

Análise Comparativa entre os Eventos Depositionais Fluviais Cenozóicos nos Vales do Rio Maracujá e Ribeirão do Mango - Quadrilátero Ferrífero/ MG.

Luiz Fernando de Paula Barros ¹
Aline Almeida Raposo ¹
Amanda Almeida Raposo ¹
Letícia Augusta Faria de Oliveira ¹
Luis Felipe Soares Cherem ²
Antônio Pereira Magalhães Jr.³

Instituto de Geociências (IGC), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)
Av. Antônio Carlos, 6627, 31270-901. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil

¹Alunos de graduação em Geografia da UFMG
luizfernando71@yahoo.com.br, alineraposo13@yahoo.com.br, amandaraposo13@yahoo.com.br,
lefoliveira@bol.com.br.

²Mestrando em Análise e Modelagem de Sistemas Ambientais – IGC/UFMG
luis.cherem@gmail.com

³Departamento de Geografia – Instituto de Geociências da UFMG
magalhaesufmg@yahoo.com.br

Abstract:

The Quadrilátero Ferrífero is one of the most studied geomorphological and geological domain in the state of Minas Gerais. It includes the upper Rio das Velhas basin, tributary of São Francisco river. Mountain zones form the border areas of Quadrilátero while the central zone is lowered by erosion of soften crystalline rocks. This paper aims to correlate the Cenozoic fluvial forms and processes in the valleys of the Maracujá River and Mango River, two of the main tributaries of upper Rio das Velhas basin. The study was based in the analysis of sedimentary levels and facies. The results show that is possible to correlate terrace levels and deposits in the valleys. Were identified a higher number of levels in the Ribeirão do Mango valley indicating a more accelerated morphodynamic in the Cenozoic. For the fluvial geomorphologic interpretation in the area it is necessary to considerate three kinds of influent aspects: human activities, geologic frame and bed armoring by pebble pavements.

Keywords: Fluvial geomorphology, Quadrilátero Ferrífero, Rio Maracujá, Ribeirão do Mango.

Resumo

O Quadrilátero Ferrífero, MG é um dos mais importantes domínios geomorfológicos e geológicos de Minas Gerais, abrangendo a bacia do alto Rio das Velhas, afluente do Rio São Francisco. Enquanto as zonas serranas que delimitam o Quadrilátero são áreas preferenciais para movimentos de massa e apresentam cursos d'água muito encaixados, a porção interior suavizada, que coincide com as rochas friáveis do Complexo do Baçõ (embasamento cristalino), é marcada por inúmeros voçorocamentos e permite o desenvolvimento das planícies fluviais. Apesar da riqueza em feições e processos geomorfológicos, o Quadrilátero é pouco estudado quanto à reconstituição da dinâmica fluvial cenozóica dos cursos d'água. O presente trabalho objetiva a comparação e correlação dos eventos deposicionais fluviais cenozóicos dos vales do rio Maracujá e Ribeirão do Mango, dois dos principais formadores da bacia do alto Rio das Velhas no Quadrilátero, a partir do levantamento e análise de níveis e seqüências sedimentares. Os estudos foram baseados em descrição e espacialização comparada de feições e formações deposicionais, a partir de análises de imagens e trabalhos de campo. Os resultados mostram que é possível correlacionar os depósitos do T2 do Maracujá com os do T3 do Mango, bem como os depósitos

do T2 deste com os do T1 daquele. Além disso, o T4 do Ribeirão do Mango teria sido formado junto ao T3 do Rio das Velhas. O estudo aponta para uma morfodinâmica mais acelerada na bacia do Ribeirão do Mango, o que pode ser resposta a uma carga sedimentar mais elevada e ao encouraçamento do leito do rio.

Palavras-chave: geomorfologia fluvial, Rio Maracujá, Ribeirão do Mango, Quadrilátero Ferrífero.

1. Introdução

A análise estratigráfica em bacias hidrográficas permite a compreensão da evolução morfodinâmica de uma área a partir dos registros/respostas de eventos deposicionais e desnudacionais, servindo muitas vezes, como a chave de explicação da gênese das formas e da operação dos processos (Magalhães Jr., 1994). Nesse sentido, uma das abordagens mais utilizadas na interpretação de depósitos fluviais é a estratigrafia genética (Gama Jr., 1989).

Nos estudos de geomorfologia fluvial são largamente estudados os níveis de terraços e as planícies de inundação. A literatura aponta diferentes tipologias de níveis de terraços, bem como condições para a sua formação (Christofolletti, 1974; Suguio et al., 1980; Petts & Foster, 1985). Neste sentido, terraços escalonados, embutidos e de recobrimento vêm auxiliando a reconstituição do passado geomorfológico de vales fluviais em todo o mundo (Bridge, 2003; Kondolf & Piégay, 2003; Charlton, 2008).

Porém, pouco tem sido abordado sobre cursos d'água em áreas serranas, marcados por dinâmica fluvial descontínua afetada por variações nas características geológicas e geomorfológicas (Castro *et al*, 2005). Este é o caso de grande parte dos vales do Rio Maracujá e do Ribeirão do Mango, que nascem e cortam as bordas serranas do Quadrilátero Ferrífero e são dois importantes formadores da bacia do alto Rio das Velhas. De modo peculiar, ambos os vales cortam as principais litologias do Quadrilátero.

Este artigo busca caracterizar e comparar os registros deposicionais fluviais encontrados nestes dois vales (níveis e formações aluviais), os quais atestam os eventos morfodinâmicos associados à evolução e abertura de ambos ao longo do Cenozóico. Neste sentido, os registros permitem comparações entre a evolução geomorfológica fluvial dos dois vales, contribuindo para a compreensão da história geomorfológica da bacia do alto Velhas e do próprio Quadrilátero.

O estudo foi baseado em trabalhos de campo. As seqüências deposicionais foram analisadas quanto ao arranjo espacial, distribuição, organização, tipologias e características das

fácies (como cor, textura e litologia dos seixos). Foram construídos perfis estratigráficos representativos para cada nível deposicional e buscou-se analisar os eventos desnudacionais e deposicionais responsáveis pela formação de ambos os vales.

2. Caracterização Da Área de Estudo

As bacias do Ribeirão do Mango e Rio Maracujá compartilham o mesmo divisor de águas e se encontram em sua maior parte no município de Ouro Preto, na porção sul do Quadrilátero Ferrífero. Este domínio delimita, grosso modo, a bacia do alto Rio das Velhas. No entanto, enquanto o Rio Maracujá é afluente direto do Rio das Velhas, o Ribeirão do Mango está inserido na sub-bacia do Rio Itabirito. A geologia da área foi sistematizada por Dorr (1969) que subdividiu o domínio em três unidades principais: Complexos metamórficos, Supergrupo Minas e Supergrupo Rio das Velhas (Figura 1).

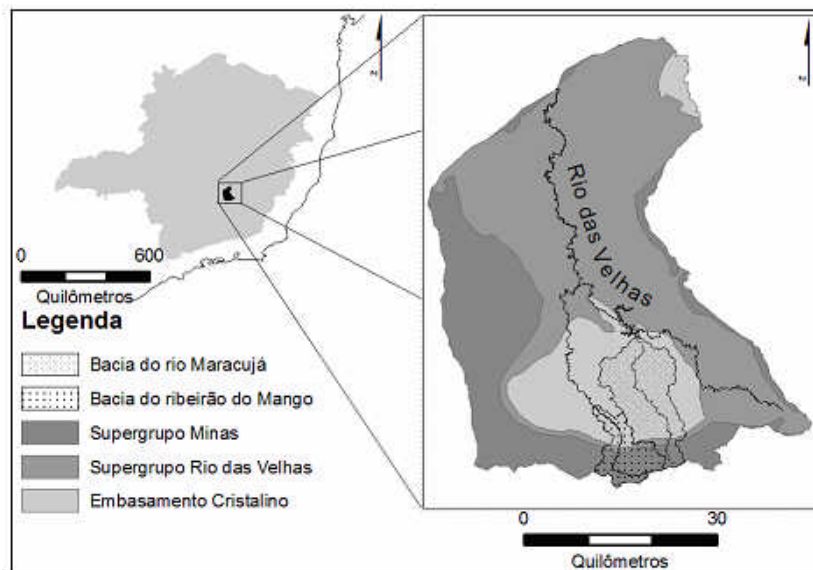


Figura 1 – Localização e contextualização geológica das bacias do Ribeirão do Mango e Rio Maracujá no Quadrilátero Ferrífero

Vale considerar que a rede de drenagem do Ribeirão do Mango (direção preferencial SE-NW) e a do Rio Maracujá (direção preferencial S-N) se instalam ao longo das principais descontinuidades tectônicas do embasamento cristalino. É comum encontrar soleiras rochosas

que estabelecem importantes níveis de base locais na região (Valadão e Silveira, 1992), porém tais soleiras são mais comuns na bacia do Ribeirão do Mango. Isso porque esta bacia está em um contexto mais de cabeceira, apresentando seu alto e médio curso nas rochas mais resistentes dos supergrupos Minas e Rio das Velhas, que sustentam as áreas serranas. Dessa forma, a ocorrência das rochas destas unidades é marcante na configuração de um relevo mais dissecado com consideráveis variações morfológicas e altimétricas. No entanto, na bacia do Rio Maracujá tais unidades basicamente se limitam ao alto curso. Já na área do Complexo do Bação, em ambas as bacias, encontra-se um relevo colinoso em função da baixa resistência ao intemperismo e à erosão das rochas desta unidade, o que favoreceu o esvaziamento do interior do Quadrilátero, originando uma área mais rebaixada e suavizada (Salgado, 2006).

Pode-se considerar que as bacias do Maracujá e do Mango se encontram em situação ambiental bem diferente. Enquanto nesta última há relativa conservação do quadro natural, na do Maracujá há fortes impactos ambientais. O relevo da bacia do Maracujá é recortado por centenas de voçorocas, que estão sempre conectadas ao sistema de drenagem e podem atingir mais de 40% da superfície de algumas sub-bacias (Bacellar et al., 2001). A vegetação primária da bacia do Maracujá vem dando lugar desde o século XVII a atividades agrícolas, silvicultura de eucalipto e pastagens. Outras atividades de forte impacto na região são o garimpo de topázio e a extração de materiais aluviais para construção civil. A realização inadequada dessas atividades, associada ao intenso voçorocamento na região, fornece aos cursos d'água uma grande quantidade de sedimentos, o que vem levando ao assoreamento do rio em vários pontos.

3. Identificação e caracterização dos níveis e seqüências deposicionais fluviais

A caracterização comparada dos níveis e seqüências deposicionais dos dois vales estudados encontra-se exposta no Quadro 1.

No vale do Rio Maracujá foi constatada a presença de três níveis deposicionais, sendo um deles o nível de várzea. O Nível de Terraço Superior do Rio Maracujá (T2) normalmente é encontrado mais distante do canal fluvial tanto horizontal quanto verticalmente. Instalado sobre o substrato rochoso, o perfil é composto por fácies basal de seixos suportados por matriz de areia grossa ou argila e fácies superior de argila. O Nível de Terraço Inferior do Rio Maracujá (T1) possui fácies semelhantes ao T2, porém ocorrem estruturas sedimentares preservadas. Os

depósitos são facilmente encontrados nas margens do canal. O T1 é escalonado em relação ao T2, porém em alguns trechos ele é recoberto pela várzea (terraço de recobrimento). A várzea do Rio Maracujá apresenta depósitos de leito compostos por areia (fina a grossa), geralmente de quartzo mas também de itabirito. Na planície são depositados site, argila e areia fina.

Variáveis	Curso d'água	Níveis deposicionais				
		Várzea	T1	T2	T3	T4
Tipologia	Maracujá	Embutido	Escalonado	Sobre elúvio	-----	-----
		Recobre o T1	Recobrimento			
Mango	Recobre o T1	Recobrimento	Escalonado	Escalonado	Sobre elúvio	
		Embutido	Embutido			
Desnível altimétrico da lâmina d'água	Maracujá	0 m ou 4 m (sobre o T1)	Entre 0 e 2 m	5 m no alto curso e até 20 m no baixo curso	-----	-----
	Mango	50 cm	0 m (assentado no nível basal de seixos do T2)	0 m (a fácies basal coincide com o talvegue atual)	Entre 1 e 2 m	50 m
Caracterização dos perfis	Maracujá	Espessura de 1 m / seixos de quartzo; tamanho médio 3cm; presença de pequenos seixos de itabirito	Fácies basal: 1m / seixos de quartzo (entre 1 e 20 cm de comprimento) – localmente esta fácies é concrecionada. Fácies superior: 5m / argiloso	Fácies basal: 1 m / seixos de quartzo, suportados por areia grossa ou argila. Matacões isolados. Fácies superior: 4 m / argiloso (fácies de matéria orgânica no alto curso)	-----	-----
	Mango	Espessura de 2 m / material areno-argiloso	Fácies basal: 50 cm / seixos de tamanho médio 1 cm. Fácies superior: 2 m / areno-argiloso	Fácies basal: sem dados de espessura (se encontra no leito atual) / seixos de quartzo; tamanho médio de 1 cm; matriz areia de quartzo e itabirito ferruginizada e concrecionada. Fácies superior: 4m / silto-argiloso	Fácies basal: 1 m / seixos de quartzo; tamanho médio 15 cm (maiores) e 4 cm (menores) Fácies superior: 5m/argiloso	Fácies basal: 60 cm / litologia variada (quartzo, granito, itabirito); tamanho médio 12 cm. Fácies superior: 70cm / argiloso
Estruturas	Maracujá	Estrutura plano-paralela	Estruturas acanalada e plano-paralela	-----	-----	-----

	Mango	Lentes de matéria orgânica e areia itabirítica; estruturas plano-paralelas	Estruturas acanaladas localmente	Estruturas plano-paralelas	Lentes de matéria orgânica	-----
--	-------	--	----------------------------------	----------------------------	----------------------------	-------

Quadro 1: Quadro-resumo da caracterização dos depósitos fluviais dos rios Maracujá e Mango.

Já ao longo do vale do Ribeirão do Mango, foram identificados cinco níveis deposicionais, sendo um deles o nível de várzea. O Nível de Terraço Superior (T4) é o mais antigo. O Nível de Terraço Intermediário Superior (T3) está escalonado em relação ao T4 e é encontrado, na maior parte das vezes, às margens do canal atual. Por sua vez, o Nível de Terraço Intermediário Inferior (T2) apresenta-se ora escalonado, ora embutido no T3, coincidindo sempre com o talvegue do canal atual. Nos trechos onde a matriz da fácies basal é composta por areia de quartzo e itabirito, o material está concrecionado devido à abundância de ferro. Já o Nível de Terraço Inferior (T1) é embutido no T2. Porém, em alguns trechos encontram-se depósitos de várzea sobre o T1 (terraço de recobrimento).

O T2 do Rio Maracujá é bastante semelhante ao T3 do Ribeirão do Mango (Figura 2), ou seja, há presença de fácies basal de seixos grandes de quartzo (podendo chegar a matacão) sobre elúvio, e de fácies superior argilosa, enquanto a espessura está em torno de 5 metros. Já a disposição espacial dos mesmos em relação aos canais atuais é bastante diferente, tendo em vista que o T2 do Rio Maracujá ocorre à cerca de 10 m distante do canal, enquanto o T3 do Ribeirão do Mango ocorre em suas margens e a cerca de 1 m de distância da lâmina d'água. Isto pode indicar um maior encaixamento do Rio Maracujá após à formação desse nível deposicional. As semelhanças podem indicar que ambos os níveis foram oriundos de uma mesma fase morfodinâmica no Quadrilátero, sob o mesmo contexto tectônico.

O T1 do Rio Maracujá corresponde ao T2 do Ribeirão do Mango (Figura 2). Apresentam distribuição espacial semelhante, normalmente às margens dos canais atuais e pouco acima da lâmina d'água ou sob ela. Apresentam fácies basal de seixos predominantemente de quartzo, localmente concrecionadas, e fácies superior argilosa de espessura de cerca de 3 a 4 metros. Outra semelhança é a ocorrência do T1 no Rio Maracujá escalonado em relação ao T2 do

mesmo canal, em analogia ao T2 do Ribeirão do mango, encontrado escalonado em relação ao T3. O T1 do Ribeirão do Mango não encontra correspondentes no Rio Maracujá. Sua formação é bastante recente, data de aproximadamente 20 anos (Raposo et al. 2008).

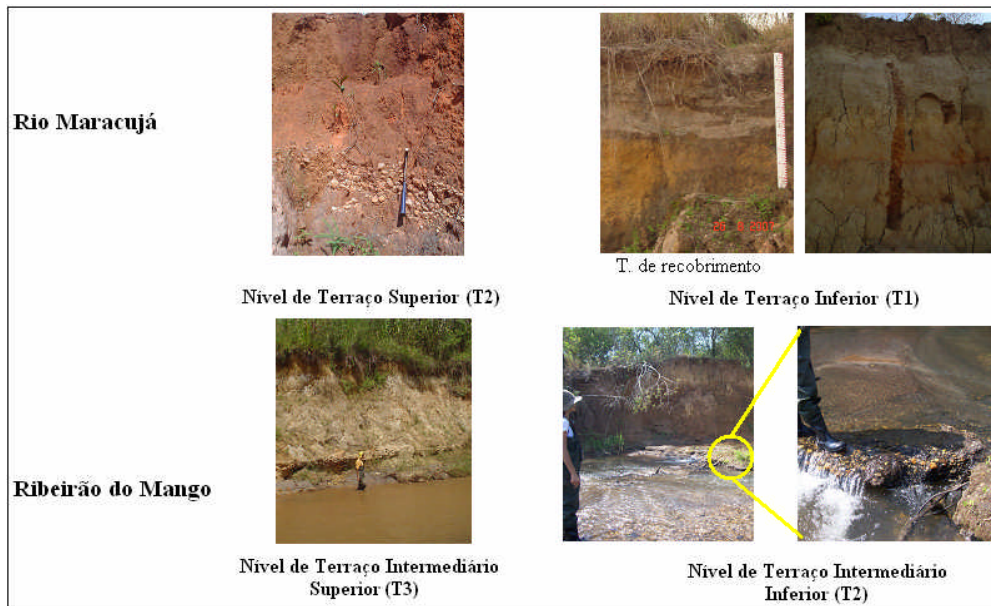


Figura 2: Comparação dos perfis de terraços do Rio Maracujá e Ribeirão do Mango.

4. Análise dos eventos morfodinâmicos

A análise de remanescentes de superfícies de aplainamento com base em critérios altimétricos, como proposto por King (1956) no Quadrilátero Ferrífero, é negada por estudos recentes (Varajão, 1991; Valadão, 1998; Salgado, 2006). O controle litoestrutural é determinante no modelado regional, resultando em um modelado fortemente condicionado pela erosão diferencial. No entanto, é praticamente consensual a formação do extenso nível de aplainamento terciário em grande parte da plataforma Brasileira (Superfície Sulamericana de King, 1956).

Registros de dissecação fluvial de superfícies aplainadas no Quadrilátero são citados na literatura como sendo relativos ao final do Plioceno, ao Pleistoceno Superior e ao Holoceno Médio (Magalhães Jr. & Saadi, 1994; Bacellar 2000). Em estudos realizados no médio e alto vale do rio das Velhas, foram encontrados registros correspondentes a estes períodos (Magalhães Jr., 1993; Magalhães Jr. & Saadi, 1994; Santos, 2008).

Considerando os dois vales estudados o evento inicial de dissecação da Superfície Sulamericana na região seria responsável pela formação do T4 no Ribeirão do Mango. Um nível de terraço T3 no vale do Rio Maracujá também corresponderia a este evento. Entretanto, não foram encontrados depósitos deste momento, que corresponderiam aos níveis de terraço mais antigos do vale do Rio das Velhas (T3) e do Ribeirão do Mango (T4), no vale do Rio Maracujá.

O período de deposição anterior se encerraria no Final do Plioceno (Magalhães Jr., 1993) e um novo pulso erosivo daria origem a um novo nível de terraços escalonados. Bacellar (2000), em sua análise dos vales não canalizados em cabeceiras de drenagem, aponta no Quaternário um evento erosivo no Pleistoceno Superior que ocasionou a incisão regional dos rios no Complexo do Bação. A formação do T2 encontrado no vale do rio Maracujá e a do T3 encontrado no Ribeirão do Mango, ambos escalonados, teriam relação com este evento. No Complexo do Bação, o encaixamento neste pulso erosivo, que levou ao escalonamento, seria de aproximadamente 60 metros com posterior abertura do vale ao longo das principais descontinuidades tectônicas do embasamento (Valadão e Silveira, 1992).

A configuração de um novo rebaixamento do nível de base por um novo evento erosivo levaria a formação do Nível de Terraço Inferior (T1) no Rio Maracujá, e do Nível de Terraço Intermediário Inferior (T2), no Ribeirão do Mango. Este evento erosivo ocorrido no Holoceno Médio (Bacellar, 2000), teria sido de menor intensidade ou duração provocando uma dissecação média de 12 metros em relação ao T2 no Rio Maracujá e cerca de 2 metros em relação ao T3 no Ribeirão do Mango.

A grande quantidade de ferro proveniente dos itabiritos do Supergrupo Minas à montante no Ribeirão do Mango pode ter condicionado ao longo do tempo a concreção dos seixos do T2 que atualmente é notada no fundo de todo seu vale percorrido. No Maracujá este acontecimento parece ter sido menos intenso, dado que seixos concrecionados do T1 são encontrados de forma pontual. Este fato condicionou uma diferença na dinâmica deposicional mais recente do Mango em comparação com o Rio Maracujá. Decorrente desse nível de seixos concrecionados no leito atual do Ribeirão do Mango (efeito encouraçamento) e da intensa sinuosidade do ribeirão, foi efetuada a formação do Nível de Terraço Inferior (T1) que se encontra assentado sobre a fácies basal do T2. Ao tentar responder aos inputs de energia de origem tectônica, em uma área reconhecidamente ativa, o canal não pode entalhar o leito

passando a canalizar sua energia para as margens, levando à erosão e remoção da fácies fina que recobre os seixos no T2 do Mango e no T1 do Maracujá.

Deste modo, ao mesmo tempo que removia a fácies fina do T2 no vale do Mango, formava-se o T1 em um processo raro tratando-se do curto tempo de formação. Por volta de 20 anos atrás o talvegue ainda estava no nível que hoje corresponde à base do T1 (era várzea). Isso indica que o Ribeirão formou um considerável pacote de sedimentos (2 metros) em um período de tempo muito curto, o que permite inferir que o canal recebe uma elevada carga sedimentar de finos - areia fina e silte (Raposo et al., 2008).

O nível de várzea não ocupa área expressiva ao longo do vale, haja vista o próprio tempo de formação muito curto, a barreira imposta pelos depósitos marginais que dificultam o alargamento do vale e o pavimento detrítico no leito atual que dificulta o encaixamento. Por esse motivo, os depósitos de várzea encontram-se embutidos nas margens do ribeirão.

Os significativos pacotes de argila encontrados nos paleoníveis de ambos os vales supõem ambientes de baixa energia típicos de canais meandantes (planícies). Por outro lado, as fácies detríticas com seixos grandes que chegam a matacões denotam ambientes de calha com elevada energia. Atualmente, o Ribeirão do Mango apresenta um padrão bem característico ao meandrante, apresentando grande sinuosidade de seu canal. Quanto ao Maracujá, apesar do padrão geral meandrante, o canal vem se aproximando de um padrão entrelaçado em certos trechos em resposta ao intenso assoreamento do leito do rio. Nota-se ainda que em sua dinâmica cenozóica o rio Maracujá e o Ribeirão do Mango vêm perdendo capacidade e competência no transporte de sedimentos, fato este evidenciado pela diminuição do tamanho dos seixos dos níveis mais antigos ao atual.

5. Considerações Finais

A análise comparativa entre os níveis deposicionais nos vales do Rio Maracujá e do Ribeirão do Mango permitem identificar correlações entre os mesmos. Foi encontrado um maior número de níveis no vale do Mango, indicando uma morfodinâmica mais ativa. Considerando que trabalhos anteriores confirmam que a dinâmica fluvial no Quadrilátero Ferrífero foi fortemente condicionada pela atividade neotectônica (Magalhães Jr., 1993; Magalhães Jr e Saadi, 1994), pode-se supor que o vale do Mango deve ter estado sujeito a uma dinâmica tectônica mais

ativa cujos pulsos levaram a fases de encaixamento mais numerosas. Porém, não pode-se esquecer que níveis mais antigos no vale do Maracujá, e até mesmo no vale do Mango, podem já ter sido removidos pela erosão.

Parece que o T2 do Mango foi formado na mesma fase morfodinâmica do T1 do Maracujá, o mesmo sendo válido para o T3 do Mango e o T2 do Maracujá. A fase morfodinâmica de formação do T1 do Mango nos últimos 20 anos devido a um significativo entulhamento seguido de rápido encaixamento, não ocorreu no vale do Maracujá, cujo T1 possui outras características. Enquanto o pavimento detrítico concrecionado que encouraça o leito atual representa o nível basal de seixos do T2 do Mango, o mesmo refere-se à base do T1 do Maracujá. Como resultado da barreira ao encaixamento, o Ribeirão do Mango apresenta elevada sinuosidade e migração lateral.

Atualmente, os rios tendem a responder ao input tectônico relativo ao permanente soerguimento do Escudo Brasileiro, mas a barreira detrítica nos leitos dificultam este processo. Porém, no Rio Maracujá a elevada carga sedimentar originada nos abundantes voçorocamentos gera várias barras de canal arenosas que também são formadas após a confluência com o Rio das Velhas.

6. Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG (Fundação de Amparo à pesquisa no Estado de Minas Gerais) pelas bolsas de iniciação científica e financiamento do projeto de pesquisa.

7. Referências bibliográficas

Bacellar, L. A. P. (2000). Condicionantes geológicos, geomorfológicos e geotécnicos dos mecanismos de voçorocamento na bacia do rio Maracujá, Ouro Preto, MG. Tese. (Doutorado em Engenharia Civil) – COPPE/Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

Bacellar, L. A. P.; Coelho Neto, A. L.; Lacerda, W. A. (2001) Fatores condicionantes do voçorocamento na bacia hidrográfica do rio Maracujá, Ouro Preto, MG. In: VI Simpósio Nacional de Controle de Erosão, Goiânia. CD Rom. São Paulo: ABGE, 2001. v. 1.

Bridge, J. S. (2003) Rivers and Floodplains: Forms, Processes and Sedimentary Record. Oxford: Blackwell Publishing Limited, 504 p.

Castro, P. T. A.; Alves, J. M.; Ferreira, H. L.; Lana, C. E. (2005) A Influência dos Níveis de Base Locais nas Características Físicas dos Ecossistemas Fluviais: Os Rios Periféricos à Serra do Espinhaço Meridional, MG. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 10., Ilhéus. Anais em CD-Rom.

Charlton, R (2008) Fundamentals of Fluvial Geomorphology. London: Routledge, 234 p.

Christofolletti, A. (1974). Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher/USP, 149p.

Dorr, J.V.N. (1969). Physiographic, Stratigraphic, and Structural Development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Washington, US Geol Surv Prof Pap. U.S.G.S. Paper, 641-A: 1-110.

Gama Jr., E. (1989). Concepções estratigráficas em análise de bacias: c) A Estratigrafia genética. Geociências São Paulo, 8:21-36.

King, L.C. (1956). Geomorfologia do Brasil Oriental. Rev. Bras. Geog., 18(2): 147-266.

Magalhães Jr, A. P. . (1993). Dinâmica Fluvial Cenozóica da Bacia do rio das Velhas na Região de Belo Horizonte-MG. Dissertação. (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais.

Magalhães Jr, A. P. . (1994). Impactos Ambientais em Sistemas Fluviais: A Mudança no Padrão de Sedimentação do rio das Velhas na Região de Belo Horizonte-MG. Caderno de Filosofia e Ciências Humanas, Belo Horizonte, v. ano II, n. 3, p. 39-47.

Magalhães Jr, A. P. ; Saadi, A. . (1994). Ritmos da Dinâmica Fluvial Neo-Cenozóica Controlados por Soerguimento Regional e Falhamento: O Vale do Rio das Velhas na Região de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Geonomos, Belo Horizonte-MG, 1994; v. 2, n. 1, p. 42-54.

Peets, G.E. & Foster, D.L.(1985) Rivers and Landsacape.E.D. Edward Arnold.274

Raposo, A. A. ; Oliveira, L. A. F. de; Cherem, L. F. S. ; Magalhães Júnior, A. P. (2008). Níveis e seqüências deposicionais no vale do Ribeirão do Mango – Quadrilátero Ferrífero/MG. In: SINAGEO, 2008 (no prelo).

Salgado, A.A.R. (2006). Estudo da Evolução do Quadrilátero Ferrífero, MG-Brasil, através da quantificação de processos erosivos desnudacionais. 2006. Tese. (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais.

Santos, Gisele Barbosa dos. (2008) Geomorfologia fluvial no Alto Vale do Rio das Velhas, Quadrilátero Ferrífero, MG: paleoníveis deposicionais e dinâmica erosiva e deposicional atual. Dissertação de Mestrado. IGC-UFGM, Belo Horizonte.

Suguio, K. & Bigarella, J.J.(1980) .Ambientes Fluviais. Editora UFPR, Curitiba, 183p

Valadão, R. C. (1998) Evolução ao longo do tempo do relevo do cratón do São Francisco (desnudação, paleosuperfícies e movimentos crustais). Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. Salvador: PhD Thesis.343p

Valadão, R. C.; Silveira, J. S. (1992). Estratigrafia Quaternária e Evolução do Relevo no Complexo de Bação - dados preliminares. Revista da Escola de Minas, Ouro Preto/MG, v. 45, n. 1/2, p. 85-87.

Varajão, C. A. C.. (1991); A Questão da Correlação das Superfícies de Erosão do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. Revista Brasileira de Geociência, 21(2):138-145, junho de 1991.