia fina sendo transportado no fundo do canal e na composição das margens. Vale ressaltar que o rio é utilizado para abastecimento de água da cidade. Nessa perspectiva, essa pesquisa fornece informações imprescindíveis sobre o aporte de sedimentos no córrego Rio Bonito, com mudanças significativas que interferem em mudanças no regime fluvial da bacia hidrográfica do rio Teles Pires.

**Palavras-chave:** Recursos Hídricos; Intervenções Antrópicas; Hidrossedimentologia.

## **FLUVIAL DYNAMICS AND USE/ CCUPATION OF THE EARTH OF THE RIO BONITO STREAM IN THE MUNICIPALITY OF NOVA CANAÃ NORTE / MATO GROSSO**

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate river dynamics and to identify the types of land use / occupation of the Rio Bonito stream in the municipality of Nova Canaã do

Norte / Mato Grosso. The bibliographic survey was carried out; consultations in public agencies IBGE and SEPLAN; field work to instrumentalize the margins by the technique (pins and stake), sediment collection (bottom, suspension and margin), quantification of hydrodynamic variables (depth, velocity and width); cabinet work (preparation of the cartographic base, calculation of flow, quantification of marginal erosion); laboratory analysis by pipetting method (total dispersion) and sieving. The Rio Bonito stream was selected for this research, since the municipality is in full development and the population that uses the stream contributes with significant changes in its water system. In the hydrosedimentology recorded large amount of fine sand being transported in the bottom of the channel and in the composition of the margins. It is worth mentioning that the river is used for water supply of the city. In this perspective, this research provides essential information on the sediment supply in the Rio Bonito stream, with significant changes that interfere with changes in the river regime of the Teles Pires river basin.

**Keywords:** Water Resources; Anthropic Interventions; Hydrosedimentologia

### **DINÁMICA FLUVIAL Y USO/OCUPACIÓN DE LA TIERRA DEL CORRIENTE RIO BONITO EN EL MUNICIPIO DE NOVA CANAÃ DO NORTE/MATO GROSSO**

**Resumen:** La investigación objetivó evaluar la dinámica fluvial, así como identificar los tipos de uso/ocupación de la tierra del arroyo Rio Bonito, en el municipio de Nova Canaã do Norte / Mato Grosso. Se realizó el levantamiento bibliográfico; consultas en organismos públicos IBGE y SEPLAN; el trabajo de campo para instrumentalización de los márgenes por la técnica (pines y estacas), recolección de sedimentos (fondo, suspensión y margen), cuantificación de las variables hidrodinámicas (profundidad, velocidad y anchura); trabajo de gabinete (confección de la base cartográfica, cálculo de caudal, cuantificación de la erosión marginal); análisis en laboratorio por el método de pipeteo (dispersión total) y cribado. El arroyo Río Bonito fue seleccionado para esa investigación, pues el municipio está en pleno desarrollo y la población que utiliza el arroyo contribuye con cambios significativos en su sistema hídrico. En la hidrosedimentología registró gran cantidad de arena fina siendo transportada en el fondo del canal y en la composición de los márgenes. Es importante resaltar que el río se utiliza para abastecimiento de agua de la ciudad. En esa perspectiva, esa investigación proporciona informaciones imprescindibles sobre el aporte de sedimentos en la corriente Rio Bonito, con cambios significativos que interfieren en cambios en el régimen fluvial de la cuenca hidrográfica del río Teles Pires.

**Palabras clave:** Recursos Hídricos; Intervenciones Antrópicas; Hidrosedimentologia.

### **INTRODUÇÃO**

Vários conceitos foram utilizados para definir bacia hidrográfica. Alguns autores atribuem os fatores naturais (vegetação, clima, solo, estrutura rochosa, topografia e outros) como um dos principais componentes responsáveis para o funcionamento de uma bacia. Assim, na literatura pode-se afirmar que os rios possuem a sua própria dinâmica.

Leopold (1971 apud Cima, 2014) assegura que a bacia hidrográfica pode ser conceituada como uma unidade natural, ou seja, uma determinada área da superfície terrestre cujos limites são criados pelo próprio escoamento das águas sobre a superfície ao longo do tempo.

Os rios são agentes que possuem seu funcionamento natural. Porém, as ações humanas colaboram com o aceleração dessa dinâmica. Qualquer alteração no auto ajuste de sistema hídrico contribui com mudanças significativas de ordem hidrossedimentológica. E com o aumento da carga de sedimentos altera a qualidade e quantidade da água, contribui com assoreamentos e dentre outros fatores ao longo do perfil longitudinal.

Ferreira e Saraiva (2009) diz que o entendimento a respeito da dinâmica fluvial é de fundamental importância, bem como as pesquisas voltadas para o uso/ocupação ao longo do rio, e que este deve ser monitorado para entender o comportamento do ambiente.

Christofolletti (1980, p. 73) cita que “A granulometria dos sedimentos fluviais vai diminuindo em direção à jusante, o que representa diminuição na competência do rio”. Portanto, devem-se apontar essas alterações e posteriormente apresentar seus efeitos ocorridos nesse processo hidrossedimentológico.

O levantamento do uso e ocupação do solo é indispensável para avaliar a forma pela qual determinado ambiente está sendo ocupado, servindo de prognóstico para o planejamento da área. Ao diagnosticar o uso do solo em uma área específica, pode-se inferir melhor manejo e política de conservação (PRUDENTE e ROSA, 2007 Apud AMARAL e RIOS, 2012).

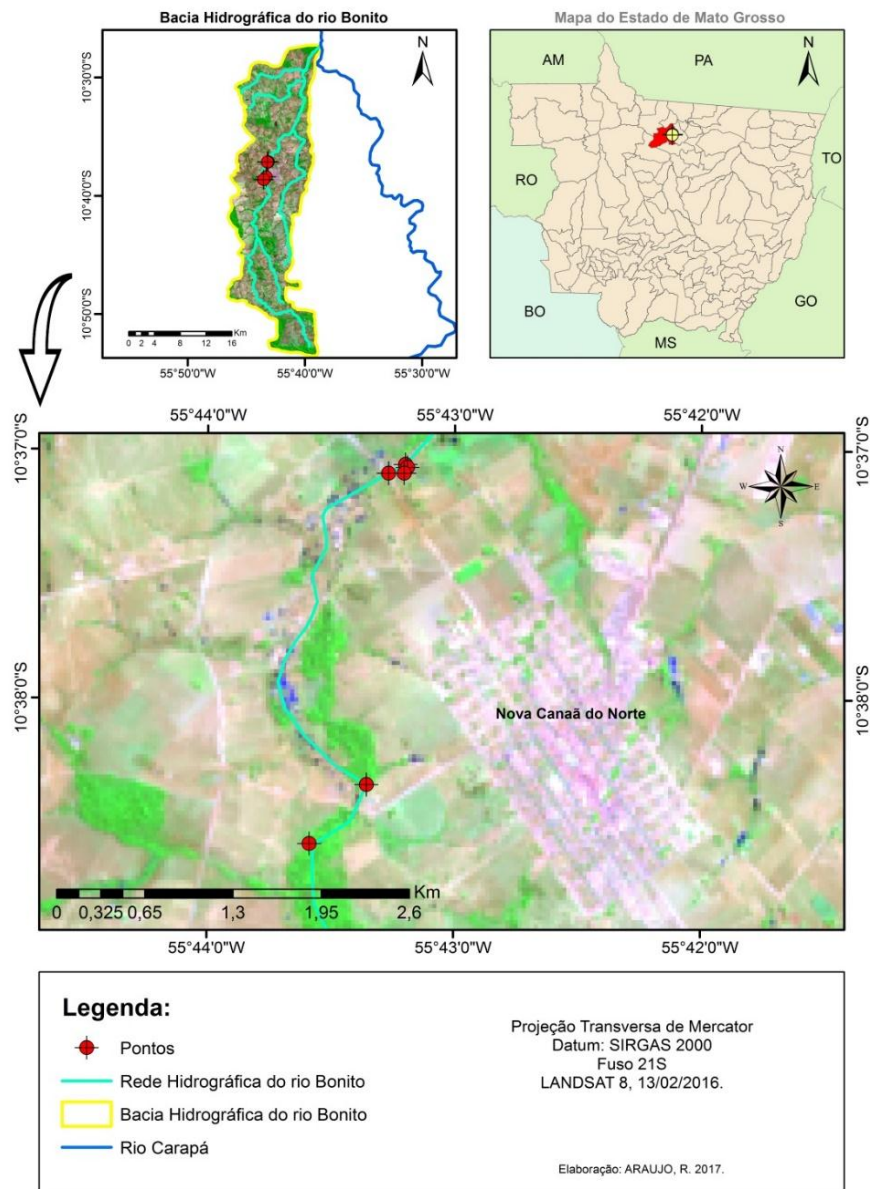
Nesse contexto, o objetivo da pesquisa foi avaliar a dinâmica fluvial, bem como identificar os tipos de uso/ocupação da terra do córrego Rio Bonito, no município de Nova Canaã do Norte/Mato Grosso.

## **METODOLOGIA**

### **Caracterização da área de estudo**

A área de estudo está localizada entre as coordenadas geográficas 55°42'0” e 55°44'0” O e 10°37'0” e 10°38'0” S no município de Nova Canaã do Norte, no estado de Mato Grosso. A sub bacia hidrográfica possui área de 431.306 km<sup>2</sup>, com extensão do rio principal de 58,152 km. Foram monitorados três pontos no total de 3,736 km (Figura 1 e Tabela 1).

Figura 1 - Localização da área de estudo



Fonte: os autores

Tabela 1- Localização dos pontos monitorados

Ponto	Coordenadas Geográficas	
	Latitude Sul	Longitude Oeste
1	10°38'35,05''	55°43'40,0''
2	10°37'05,6''	55°43'16,2''
3 (A)	10°37'05,6''	55°43'12,4''
3 (B)	10°37'05,7''	55°43'12,2''
3 (C)	10°37'05,0''	55°43'11,4''
3 (D)	10°37'04,2''	55°43'11,6''
3 (E)	10°37'03,8''	55°43'11,9''

Fonte: Autores, 2016

O terceiro ponto foi subdividido em (A, B, C, D e E) iniciando o monitoramento da montante para jusante, pois a intensidade do processo erosivo no local estava muito acentuado (Tabela 1).

O levantamento geoambiental (relevo, solo, vegetação, estrutura geológica, clima e hidrografia) foi realizado pelo atlas da Secretaria de Estado de Planejamento (SEPLAN Apud CAMARGO, 2011).

Evidenciou-se que na área abrange a estrutura geológica do período proterozóico médio, do Super grupo Uatumá com rochas da suite intrusiva Teles Pires; grupo Uatumá; e grupo Iriiri e no Período arqueano o Complexo Xingu (CAMARGO, 2011).

Em relação aos tipos de solo, registra-se a presença de Latossolo vermelho-amarelo distrófico A moderado, textura argilosa em fase Floresta equatorial subcaducifólia com relevo suave ondulado e plano; Podzólico vermelho-amarelo distrófico Tb A moderado textura média/argilosa, fase Floresta Equatorial Subcaducifólia, relevo suave ondulado e ondulado; Solos concrecionários latossólicos distróficos A moderado textura indiscriminada, fase Floresta Equatorial Subcaducifólia, relevo ondulado (CAMARGO, 2011).

Constata-se também o solo Podzólico Vermelho-Amarelo Distrófico A moderado, textura média/argilosa, fase Floresta Equatorial Subcaducifólia, relevo suave ondulado, ondulado e forte ondulado; Solos Litólicos Distróficos A moderado, textura média, fase Floresta Equatorial Subcaducifólia, relevo forte ondulado e ondulado, substrato rochas granítico-gnáissicas. Referente à vegetação observou-se os usos antrópicos com (Agricultura, pecuária, extrativismo vegetal e mineral, usos urbanos e reflorestamento), haja vista que a mesma foi intensamente suprimida do entorno do rio em períodos de colonização na região (CAMARGO, 2011).

Na área de estudo é predominante a Unidade Climática: I Equatorial Continental Úmido com Estação Seca Definida da Depressão Sul-Amazônica, os Controles Climáticos são: Latitude/Longitude: 9-11/52-57 altitude (m): 300-400, e a unidade de Relevo predominante é: Depressão. A temperatura varia entre Med (°C): 24.8/24.3 Max (°C): 31.9/31.3 e Min (°C): 20.6/19.7.

Concernentes aos atributos climáticos constata-se a Pluviosidade em (mm) possuindo um Total Anual de 2000 a 2300, sendo 5 meses de seca, posteriormente em relação a deficiência, encontra-se a intensidade (mm): 250 a 300, tendo duração entre os meses de maio

e setembro, e quanto ao balanço hídrico – Excesso, temos: Intensidade (mm): 1000 a 1300, tendo duração entre o período de novembro e abril (CAMARGO, 2011).

Contudo, as características básicas do ritmo estacional, têm-se o predomínio: moderada seca e elevado excesso do Médio Teles Pires. Outrora, evidencia-se que a distribuição hídrica com rede pluviométrica priorizada é pertencente à sub-bacia principal do rio Tapajós (CAMARGO, 2011).

Registra na área a morfologia levantada por (ROZZ, 1992 apud CAMARGO, 2011) onde apresenta Formas Dissecadas com topos apresentando morfologias planas; presença de Morro Residual (Rocha Cristalina e Rocha Sedimentar), sendo considerada uma Morfoestrutura – Plataforma Amazônica, Depressão do Norte Mato-grossense.

Quanto ao relevo segundo Latrubesse et al. (1998), possui Formas dissecadas com topos apresentando morfologias tabulares; Média dissecação. Denudacional Misto; Estrutural/Denudacional; Faixas dobradas/Colinas e Morros; Anticlinais, Sinclinais/Colinas e Morros Forte Dissecação; Preservado; Forte Dissecação e Formas dissecadas com topos apresentando morfologias convexas Suave (CAMARGO, 2011).

### **Procedimentos Metodológicos**

Para trabalhar a temática, foram realizados levantamentos bibliográficos em livros, artigos científicos, jornais, entre outros (GIL, 2000).

### **Trabalho de campo**

Foi realizado trabalho de campo no dia 14 de outubro de 2016 para o reconhecimento, observação, instrumentalização das margens, coleta de sedimentos, quantificação da batimetria e monitoramento da área. Posteriormente retornou-se aos locais no dia 11 de junho de 2017, para mensurar a erosão marginal.

### **Quantificação das variáveis hidrodinâmicas**

Para mensurar a profundidade foi utilizado o ecobatímetro modelo Garmin Fishfinder 350C. Para verificar a velocidade utilizaram-se flutuadores e cronômetro na distância de 10 m. Para medir a largura foi empregada a trena de 20 m.

## **Instrumentalização e monitoramento da área**

Para quantificar a erosão marginal através da instrumentalização e monitoramento foram selecionados três pontos no médio curso da sub-bacia do córrego Rio Bonito no período de estiagem. Foram utilizadas as técnicas de pinos e estacas.

### **Pinos de erosão**

O método dos pinos foi amplamente revisado pelos pesquisadores Wolman (1967); Leopold et al. (1966); Knighton (1973); Silva (2009) Cunha e Guerra (2013), dentre outros e no Brasil foi adaptado por Fernandez (1990) para rios tropicais. Esse método consiste na inserção de pinos perpendiculares à face do barranco, sendo o recuo da margem medido pelo grau de exposição dos pinos. A verificação do recuo foi realizada após o período de cheia.

Os pinos de vergalhões  $\frac{3}{4}$  de 30 cm de comprimento foram fixados na face do barranco na posição perpendicular, sendo que 10 cm ficaram expostos para o monitoramento da erosão.

### **Técnicas de Estacas**

O monitoramento com estacas serve para garantir o controle de erosão caso ocorra desmoronamento que provoque a perda dos pinos. Essa técnica foi adaptada por pesquisadores brasileiros para medir a erosão fluvial. Entre os pesquisadores que usaram essas técnicas, destacam-se os trabalhos de Fernandez (1990); Souza (1998, 2004); Cunha (1996); Souza e Silva (2005); Silva (2009) e dentre outros.

Essa técnica constituiu na instalação de estacas de madeira com 10 cm expostas na parte superior no recuo de 2 m das margens, posicionadas de forma que não sejam afetadas por prováveis desmoronamentos e retiradas pela ação dos habitantes locais (HUGHES, 1977).

### **Coleta de sedimentos (fundo e suspensão)**

Para coleta de sedimento de fundo foi utilizada pá plástica, as amostras foram acondicionadas em sacolas plásticas de 1 kg e etiquetados com os dados do local.

Na coleta dos sedimentos em suspensão foi utilizada a técnica empregada por Bülher (2011) onde consiste em enxaguar a garrafa de 1 L duas vezes com a água do próprio rio e posteriormente coletar a 10 cm abaixo da lamina d' água. As amostras foram referenciadas, etiquetadas com os dados do local e armazenadas em caixa térmica com gelo para posterior análise em laboratório (SILVA, 2009).

### **Coleta de solo (margem)**

Foi mensurada a altura do barranco com trena e coletados três amostras sendo na altura superior, mediana e inferior de cada margem recolhendo o solo com auxílio de pá plástica. As amostras foram acondicionadas em sacolas plásticas de 1 kg com dados do local para análise em laboratório.

### **Trabalho de Gabinete**

#### **Uso/ocupação da terra**

As questões ambientais como um sistema aberto tem sido pauta de várias discussões. A abordagem integradora das relações entre a natureza e sociedade é um processo indispensável para discutir os problemas de ordem ambiental, visto que é imprescindível para relações de práticas de gestão e educação ambiental de caráter holístico (CUNHA E FREITAS, 2004).

Ainda expõe os autores que um dos condicionantes que permite a análise integrada do ambiente é o estudo da paisagem. O método geossistêmico de acordo com Sotchava (1977) permite os estudos das unidades espaciais integrando os aspectos físicos, ecológicos e sociais da paisagem.

O método geossistêmico de acordo com Sotchava (1977) surgiu na escola russa e sua análise está associada aos sistemas territoriais naturais que se distinguem no contexto geográfico (SOTCHAVA 1977, apud ROSOLÉM, 2010).

No entanto, fica claro relatar que geossistema está relacionado a elementos distintos na área geográfica de qualquer localidade, de forma heterogênea, formado por paisagens desiguais que representam estágios de seu desenvolvimento (ROSOLÉM, 2010).

A unidade de análise adotada é a sub-bacia hidrográfica do córrego rio Bonito, considerada como sistema aberto que sofre interferências das ações antropogênicas direta e indireta realizada dentro da bacia.

Alguns estudiosos adotaram a abordagem geossistêmica como método de análise em bacias hidrográficas, tais como: Cunha e Freitas (2004) geossistemas e gestão ambiental na bacia hidrográfica do rio São João-RJ; Belizário (2014) geossistemas e climatologia geográfica: estudos integrados do clima em bacias hidrográficas; Silva (2009) bacia hidrográfica do córrego das Pitas-MT: dinâmica fluvial e o processo de ocupação, como proposta de gestão dos recursos hídricos e dentre outros.



Para verificar as mudanças espaço/temporal do uso da sub-bacia hidrográfica do córrego rio Bonito foram escolhidos dois anos distintos pelas seguintes razões:

- 1996 Expressa intensificação da ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica;
- 2016 Aumenta a ocupação da população, percebe mudanças quanto ao uso do solo e impactos ambientais.

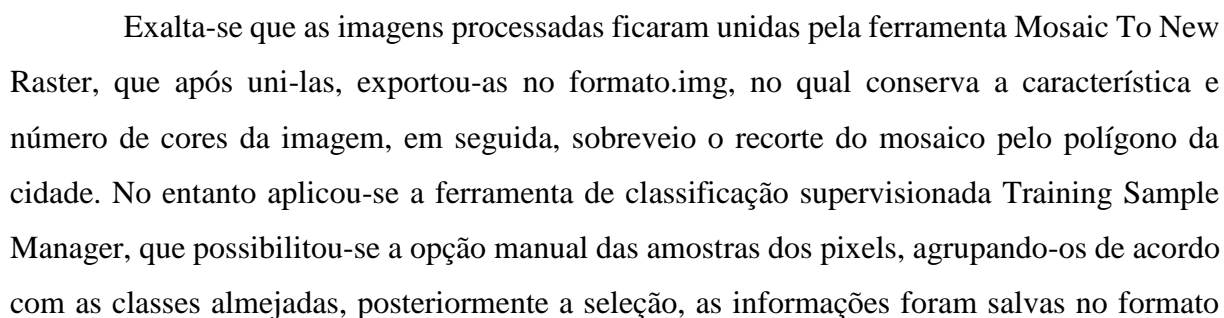
As informações sobre população estimada e atividades econômicas (pecuária e agricultura) no decorrer dos respectivos anos 1996, 2010 e 2016 foram obtidas junto ao site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Secretaria de Estado e Planejamento (SEPLAN).

### **Confecção da base cartográfica**

A confecção dos mapas de uso e ocupação e de localização ficaram arquivados em ambiente virtual (*ArcMap GIS 10.1*) Fazendo uso dos arquivos *shapefiles* disponível pelo Portal Brasileiro de Dados Abertos. No entanto, os pontos foram definidos a partir dos campos concretizados e da obtenção das coordenadas.

Posteriormente realizou-se o processamento digital das imagens do sensor TM (Thematic Mapper) do satélite LANDSAT 8 referente ao ano de 2016, com cenas 227/67, 227/68 disponíveis no INPE do mês de dezembro, com resolução espectral indicativa a 30 metros, utilizando as bandas espectrais na composição 5, 4 e 3 de intervalo espectral 1,550 - 1,750  $\mu\text{m}$ , 0,760 - 0,900  $\mu\text{m}$  e 0,630 - 0,690  $\mu\text{m}$ , no qual estiveram processadas para a aquisição da composição colorida RGB (Red – Green – Blue).

Entretanto a delimitação da bacia foi preparada a partir da *raster* Modelo Digital Elevação (MDE) disponível pela plataforma TOPODATA, do INPE, bem como foram empregadas as ferramentas do Arc toolbox Hydrology, que foram conferidos e gerados os limites da bacia.

Exalta-se que as imagens processadas ficaram unidas pela ferramenta Mosaic To New Raster, que após uni-las, exportou-as no formato.img, no qual conserva a característica e número de cores da imagem, em seguida, sobreveio o recorte do mosaico pelo polígono da cidade. No entanto aplicou-se a ferramenta de classificação supervisionada Training Sample Manager, que possibilitou-se a opção manual das amostras dos pixels, agrupando-os de acordo com as classes almeçadas, posteriormente a seleção, as informações foram salvas no formato

Shapefile, em seguida, foi gerado o mapa temático com as classes antes definidas, com a utilização do comando Maximum Likelihood Classification.

Após a imagem temática ser originada pelo software, resultou-se a confecção do mapa temático de uso e ocupação, que foram agregadas as normas cartográficas. Contudo, os mapas confeccionados baseou-se nos dados armazenados para o datum SIRGAS2000, fuso 21S, projeção cartográfica de coordenadas geográficas.

### **Cálculo de vazão**

Para o cálculo da velocidade da corrente, em metros por segundo foi utilizada a seguinte fórmula empregada por Cunha e Guerra (2013):  $V = D/T$ . Onde: V = Velocidade da Corrente; D = Distância; T = Tempo Percorrido.

Para o cálculo da área utilizou-se a fórmula proposta por Cunha e Guerra (2013):  $A = L \times P$ . Onde: A = Área da seção; L = Largura do Canal; P = Profundidade média.

Para o cálculo da vazão foi utilizada a fórmula Cunha e Guerra (2013):  $Q = V \times A$ . Onde: Q = Vazão; V = Velocidade das águas; A = Área.

### **Quantificações da erosão marginal do córrego Rio Bonito**

Para a verificação da magnitude da erosão foi empregada a fórmula de Hooke (1980), adaptada por Fernandez (1995) após o monitoramento:  $E_m = (L_1 - L_0) / t$ . Onde:  $E_m$  = Magnitude da erosão (cm/dia ou cm/mês);  $L_1$  = Comprimento do pino exposto pela erosão;  $L_0$  = Comprimento exposto inicialmente, padronizada em 10 cm; t = Tempo transcorrido (dias ou meses) entre cada campanha (coleta).

### **Análise em Laboratório**

#### **Método de pipetagem (dispersão total)**

As amostras foram contidas a uma temperatura de 100 °C em estufa, em seguida foram retiradas 20 g de amostra referente a cada ponto e gerida em béqueres com 10 ml de hidróxido de sódio e 100 ml de água destilada. Prontamente, os béqueres foram agitados por intermédio de um bastão de vidro, permanecendo em repouso por 12 horas. Transcorrido o tempo de descanso, as amostragens foram igualmente agitadas, pelo período de 15 minutos no aparelho Agitador de Wagner (TE-160).

Foi realizada a limpeza para separação dos materiais finos e grosseiros. Posteriormente ao procedimento, os materiais finos foram condicionados na proveta de 1000 mL, no entanto a areia conservar-se retida na peneira.

O material da proveta foi agitado com um bastão de vidro pelo período de 30 segundos, deixando-o em descanso. Passado o andamento de sedimentação, fez-se o processo de pipetagem, retirando 5 cm da amostra (fração argila). O material retido na peneira foi posto em béqueres e transferidos para estufa modelo TE-394/2 a 120 °C. Em seguida a secagem dos materiais da pipeta, estes foram pesados e avaliados.

### **Método de Peneiramento**

Concluído os procedimentos de secagem, procedeu-se ao peneiramento dos materiais que restaram nas peneiras. Estes foram pesados segundo a numeração das peneiras caracterizando areia grossa, média e fina, a fração silte se equipara à diferença da somatória areia/argila dos 20 g iniciais.

As análises foram realizadas no Laboratório de Pesquisas e Ensino em Geomorfologia Fluvial (LAPEGEOF) “Antonio Christofolletti” na Universidade do Estado de Mato Grosso/Campus de Colíder. Os dados foram tabulados, sistematizados e discutidos em forma de gráficos, tabelas, quadros e figuras.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **Processo histórico do município de Nova Canaã do Norte**

O município de Nova Canaã do Norte possui área de 5.966,196 km<sup>2</sup> (IBGE 2015), bem como uma população estimada em 12.355 habitantes (IBGE 2016). O primeiro nome do município foi Gleba Nova Era, dado pela colonizadora líder criada pelo Sr. Raimundo Costa Filho (FERREIRA e SILVA, 2008).

Conforme os autores supracitados, devido os problemas que se avolumaram, o INCRA assumiu o município atendendo os primeiros moradores, criando o PAC/CANAÃ – Projeto de Assentamento Canaã para que houvesse a promoção da regularização fundiária de 3.540 famílias que residiam no projeto.

Ainda para os mesmos autores, na época, os primeiros moradores do município procuravam crescer sem se abrandar com os problemas previstos. A descoberta do ouro levou várias pessoas a região, trazendo movimento aos comércios e grande fluxo populacional.

Para Ferreira e Silva (2008) no dia 13 de maio de 1986 na Lei nº 4.997, foi criado o município de Nova Canaã do Norte desmembrando-se dos municípios de Colider e Diamantino. O nome do município foi sugerido pelo bispo de Sinop, Dom Henrique Froehlich, com a idéia de que ali era a “terra prometida”.

O município de Nova Canaã do Norte registrou uma população estimada em 1996 de 10.650 mil habitantes, no ano de 2000 residia 11.516, conseguinte 12.127 habitantes em 2010 e 12.355 em 2016 (IBGE 2016) (Tabela 2).

Pode-se analisar que entre os anos de 1996 a 2010, possui um acréscimo considerável de aproximadamente 2.000 pessoas, porém, em relação de 2010 a 2016 observa-se que houve um crescimento de apenas 228 pessoas (Tabela 2).

Tabela 2- População Urbana e Rural do município de Nova Canaã do Norte.

Município	População			
	1996	2000	2010	2016
Nova Canaã do Norte	10.650	11.516	12.127	12.355

Fonte: IBGE, 2016

Org.: Autores, 2016

Analisa-se que na tabela 2, que a população referente aos anos de 2000 e 2016 há um considerável aumento, pois com a instalação da Usina Hidrelétrica Colider (UHE) vieram muitas pessoas de outras cidades em busca de emprego e melhores condições de vida.

### **Atividades Econômicas**

A economia de Nova Canaã do Norte gira em torno de produtos de extração vegetal, como aromáticos, tóxicos e corantes, bem como medicinais como a ipecacuanha (*Carapichea ipecacuanha*), assim como Borrachas – hévea (*Hevea brasiliensis M. Arg.*) – látex coagulado, Ceras – carnaúba (*Copernicia prunifera*)– pó, Fibras – buriti (*Mauritia flexuosa*), Madeiras - carvão vegetal (*Carbo activatus*), e dentre outras (IBGE 2015).

Além disso, a economia também está voltada para pecuária, em torno da Aquicultura – Alevinos, Curimatã, curimatá, Jatuarana, piabanha e piracanjuba, Lambari, Larvas e pós-larvas de camarão, Matrinxã, entre outros (IBGE 2015).

### **Criação de Animais**

O município possui a criação de animais especialmente como, bovinos e suínos, sendo no respectivo ano de 2004 com a quantidade de 392.884 de bovinos, em 2010 com 449.719 e

em 2015 com 11.773 mil cabeças. Em 2004 registrou 11.773 cabeças de suínos, em 2010 com 5.182, e em 2015 com apenas 4.890 cabeças (IBGE, 2016) (Tabela 2).

Analisa-se referente a criação de bovinos, que em relação aos anos de 2004 a 2010 houve um aditamento muito relevante, sendo que acresceu aproximadamente 57.000 cabeças. Entre 2010 a 2015 houve um provável retrocesso que se equipara a 50.424 cabeças (Tabela 2).

Em seguida, referente a suínos, entre os anos de 2004 à 2010 é perceptível diminuição de forma geral equiparados em quase 6.600 cabeças e entre os anos de 2010 à 2015, houve um decréscimo de 292 cabeças (Tabela 3).

Tabela 3- Criação de animais em Nova Canaã do Norte

Município	Bovinos (Cabeças)			Suínos (cabeças)		
	2004	2010	2015	2004	2010	2015
Nova Canaã do Norte	392.884	449.719	399.295	11.773	5.182	4.890

Fonte: IBGE, 2016

Org.: Autores, 2016

## Agricultura

Nova Canaã do Norte possui uma atividade agrícola voltada para a produção de banana constituindo em 2004 em 10 hectares e 60 toneladas, em 2010 com 20 hectares e 160 toneladas e em 2015 com 35 hectares e 630 toneladas. Têm-se também a produção de guaraná, no ano de 2004 com 48 hectares e 60 toneladas, em 2010 com 5 hectares e 3 toneladas, e em 2015 não foi constatado a presença da produção de guaraná. O café em 2004 registrou 600 hectares e 360 toneladas, em 2010 identificou-se 20 hectares e 15 toneladas em 2015 verificou-se 6 hectares e 4 toneladas (IBGE 2016) (Tabela 4).

Tabela 4- Produção agrícola em Nova Canaã do Norte

Produtos	2004		2010		2015	
	Ha	Ton	Ha	Ton	Ha	Ton
Banana	10	60	20	160	35	630
Guaraná	48	29	5	3	-	-
Café	600	360	20	15	6	4

Fonte: IBGE, 2016

Org.: Autores, 2016

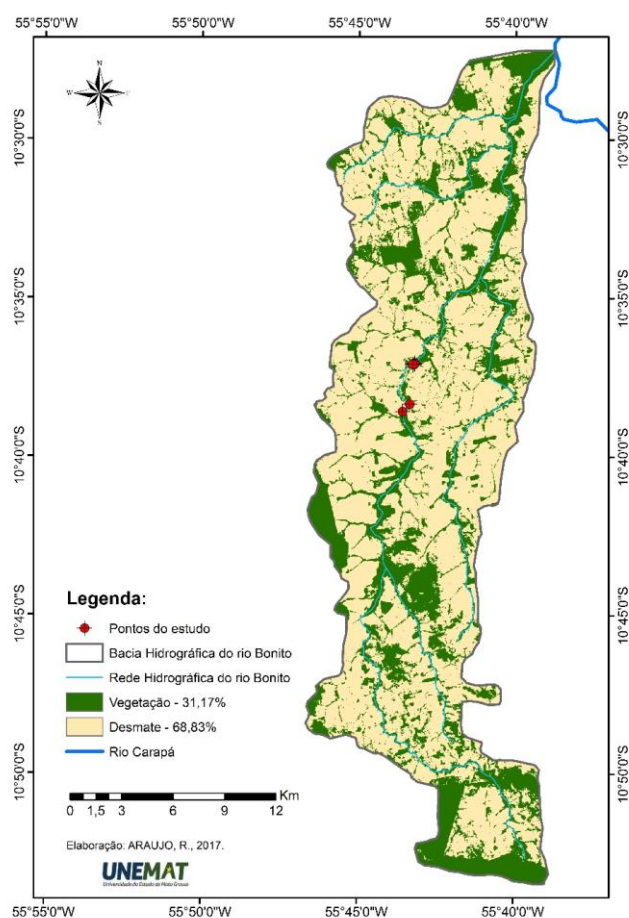
Observa-se que houve um decréscimo nas produções de café e guaraná, por outro lado a produção de banana reduziu a quantidade de hectares plantado, porém, aumentou a produção em toneladas, fato este proporcionado pela distribuição do produto em supermercados da região.

## Análise do Uso e Ocupação da Terra no Município de Nova Canaã do Norte

Na área de estudo estão ocorrendo atividades antrópicas com predomínio da pecuária, além do mais anteriormente a área era ocupada para fins de garimpos, em busca de metais preciosos. No entanto, houve desmatamento da mata ciliar e a área está sendo utilizada para lazer (banho, pesca e outros), ações que estão a contribuir com o aceleramento da erosão marginal.

Compreende-se que o uso e ocupação da sub-bacia hidrográfica do córrego Rio Bonito está intensificando. No ano de 2017 registra 68,83% de área desmatada e 31,17% de vegetação. Essa vegetação remanescente está distribuída nas áreas de interflúvios, Áreas de Preservação Permanente (APP) e na área de foz. Possivelmente corresponde a áreas de difíceis atividades humanas, o que justifica a presença dessas vegetações. A retirada foi para criação de bovinos, bem como foi um local de garimpo outrora. Entretanto existem algumas construções próximas às margens, além da agricultura que interferem decisivamente no seu curso natural (Figura 2)

Figura 2 – Análise do Uso e ocupação do solo no entorno do córrego rio Bonito



Fonte: os autores

## Pontos monitorados

### Ponto I

No primeiro ponto evidenciou que há pouca vegetação com várias ações antrópicas, área utilizada para pecuária, lazer, bem como à captação de água para a população residente do município de Nova Canaã do Norte - Mato Grosso.

Nas variáveis hidrodinâmicas quantificou a largura de 13.54 m, profundidade média de 1.09 m, velocidade média de 0.02 m/s, área em 14.75 m<sup>2</sup> e vazão em 0.29 m<sup>3</sup>/s (Tabela 5).

Tabela 5- Quantificação das variáveis hidrodinâmicas do médio curso da sub-bacia hidrográfica do rio Bonito

Ponto	Variáveis Hidrodinâmicas				
	Largura (m)	Profundidade média (m)	Velocidade média (m/s)	Área (m <sup>2</sup> )	Vazão (m <sup>3</sup> /s)
I	13.54	1.09	0.02	14.75	0.29
II	12	0.26	0.03	3.12	0.11
III (A)	12.5	0.82	0.20	10.25	0.02
III (B)	9.20	0.07	0.00	0.64	0.01
III (C)	4.70	0.22	0.03	1.03	0.02
III (D)	7	0.4	0.08	2.8	0.03
III (E)	11.70	0.19	0.06	2.22	0.03

Fonte: Autores, 2016

Neste ponto registrou a presença de 0.19% de areia grossa, 2.42% areia média, 92.40% areia fina, 4,45% silte e 0.54% de argila transportados no fundo canal e 0.025 mg/L de sedimentos em suspensão, demonstrando que o córrego não tem competência para o transporte dos sedimentos, ocorrendo a deposição (Tabela 6).

De fato, a consequência negativa dessas análises para o uso da área está ligada ao desenvolvimento de atividades agrícolas próximos ao rio, diminuindo sua extensão para o cultivo, bem como provoca assoreamento do leito, aumenta a turbidez da água, soterra alguns habitats e entre outros fatores.

Tabela 6 – Sedimentos de fundo e suspensão transportados no rio Bonito em Nova Canaã do Norte

Ponto	Sedimentos de Fundo%					Sedimentos Suspensão mg/L
	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila	
I	0.19	2.42	92.40	4.45	0.54	0.025
II	5.74	25.86	65.83	0.4	2.17	0.134
III A	1.21	21.06	77.06	0.01	0.35	0.037
III B	40.39	38.21	20.76	0.26	0.38	0.041
III C	4.06	43.95	50.44	1.43	0.12	0.032
III D	0	2.94	93.62	3.16	0.28	0.067
III E	2.31	19.66	70.01	7.59	0.43	0.040

Fonte: Autores, 2016

## **Ponto II**

Neste ponto, a largura do leito é de 12 m, profundidade média 0.26 m, velocidade média 0.03 m/s, área de 3.12 m<sup>2</sup> e vazão de 0.11 m<sup>3</sup>/s. Nos materiais transportados foram registrados 5.74% areia grossa, 25.86% areia média, 65.83% areia fina, 0.4% silte, 2.17% argila e 0.134 mg/L de sedimentos de suspensão (Tabela 6).

Ainda se verificou que é uma região bem desmatada, com grandes processos erosivos. O fator do solo contribui na erosão, pois a composição de areia fina colabora com o transporte das margens pelo fluxo, outra consequência que coopera para erodibilidade dos locais é a retirada da vegetação, bem como identificou-se com o acesso de indivíduos no local (banhistas e pescadores), além da criação de bovinos de leite e corte que pisoteiam a área e acelera a erosão marginal (Figura 5).

## **Ponto III**

No terceiro ponto observou-se que foi uma área de garimpo, segundo informações de moradores antigos do município, na atualidade há presença de banhistas e pescadores neste local. Uma área extremamente desmatada, constatando a presença do pisoteio de gado. Sendo perceptível a erosão por cisalhamento.

Na subdivisão o terceiro ponto (a) mensurou-se 12,5 m de largura do leito normal, profundidade média de 0.82 m, velocidade média 0.20 m/s, área de 10.25 m<sup>2</sup> e vazão em de 0.02 m<sup>3</sup>/s. Registrou 1.21% de areia grossa, 21.06% de areia média, 77.06% areia fina, 0.01% de silte, 0.35% argila e 0.037 mg/L de sedimentos em suspensão (Tabela 6).

Na subdivisão (b) têm-se a largura do canal com 9.20 m, profundidade média de 0.07 m, velocidade média de 0.08 m/s, 0.64 m<sup>2</sup> de área e vazão de 0.01 m<sup>3</sup>/s. Nos sedimentos transportados constatou-se na composição granulométrica 40.39% de areia grossa, 38.21% areia média, 20.76% areia fina, 0.26% silte, 0.38% de argila e 0.041 mg/L sedimentos em suspensão (Tabela 6).

No terceiro ponto (c) demonstra-se largura de 4.70 m, profundidade média 0.22 m, velocidade média 0.03 m/s, área do canal com 1.03 m<sup>2</sup> e vazão de 0.024 m<sup>3</sup>/s. Registra na granulometria 4.06% areia grossa, 43.95% areia média, 50.44% areia fina, 1.43% silte, 0.12% argila e 0.032 mg/L sedimentos transportados em suspensão (Tabela 6).



Na subdivisão (d) mensurou-se largura do canal em 7 m, profundidade média de 0.4 m, velocidade média com 0.08 m/s, área de 2.8 m<sup>2</sup> e vazão 0.03 m<sup>3</sup>/s. Na hidrossedimentologia não foi constatado areia grossa, porém foi quantificado areia média com 2.94%, areia fina 93.62%, silte 3.16%, argila 0.28% e sedimentos de suspensão 0.067 mg/L (Tabela 6).

No terceiro ponto (e) o canal apresenta largura de 11.70 m, profundidade média de 0.19 m, velocidade média de 0.06 m/s, área em 2.22 m<sup>2</sup> e vazão de 0.03 m<sup>3</sup>/s. Evidencia-se na granulometria a quantidade de 2.31% areia grossa, 19.66%, areia média, 70.01% areia fina, 7.59% silte, 0.43% argila e 0.040 mg/L sedimentos transportados em suspensão (Tabela 6).

Pode-se quantificar a maior quantidade de sedimentos arenosos sendo transportada no fundo do canal, o que justifica que o Rio Bonito tem capacidade de transporte de materiais grosseiros, a quantidade de sedimentos registrados deve-se principalmente a composição do solo e as atividades antropogênicas desenvolvidas no local.

### Erosão marginal

Verificou-se no primeiro ponto na margem esquerda a altura de 0.15 cm, não apresentou areia grossa, porém areia média com 0.96%, areia fina 87.98%, silte 10.14% e argila 0.92%. Na margem direita com altura de 0.20 cm registrou 12,81% areia grossa, 13.8% areia média, 62.9% areia fina, 9.79% silte e 0.70% de argila (Tabela 7 e 8).

Tabela 7 – Composição granulométrica das margens do Rio Bonito

PONTOS	COMPOSIÇÃO DAS MARGENS (%)						
	Margens	Altura	Areia Grossa	Areia Média	Areia Fina	Silte	Argila
I	M. Esquerda	0.15 cm	0	0.96	87.98	10.14	0.92
	M. Direita	0.20 cm	12.81	13.8	62.9	9.79	0.70
II	M. Esquerda	2.40 m	0.29	1.74	92.26	4.92	0.79
III	M. Direita (A)	2,60 m	1.08	0.43	70.37	26.21	1.91
	M. Direita (B)	2.10 m	0	0.56	80.51	18.27	0.66
	M. Direita (C)	2.30 m	0.55	0.42	78.72	19.12	1.19

No segundo ponto a altura do barranco na margem esquerda apresentou 2.40 m com composição granulométrica de 0.29% areia grossa, 1.74% areia média, 92.26% areia fina, 4.92% silte e 0.79% argila (Tabela 7).

No terceiro ponto na margem direita (A), a altura é de 2.60 m, com areia grossa 1.08%, areia média 0.43%, areia fina 70.37%, silte 26.21% e argila 1.91%. Na margem direita (B) tem altura de 2.10 m, não registrou areia grossa, apresentando areia média de 0.56%, areia fina

80.51%, silte 18.27% e argila 0.66%. E no ponto (C) a composição granulométrica das margens apresentou 2.30 m, quantificou 0.55% areia grossa, 0.42% areia média, 78.72% areia fina, 19.12% silte e 1.19% de argila (Tabela 7 e Figura 3).

Figura 3 - Área com alto índice erosivo na margem direita do rio Bonito



Fonte: Autores, 2016

É perceptível que há maior presença de areia fina e juntamente a extração total da vegetação, que deixou o solo exposto, facilitando para os processos de erosão provocados pelo escoamento superficial e o fluxo do leito.

Conforme apresentado, foram realizados monitoramentos em relação à erosão marginal onde se constatou que no primeiro ponto os pinos não foram observados, demonstrando que no período de cheia considerando aumento na velocidade do fluxo, provocou desmoronamentos ocasionando a perda dos pinos (Tabela 8).

Tabela 8 - Dados de erosão nas margens, obtidos por meio das técnicas de pinos e estacas

Pontos	Nº de Pinos	Tempo Transcorrido (meses)	Pinos de Erosão (cm)			Erosão por Estaca (cm)
			Pinos Exposto inicial (cm)	Erosão Acumulada (cm)	Magnitude da erosão (cm/mês)	
1	Retirado	9	10	30	---	0.32
2	Retirado	9	10	30	---	0.35
3 (A)	Retirado	9	10	30	---	Retirado
3 (B)	Retirado	9	10	30	---	Retirado
3 (C)	Retirado	9	10	30	---	Retirado
3 (D)	Retirado	9	10	30	---	Retirado
3 (E)	Retirado	9	10	30	---	Retirado

Fonte: Autores 2016

Quanto à técnica de estacas, foi possível verificar o recuo no primeiro ponto de 0.32 cm da margem. Este fator pode estar associado ao aumento do fluxo no leito fluvial no período de cheia, como também a composição do solo que acelerou o processo de erosão (Tabela 8).

Em relação ao segundo ponto, os pinos também não foram encontrados, portanto verificou-se através da aplicação da técnica de estacas que a erosão fluvial foi de aproximadamente 0.35 cm (Tabela 8).

No terceiro ponto não foi possível verificar a erosão acumulada com aplicação da técnica de pinos e estacas, pois foram ambos retirados, respectivamente. Um dos fatores que influenciaram pelo fato do local ser frequentado por banhistas e populares, bem como área destinada à pecuária. Contudo, observa-se que a margem erodiu devido à composição granulométrica e o tipo de uso no entorno ocorrendo a erosão por cisalhamento (Tabela 8).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Essa pesquisa foi um estudo realizado no município de Nova Canaã do Norte, no córrego Rio Bonito. É de extrema importância para análise da dinâmica fluvial, bem como para ter base sobre o uso e ocupação do local, fornecendo alicerces para outras pesquisas que anseiem saber como o leito do rio está sendo modificado, dentre outros fatores.

Possibilitou-se observar que há a predominância de areia fina, tanto nas margens como as partículas que são transportadas pelo fluxo. Este fator favorece aos processos de erodibilidade que em correlação com a supressão total da vegetação para fins agropecuários, bem como para a extração de ouro, deixam as margens susceptíveis a erosão, causando o assoreamento do leito.

Frisa-se que se o rio cortasse a cidade, esse fato seria preocupante, pois devido o assoreamento, com o período chuvoso haveria a elevação do nível da água, provocando sérias enchentes que causariam a destruição de residências e demais avarias. No seu curso percebeu-se que são provocados perda de solos utilizados para pastagens ou produção agrícolas.

Pondera-se ainda que a predominância de areia fina pode-se ser explicada devido a capacidade do fluxo estar decrescendo a jusante do canal, portanto os materiais mais grosseiros são depositados nas margens no fundo ou nas barras laterais.

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

## **REFERÊNCIAS**

AMARAL, A. B; RIOS, A. de S. **Geoprocessamento: mapeamento do uso e ocupação do solo no alto curso do rio piedade**. Revista de Geografia - PPGE - v. 2, nº 1 2012.

BÜHLER, B. F. **Qualidade da água e aspectos sedimentares da bacia Hidrográfica de rio Paraguai no trecho situado entre a baía do Iate e a região do Sadão, município de Cáceres (MT) sob os enfoques quantitativos e perceptivos.** Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, 2011. Disponível em: <[http://portal.unemat.br/media/oldfiles/ppgca/docs/dissertacao\\_barbara\\_ferraz\\_buhler.pdf](http://portal.unemat.br/media/oldfiles/ppgca/docs/dissertacao_barbara_ferraz_buhler.pdf)>. Acesso em: 30 de jun. de 2017.

CAMARGO, L., (org.). **Atlas de Mato Grosso: abordagem socioeconômico-ecológica.** Cuiabá, MT: Entrelinhas, 2011.

CIMA, E. F.; ANDRADE, L. N. P. da S.; SOUZA, C. A. de; SANTOS, M. dos; LEANDRO, G. R. dos S. **Frequência Granulométrica e Deposição de Sedimentos em Ambientes do Corredor Fluvial do Rio Paraguai, Pantanal Superior, Mato Grosso.** *Cadernos de Geociências*, v. 11, n. 1-2, p. 1-6. Nov. 2014.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia.** São Paulo, Edgard Blücher, 2ª edição, 1980.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T, organizadores. **Geomorfologia: exercícios, técnicas e aplicações.** 6ª ed. Bertrand Brasil. Rio de Janeiro, 2013.

CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: Cunha S. B. e Guerra. A. J. T. (orgs) **Geomorfologia: Exercícios, técnicas e aplicações.** Editora Bertrand do Brasil: Rio de Janeiro, 1996.

CUNHA, S. B.; FREITAS, M. W. D. **Geossistemas e gestão ambiental na bacia hidrográfica do Rio São João – RJ.** *GEOgraphia*, nº 12, UFF, 2004.

FERNANDEZ, O. V. Q. 1990. **Mudanças no canal fluvial do Rio Paraná e processos de erosão nas margens: Região de Porto Rico, PR.** Dissertação de Mestrado, UNESP, Instituto de Geociências e Ciências Naturais. Rio Claro. 85 pp.

FERREIRA, J. C. V.; SILVA, P. J. de M. **1954 - Cidades de Mato Grosso: Origem e significado de seus nomes.** 240p. 22 cm. Cuiabá 2008.

FERREIRA, L. A; SARAIVA, W. J. S. **Estudo da evolução dinâmica fluvial dos rios do amazonas com base em imagens de RADAR e satélite nos últimos 30 anos, balanço entre área de erosão e deposição e possíveis consequências para a ocupação humana.** Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p.1353-1359.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 2ª ed. São Paulo: Atlas, 2000.

GUERRA, A. J. T.; MARÇAL, M. dos S. **Geomorfologia ambiental.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

GUERRA, A.J.T. & CUNHA, S. B. da. **Geomorfologia: Exercícios, Técnicas e Aplicações.** Rio de Janeiro: Bertrand, 1996, p.345.

HOOKE, J. M. **Na analysis of the processes of river bank erosion.** *Journal of Hydrology*, 1980.

HUGUES, D. J. **Rates of Erosion on Meander Ares.** In: GREGORY, K. J., ed. *River Channel Changes*, Chichester. John Wiley & Sons, 1977

IBGE.**IBGE Cidades**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/home.php>. Acessado em: 04 de mai de 2017.

KNIGHTON, A. D. **Riverbank erosion in relation to streamflow conditions, River Bollin-Dean, Cheshire**.East Midlands Geographer, 1973.

LEOPOLD, I. B.; EMMETT. W. W.; MYRICK, R. M. **Channel and hillslope processes in a semiarid area**.Geog. Surv. Prof. Paper, New México, v. 352-6, p. 193-253, 1966.

ROSOLÉM, N. P. **Geossistema, território e paisagem como método de análise geográfica**. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

SILVA, L. N. P. **Bacia Hidrográfica do Córrego das Pitas-MT: Dinâmica Fluvial e o Processo de Ocupação, como Proposta de Gestão dos Recursos Hídricos**. Cáceres Mato Grosso, Brasil, 2009.

SOUZA, C. A. **Dinâmica do corredor fluvial do Rio Paraguai entre a cidade de Cáceres e a Estação Ecológica da Ilha de Taiamã-MT**. 2004. Tese Doutorado em Geografia) Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2004.

SOUZA FILHO, E. E.; SILVA A. **Evidences of Recent Tectonic Control Over the High Paraguai River Channel, Closeto Cáceres City (MT)**.In: International Symposium an Land Degradation and Desertification.Urbelândia-MG, 2005 p. 37.

WOLMAN M.G. **Factors influencing erosion of a cohesive river bank**. American Journal Science. 1959. n, 257: p 204-216.