

## PROCESSOS MORFOLÓGICOS E SEDIMENTOS NO CANAL DO RIO ARAGUAIA

Maximiliano Bayer<sup>1</sup> e Thiago Morato de Carvalho<sup>2</sup>

**Resumo:** A morfologia do canal numa planície aluvial pode mudar em grande variedade de formas devido à atuação conjunta dos processos de erosão e sedimentação. A predominância ou o equilíbrio na atuação destes processos está condicionado a vários parâmetros interdependentes, como a carga e a descarga de sedimentos, as propriedades dos fluxos e sedimentos e a declividade. O canal do rio Araguaia se caracteriza por apresentar trechos com distintos padrões de instabilidade lateral e com uma constante evolução morfológica (migração lateral). As pesquisas realizadas revelam o predomínio dos processos de sedimentação sobre os de erosão, situação que se manifesta no notável crescimento do número de barras de areia e no assoreamento de canais secundários. Neste trabalho identificam-se os principais processos operantes na construção/destruição da planície de inundação do rio Araguaia, os quais foram identificados através de técnicas de sensoriamento remoto e transporte de sedimentos, sendo estas mudanças resposta direta ao desequilíbrio entre os fatores internos, principalmente aqueles associados ao incremento na carga de sedimentos.

**Palavras-chave:** Rio Araguaia. Morfodinâmica. Sedimentos. Planície fluvial.

### 1 Introdução

As intensas mudanças no uso do solo, com o fim de expandir as fronteiras agrícolas no Cerrado, têm promovido nas últimas décadas a intensificação e o aceleração dos processos erosivos na alta bacia do rio Araguaia, cujas consequências para o sistema principal são pouco conhecidas.

Erosão e assoreamento são dois termos freqüentemente utilizados ao se referir aos impactos ambientais, porém, há pouca informação sobre as respostas da dinâmica geomorfológica e sedimentar que o rio Araguaia e a sua planície de inundação teriam antes desses processos de erosão acelerada, os quais são originados atualmente na alta bacia hidrográfica do Araguaia.

Algumas publicações (LATRUBESSE; BAYER, 1999; BAYER, 2002, LATRUBESSE; STEVAUX, 2002; MORAIS, 2002; VIEIRA, 2003; AQUINO, 2004; CARVALHO, 2006; CARVALHO, 2007) destacam a importante morfo-dinâmica que apresenta a planície fluvial do rio Araguaia, constatando-se a mudança na morfologia do canal principal como primeira resposta à aceleração dos processos erosivos e/ou deposicionais que a planície aluvial tem sofrido nas últimas décadas.

Moraes et al. (2005) determinaram que atualmente a planície fluvial se encontra em uma

ativa fase de sedimentação, aproximadamente 233 milhões de toneladas de sedimentos foram estocados nos 570 km no médio Araguaia nas últimas três décadas (trecho do Estado de Goiás). Assim a carga de fundo apresentou um incremento de 31%, de 6,6 milhões de toneladas na década de 60, para 8,8 milhões de toneladas na década de 90 (MORAIS et al., 2005; CARVALHO, 2007).

Os resultados apresentados neste artigo indicam fatores-chave que demonstram novas tendências morfológicas do rio Araguaia, representadas entre outras, pela notável diminuição no número de ilhas, como resultado do processo de acreção de barras de areias, seguido do assoreamento dos canais secundários e a posterior anexação das ilhas à planície fluvial, perdendo suas características de canal do tipo *anabranching*.

### 2 Área de Estudo

O rio Araguaia nasce na Serra dos Caiapós, em Mato Grosso, próximo a Goiás e se dirige rumo ao norte, com uma extensão de 2100 km. O terreno por onde drena a sua bacia hidrográfica apresenta altitudes que variam de ~800 a ~1000 metros na alta bacia, prolongando-se por extensa planície fluvial, cujas cotas variam de 200 a 500 metros (Figura 1). Toda a extensão

<sup>1</sup> Universidade Federal de Goiás – Campus Samambaia - IESA – CEP:74001-970 – Goiânia, GO. E-mail: bayer.maxi@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Universidade Federal de Sergipe – ICB – CEP 49050-750 – São Cristóvão, SE. E-mail: tmorato@infonet.com.br.

banhada pelo Araguaia é caracterizada por grandes áreas pantanosas, configurada e denominada de planície do Bananal, com aproximadamente 80 km de largura e 350 km de

comprimento. A jusante, onde se encontra com o rio Tocantins, nas proximidades de Marabá (PA), as cotas altimétricas variam de 100 a 200 metros (CARVALHO, 2004).

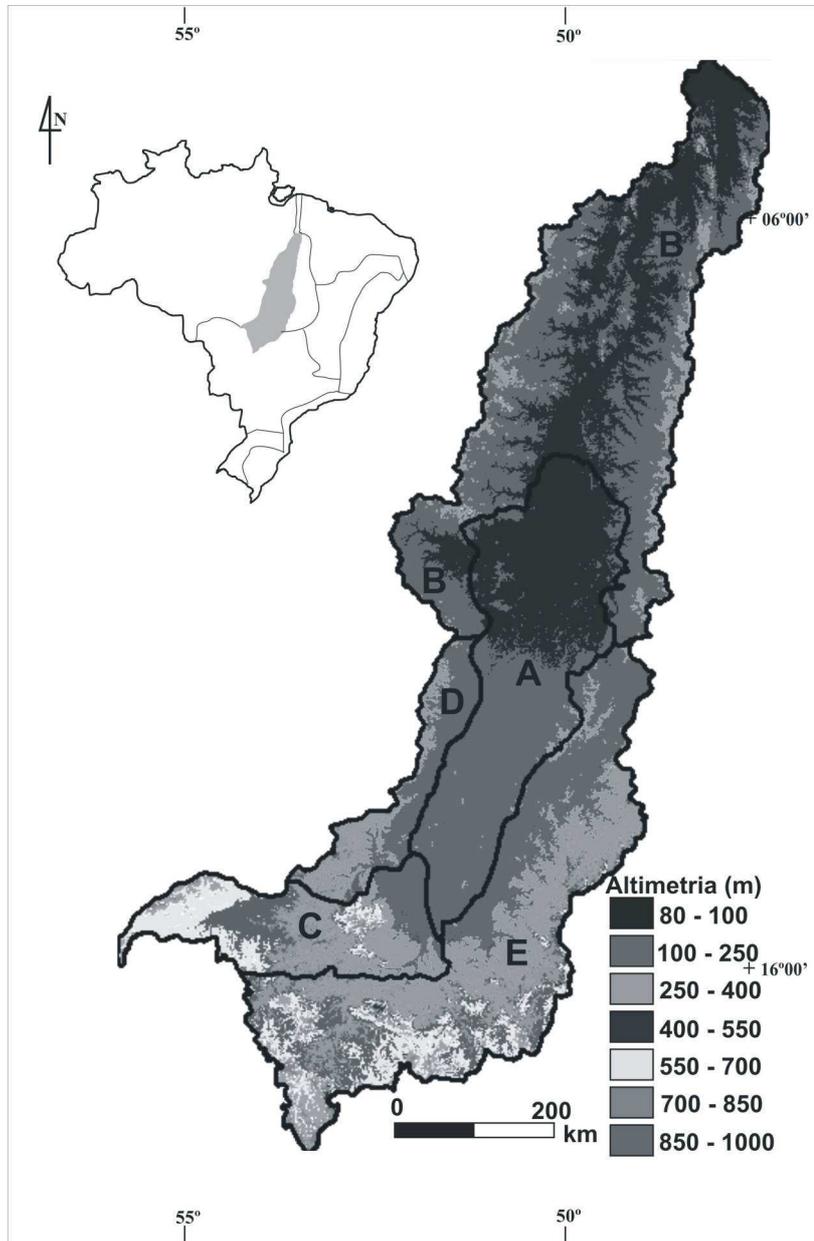


Figura 1 – Hipsometria (compartimentação topográfica) do relevo da bacia hidrográfica do rio Araguaia. Os compartimentos A, B, C, D, E representam o padrão de drenagem característico da área; A) dendrítico e paralelo; B) paralelo; C) padrões variados, como retangular, radial e paralelo; D) paralelo e E) paralelo e dendrítico.

### 3 Materiais e Métodos

Considerando o rio como um sistema físico com história, as mudanças morfológicas acontecidas no canal de um sistema fluvial podem ser analisadas desde uma visão complementar, que possibilita trabalhar com metodologias que envolvem diferentes escalas

temporais de análise (LEWIN, 1996). Numa escala de tempo geológico o elemento de análise mais importante na determinação das mudanças na morfologia do canal é a interpretação e reconstrução dos depósitos sedimentares contidos na planície aluvial, através de interpretações das formas de acumulação e a reconstrução paleoambiental do sistema.

Através de outra escala de análise, compreendida no recorte temporal determinado pelos registros gráficos/cartográficos, pode-se avaliar, com um alto grau de certeza, as mudanças ocorridas no canal e a sua relação com as mudanças das variáveis dependentes do sistema, fundamentalmente a carga e descarga de sedimentos, por exemplo, o reflexo das alterações no uso da terra (desmatamentos, atividade agropecuária, urbanização).

Desta forma, o estudo detalhado das formas de acumulação durante um período de tempo que cubra várias décadas, permite inserir no contexto da pesquisa variáveis determinantes dos aspectos morfológicos do canal, constituindo-se num importante registro temporal. A análise da evolução das características morfométricas foi baseada na determinação dos ritmos de mudanças acontecidas na morfologia do canal do rio Araguaia, o qual permitiu determinar ao longo da área de estudo trechos do rio Araguaia com comportamentos diferenciados (variações na sua geometria), devido às diferentes formas deposicionais atuantes.

Outra etapa desta pesquisa se concentrou na caracterização de amostras do material de fundo e em suspensão, coletadas em diversas campanhas de campo num período de sete anos (2000-2007). As amostragens foram realizadas em distintas seções transversais do rio, entre Registro do Araguaia a bifurcação do rio Araguaia-Javaés, com draga do tipo Peterssen (sedimentos de fundo) e garrafa de Van Dorn (sedimentos em suspensão).

Para os cálculos de transporte de sedimentos, duas metodologias foram usadas com a finalidade de comparação dos dados conforme Carvalho (2007): o método direto, que foi baseado no deslocamento de dunas (Equação 1) e o indireto, com o uso da equação (Equação 2) de Van Rijn (1984). Foi necessário proceder ao levantamento batimétrico de detalhe do canal a partir da utilização de ecossonda e do Correntômetro Acústico de Efeito Doppler (ADCP) para obter a velocidade do fluxo e vazão do rio.

Eis o procedimento:

$$a) C_f = 0,396 H u_d \quad (\text{Equação 1})$$

onde:

$C_f$  = carga de fundo;  $p$  = porosidade do sedimento de fundo (por convenção, o valor aproximado é de 0.4);  $H$  = altura média das dunas;  $k$  = coeficiente de forma das dunas (por convenção 0,67 para dunas naturais);  $u_d$  = velocidade de deslocamento das dunas, e,

$$b) G_{sf} = 0.053 (T^{2.1}/D^{0.3}) [(s-1)g]^{0.5} d_{50}^{1.2} \quad (\text{Equação 2})$$

onde:

$G_{sf}$  = carga de fundo;  $T$  = temperatura da água;  $s$  = gravidade específica;  $g$  = aceleração da gravidade;  $d_{50}$  = diâmetro médio dos sedimentos.

Com o intuito de obter informações de depósitos fluvio-lacustres para interpretação paleoambiental, foi necessário perfurações feitas na planície com trado mecânico e testemunhos indeformados obtidos através do uso de *vibracore*. As amostras foram analisadas determinando-se as propriedades físicas dos sedimentos (granulometria, texturas, cor e estruturas sedimentares).

Como base para espacialização utilizou-se das cartas planialtimétricas do IBGE/DSG, escala 1:100000, folhas Aruanã e Cocalinho. O mapeamento das unidades da planície foi feito através da interpretação de imagens de satélite em formato digital, Landsat 5 ano de 1998. Fotografias aéreas da USAF ano de 1965, escala 1:30000; e cartas do RadamBrasil, escala 1:250000, as quais foram usados como suporte na interpretação visual dos elementos morfológicos.

## 4 Resultados e Discussão

### 4.1 A morfodinâmica no rio Araguaia

Do ponto de vista genético das formas de acumulação, a planície aluvial do rio Araguaia pode ser considerada como uma planície "polifásica", por sua superfície refletir profundas mudanças climáticas e ambientais. Essas mudanças são evidenciadas no contraste existente nas características morfológicas e genéticas das diferentes unidades geomorfológicas que compõem a planície. Estas unidades foram identificadas por Bayer (2002) em três categorias, as quais estão geneticamente associadas à ocorrência e atuação de processos agradacionais num ambiente fluvial e pela participação de sistemas lacustres distribuídos nestas unidades, caracterizados por Alves e Carvalho (2007). As três unidades geomorfológicas são:

i) Planície Fluvial com Escoamento Impedido: esta unidade caracteriza-se por ter uma superfície com uma área plana e deprimida (nível a baixo das demais unidades), caracterizada pela grande quantidade de lagos, pântanos e canais menores abandonados;

ii) Planície de Espiras de Meandros: os depósitos desta unidade estão em um nível mais elevado da planície, com topografia irregular - com crestas e depressões de até 2m -, ocupando na maior parte uma posição intermediária entre a

unidade de “Planície de Bancos Acrescidos” e a “Planície com Escoamento Impedido”;

iii) Planície de Bancos Acrescidos: esta unidade está formada por uma superfície de topografia irregular, conformadas principalmente por areias e com escassos ressaltos topográficos, forma uma faixa alongada e estreita que acompanha o canal principal e é permanentemente modificada por processos de erosão e sedimentação atuantes nas margens. As taxas de deslocamentos mostram valores que alcançam várias dezenas de metros por ano e a sua superfície sofre importantes mudanças a cada ciclo hidrológico.

A grande quantidade de areia transportada na fase final das enchentes se deposita nas margens do canal, originando importantes depósitos que ficam separados da planície aluvial por pequenas depressões e canais pouco profundos. Nestas depressões se acumulam, a partir de mecanismos de decantação, delgadas espessuras de material mais fino, escuro (silte-argilas) e restos orgânicos em decomposição, possibilitando e favorecendo a ocorrência dos primeiros estados de sucessão vegetal, denominada “pioneira” e que é composta principalmente pela associação de gramíneas baixas, ciperáceas e algumas espécies arbustivas, como o Sara (*Euphorbiaceae*). Os depósitos desta unidade estão compostos principalmente por areias médias e finas, com intercalações delgadas de materiais mais finos, formando corpos lenticulares de escassa espessura e continuidade lateral. Bruscas mudanças nas condições dos fluxos ficam refletidas na arquitetura interna dos depósitos, onde se misturam sedimentos de diversas granulometrias.

#### 4.2 Transporte de Sedimentos

O transporte de sedimentos em suspensão entre a montante do rio Crixás-Açu e a bifurcação do Araguaia-Javaés apresentou variações na concentração ao longo das seções transversais, entre as margens e o meio do canal. A descarga sólida (sedimentos em suspensão) varia ao longo do trecho, conforme as mudanças da vazão. O total de descarga sólida em suspensão no trecho de Luís Alves, GO, onde se realizou o cálculo de transporte de fundo por Carvalho (2006), foi de 15.144,035 toneladas por dia.

É notável que, de forma geral, no rio Araguaia desde a jusante do rio Crixás-Açu até a bifurcação do Araguaia com o rio Javaés, ocorreu uma diminuição da carga de sedimentos em suspensão no período coletado. Esta diferença no valor da carga de sedimentos em suspensão, que a jusante da foz do Crixás-Açu é de 15.144,035

toneladas por dia, e diminui para 9.487,79 toneladas por dia na seção transversal, a 3 km antes da bifurcação Araguaia-Javaés, representa uma perda de 5.656,245 toneladas. Este fato pode estar ligado a duas condições. Uma, que o rio Araguaia apresenta, neste trecho, condições de perda de volume de água para a planície aluvial (como foi mencionado no item Hidrologia), que, por sua vez, carrega junto ao fluxo os sedimentos em suspensão sendo uma fonte de escape para a carga de sedimentos em suspensão. A outra, é que a campanha foi realizada em seis dias (de 08/04/2005 a 14/04/2005) e as primeiras coletas foram entre os dias 8 e 9, ao sul da cidade de Luís Alves, progredindo nos dias seguintes até a bifurcação do Araguaia com o rio Javaés, podendo ter ocorrido que, entre o primeiro e o último dia de coleta, o rio Araguaia teve um decréscimo na descarga de sedimentos em suspensão, já que foi observado na régua da CPRM uma redução do nível de água entre o primeiro dia de campanha e o último.

Com relação à granulometria do material de fundo, o rio Araguaia transporta basicamente, no trecho entre o rio Crixás-Açu e a bifurcação Araguaia-Javaés, material arenoso de textura média (0,250 mm de diâmetro, escala de wentworth). Nas margens, o rio apresenta, ao longo deste trecho, material muito fino (silte e argila). Um caso particular foi na Ilha do Varal, em que ao longo de toda seção transversal, as amostras do material de fundo são constituídas de material arenoso de textura fina, muito fina e finos, vindo a ratificar estudos de Morais et al. (2005) e Bayer (2002), os quais tratam esta área da Ilha do Varal como uma unidade de sedimentação antiga, sendo uma ilha estável, fato comprovado neste estudo pela textura do material de fundo depositado, o qual se apresenta com características compactadas, material silte-argiloso, indicando estabilidade do fluxo e margens coesas.

De posse dos dados batimétricos realizados em perfis longitudinais no meio do canal por Carvalho (2006), estes mostram que as dunas migraram a uma taxa semanal de 49,7 metros, ou seja, 7,1 metros por dia, com uma velocidade média do fluxo da água de 1,25 m/s. Estes resultados foram obtidos entre os dias 8 e 14 de abril de 2005, com cota do rio variando entre 740 cm a 748 cm medidas na régua de Luís Alves, GO. Os perfis longitudinais laterais (próximos às margens do canal) mostraram que as dunas possuem uma velocidade de deslocamento de 45% inferior em relação ao meio do canal, assim como as velocidades médias do fluxo de água, registradas com o ADCP.

De acordo com o método direto, calculado com o uso dos perfis longitudinais para a estimativa de transporte de carga de fundo,

trecho de frente a cidade de Luís Alves, GO, a jusante do Crixás-Açu, chegou-se ao valor por integração das seções laterais e do meio do canal de 2195,604 toneladas por dia. O método indireto de Van Rijn apresentou uma diferença de 1.414 toneladas, representando 0.06% a menos com relação ao método direto. Embora o resultado desta pesquisa sobre transporte de carga de fundo seja referente para as condições do canal no dia 08/04/2006, pode ser feita uma comparação e estimar este valor para anual, que nos dará cerca de 801.395,460 ton/ano. Comparando com os dados do transporte de carga de sedimentos de fundo obtidos em Aruanã, a diferença para Luís Alves é de ~313.954 ton/ano, ou seja, no trecho de Luis Alves passam estimadamente 313.954 ton/anual de carga de fundo a mais que em Aruanã.

Com relação aos dados de Aruanã, não houve grandes variações com relação à morfologia de fundo obtida na região de Luiz Alves, cujos valores estão próximos, a altura das

dunas é de 1 a 1.5 m e uma média diária de deslocamento de 7m/dia. Estes valores são próximos aos de Luís Alves, com altura média das dunas na ordem de 0.8 a 1.5 metros.

No trecho estudado, a migração lateral do canal principal é determinada, em grande parte, pela atuação de três mecanismos (seqüenciais ou não) que obedecem à tentativa do rio de melhorar a sua capacidade de transporte, em resposta ao incremento substancial do aporte de sedimentos.

O primeiro destes mecanismos refere-se ao desenvolvimento de importantes acumulações de areias (barras laterais) logo após o pico das enchentes. As barras laterais desenvolvem-se junto às margens do canal devido à diminuição da energia do fluxo, por estar associadas a condicionantes hidrodinâmicos do canal ou devido a elevações locais do leito (pools e riffles) que tendem a produzir talwegues sinuosos e, conseqüentemente, a deposição de sedimentos nas margens do canal (Figura 2).

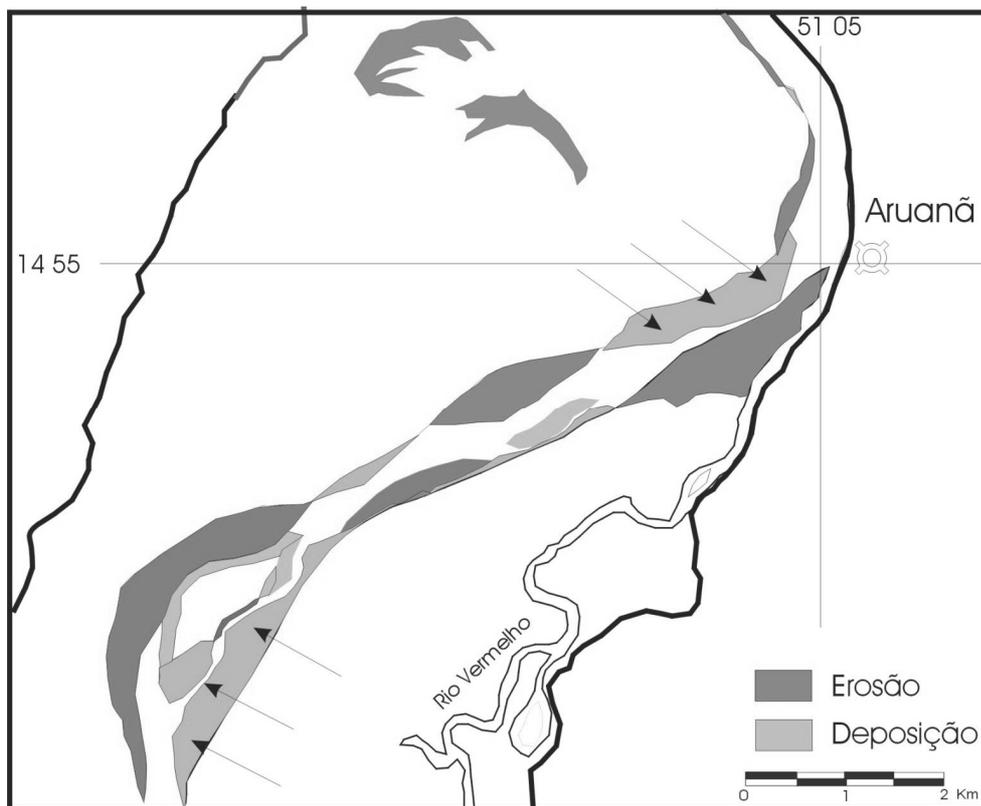


Figura 2- Relação entre processos de Erosão – Deposição.

A análise de imagens de satélite revela que as barras laterais formam faixas estreitas e alongadas paralelas ao canal (Figura 3). Suas dimensões variam de dezenas a centenas de metros de extensão. Os processos erosivos podem atuar nas margens do canal removendo-

as, ou seguir com o processo de acresção lateral, podendo fundir-se com outras formando barras alongadas. O processo de anexação de barras às margens do canal do Araguaia é muito intenso, contribuindo para o desenvolvimento da Unidade de Bancos acrescidos.

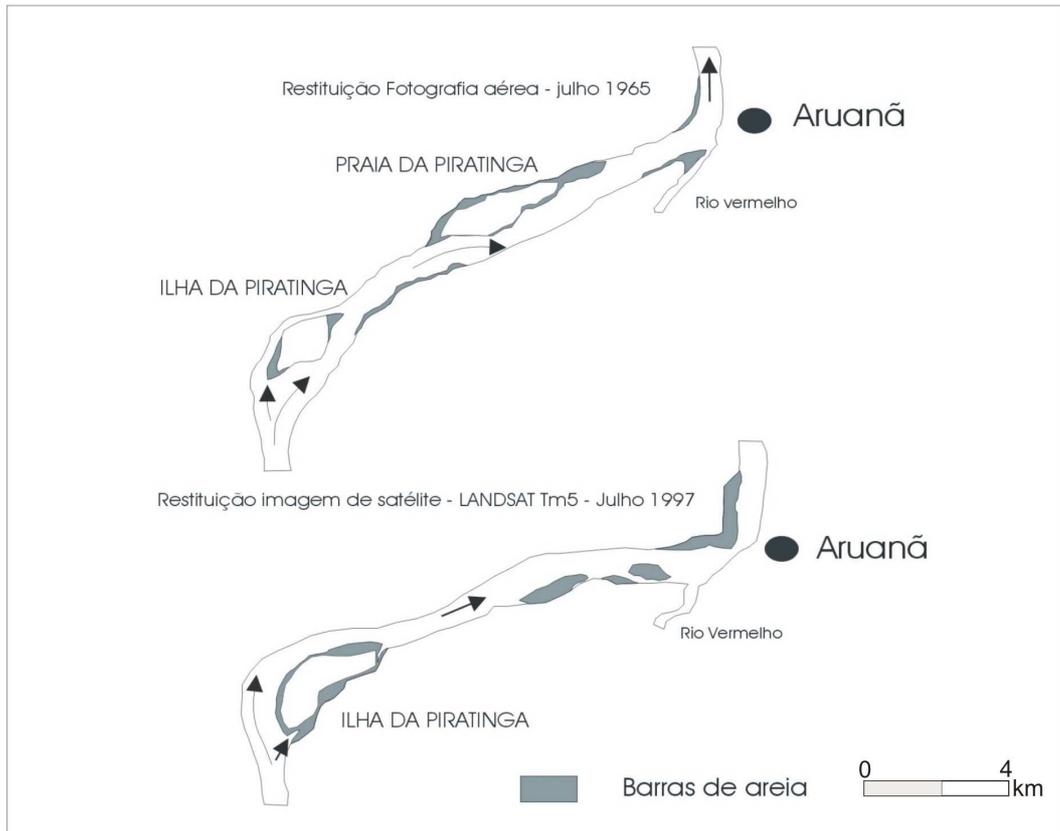


Figura 3– Evolução morfológica do canal do Rio Araguaia. Setor Aruanã (1965-1997).

O segundo mecanismo de migração lateral está caracterizado pela presença e evolução de ilhas e grandes barras de areias localizadas numa posição central do canal, em setores com fluxos de alta energia. As ilhas que se formam por sedimentação no canal do rio

Araguaia evoluem pela estabilização das barras centrais (Figura 4). Suas origens estão associadas a grandes depósitos de areia como dunas e megaondulas, “proto-bar”, que ficam imóveis quando os fluxos perdem energia e diminuem a sua capacidade de transporte.

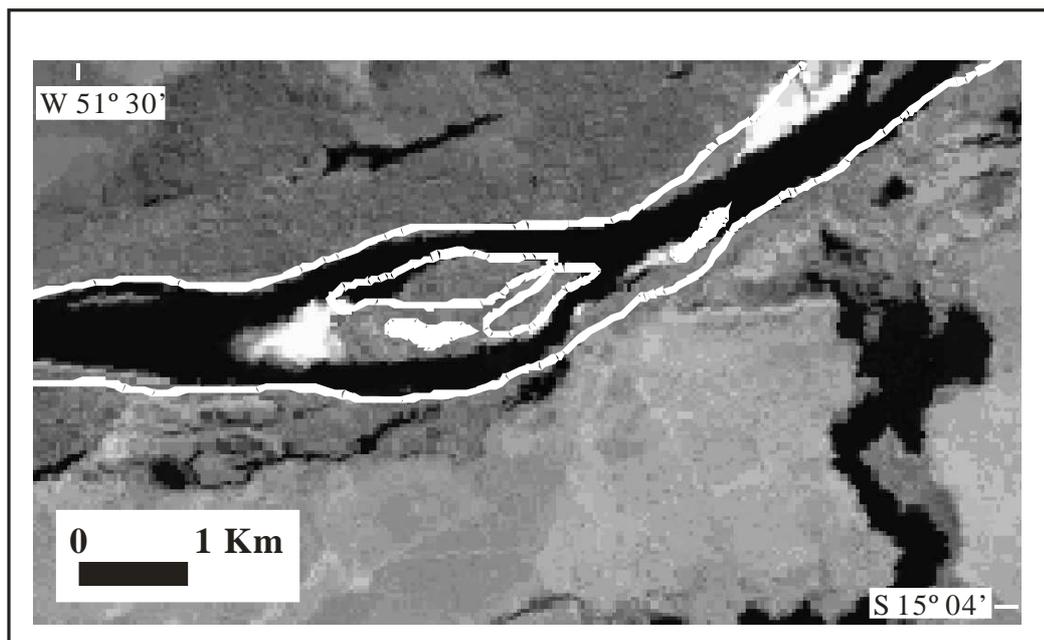


Figura 4 - Exemplo de uma ilha cujo núcleo foi envolvido por sedimentos e formando somente uma ilha. A linha branca indica a posição do canal e o contorno de três ilhas antes separadas em 1965. (Imagem Landsat 5 – 1998).

## 5 Conclusão

A intensificação do aceleração dos processos erosivos sofridos na alta bacia promove um incremento no fornecimento de sedimento para o canal do rio Araguaia. Este, por sua vez, reage tendendo a tornar-se mais largo, menos profundo e sinuoso, de vez que uma grande quantidade de sedimentos permanece armazenada nos distintos ambientes sedimentares do canal ou da planície de inundação.

A presença de bancos conformados por materiais não coesivos permite a marcada migração lateral do canal principal, a partir de importantes processos de construção-destruição das margens e remobilização de materiais.

A estabilidade relativa das margens do canal fica determinada pelas propriedades físicas dos materiais envolvidos. A caracterização da instabilidade lateral como resultado dos processos atuantes é um parâmetro desenvolvido por Kellerhald et al. (1976) e utilizado na classificação das planícies fluviais de acordo com o tipo de atividade lateral do canal, relacionando as condições locais aos distintos processos e mecanismos geradores da morfologia da planície fluvial.

A atuação e intensidade destes mecanismos, impostas pela dinâmica dos fluxos, refletem-se nas características morfológicas que apresenta o padrão do canal nestes setores e pela estabilidade relativa das distintas unidades reconhecidas na planície aluvial (BAYER, 2002). A estabilidade relativa depende do grau de coesão das margens do canal, que fica determinado pelas propriedades físicas dos materiais envolvidos.

O assoreamento de canais secundários é outro mecanismo ativo na morfodinâmica do rio Araguaia. Esse mecanismo promove a retificação do canal principal como consequência da necessidade de otimizar a sua capacidade de transporte.

O assoreamento desses canais secundários se dá a partir de processos de acreção lateral de bancos de areia e deposição no eixo do canal dos materiais mais grosseiros remobilizados a cada período de enchentes.

O avanço da vegetação das margens fixa os corpos de areia promovendo o afogamento desses canais menores, podendo desta forma, mudar substancialmente a morfologia do canal em um período de tempo relativamente curto.

---

## 6 Morphological process and sediments on Araguaia river channel

**Abstract:** *The channel morphology in an alluvial plain can have a variety of forms because of the joint action of the processes of erosion and sedimentation. The predominance or balance in the performance of these processes is conditioned between various interdependent parameters, such as loading and unloading of sediment, the properties of flows, sediment and slope. The channel of the Araguaia river is characterized by presenting stretches with different patterns of instability, and with a constantly evolving morphological (migration side). This paper shows the dominance of the erosion processes, sedimentation, which is manifested in the remarkable growth of the number of sand bars and silted secondary channels. In this research the goal is show and identify the key processes operating in the construction / destruction of the floodplain of the Araguaia river, which had been identified through techniques of remote sensing and sediment transport, being these changes a direct response of imbalance of the flood plain, particularly those associated with the load increase of sediment.*

**Keywords:** Araguaia river. Morphodynamic. Sediments. Fluvial plain.

---

## 7 Referências

ALVES, TM.; CARVALHO, T.M. 2007. Técnicas de Sensoriamento Remoto para Classificação e Quantificação do Sistema Lacustre do rio Araguaia entre Barra do Garças e foz do rio Cristalino. *Revista Geográfica Acadêmica*, v.1, n.1, p.79-94, 2007.

AQUINO S.S. **Regime hidrológico e comportamento Morfo hidráulico do rio Araguaia.** Dissertação

(Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá PR. 105p. 2002.

BAYER, M. **Diagnóstico dos processos de erosão/assoreamento na planície aluvial do rio Araguaia: entre Barra do Garças e Cocalinho.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 138p. 2002.

BRASIL. Projeto RADAMBRASIL. Folha SD 22. Goiás. **Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** (Levantamento de Recursos

Naturais, 25). Ministério de Minas e Energia, Secretaria Geral, Rio de Janeiro, 640p. 1981.

CARVALHO, T.M. Aplicação de Modelos Digitais do Terreno (MDT) em Análises Macrogeomorfológicas: o Caso da Bacia Hidrográfica do Araguaia. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v.5, n.2.p.85-93, 2004.

CARVALHO, T.M. **Transporte De Carga Sedimentar No Médio Rio Araguaia Entre Os Rios Crixás-Açú e Javaés**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 87p. 2006.

CARVALHO, T.M. Quantificação dos Sedimentos de Suspensão e de Fundo no Médio Rio Araguaia. **Revista Geográfica Acadêmica**, v.1, n.1. p.55-64, 2007.

IBGE. Folha SD-22-Y-B-IV, Aruanã. **Folha topográfica (GO-MT)**. 1980.

IBGE. Folha SD-22-Z-A-I, Cocalinho. **Folha topográfica (MT-GO)**. 1980.

KELLERHALD, R.; CHURCH, M.; BRAY, D. Classification and analysis of river processes. American society of Civil Engineers Proceeding. **Journal of the Hydraulics Division**, p. 813-829, 1976.

LATRUBESSE, E.M.; BAYER, B. The Cocalinho Area. In: **International Symposium of Geomorphology and paleohydrology of large rivers-GLOCOPH/IAG**. Goiânia: Editora da UFG, p. 154-157, 1999.

LATRUBESSE, E.; STEVAUX J.C. Geomorphology and environmental aspects of the Araguaia fluvial basin, Brazil. **Z.Geomorph.N.F.** Berlin, Suppl.-Bd.129, p.109-127, 2002.

LEWIN, J. Floodplain construction and erosion. In Petts,G. Calow, P. (eds), **River Flows and Channel Forms**. Blackwell Science, p.220. 1996.

MORAIS, R. P. **Mudanças históricas na morfologia do canal do rio Araguaia no trecho entre a cidade de Barra do Garças (Mt) e a foz do rio Cristalino na Ilha do Bananal no período das décadas de 60 e 90**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 176p. 2002.

MORAIS, R.P. OLIVEIRA, L.G.; LATRUBESSE, E.M.; PINHEIRO, R.C. Morfometria de sistemas lacustres da planície aluvial do médio rio Araguaia. **Acta Sci. Biol, Sci.**, v.27, p.203-213. 2005.

VIEIRA P.A. **Unidades Geoambientais da Planície Aluvial do rio Araguaia**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 102p. 2003.