



# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## Eventos deposicionais fluviais quaternários e dinâmica recente do Vale Do Rio Maracujá – Quadrilátero Ferrífero/MG

Antônio Pereira Magalhães Júnior<sup>1</sup>, Luiz Fernando de Paula Barros<sup>2</sup>, Aline Almeida Raposo<sup>3</sup>, Luis Felipe Soares Cherem<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professor Adjunto do Departamento de Geografia do IGC/UFMG, [magalhaesufmg@yahoo.com.br](mailto:magalhaesufmg@yahoo.com.br). Contato para correspondências: Instituto de Geociências (IGC), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) - Av. Antônio Carlos, 6627, 31270-901. Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil.

<sup>2</sup>Mestrando em Geografia e Análise Ambiental (IGC/UFMG), [luizfpbarros@yahoo.com.br](mailto:luizfpbarros@yahoo.com.br), bolsista CNPQ.

<sup>3</sup>Aluna da graduação em Geografia (IGC/UFMG), [alineraposo13@yahoo.com.br](mailto:alineraposo13@yahoo.com.br), bolsista FAPEMIG.

<sup>4</sup>Doutorando em Evolução Crustal e Recursos Naturais (UFOP), [luis.cherem@gmail.com](mailto:luis.cherem@gmail.com), bolsista CNPQ.

Artigo recebido em 15/06/2010 e aceito em 03/08/2010

### RESUMO

A bacia do Rio Maracujá, localizada no centro-sul do Quadrilátero Ferrífero, vem sendo amplamente estudada em razão dos abundantes voçorocamentos desenvolvidos em rochas do embasamento cristalino. Entretanto, muito pouco se sabe sobre a dinâmica fluvial dessa bacia, marcada por um grande fornecimento sedimentar aos cursos d'água. No intuito de suprir lacunas como esta e contribuir para a compreensão da evolução geomorfológica do Quadrilátero Ferrífero, este trabalho apresenta o quadro dos níveis e seqüências deposicionais fluviais do vale do rio Maracujá. Os registros deposicionais permitem o levantamento de reflexões e comparações entre os eventos paleogeomorfológicos e a dinâmica fluvial atual. O estudo foi baseado em trabalhos de campo, quando foram levantados perfis estratigráficos e caracterizados os níveis e seqüências deposicionais, posteriormente mapeados e representados em perfis-síntese e esquemas de seções transversais. Os resultados mostram a existência de três níveis de terraço e um de planície e sua interpretação revela mudanças significativas no padrão de sedimentação da bacia, antes marcada por espessos pacotes argilosos e hoje caracterizada pela arenização dos depósitos. Morfologicamente, o Rio Maracujá também vem se alterando, tendendo a apresentar um padrão entrelaçado em alguns trechos, em razão do intenso fornecimento sedimentar gerado pelos voçorocamentos e por atividades antrópicas, como a mineração. O escalonamento dos níveis de terraço se mostra como uma resposta ao contínuo soerguimento do escudo brasileiro apontado em trabalhos anteriores sobre a dinâmica fluvial no Quadrilátero Ferrífero.

Palavras-chave: geomorfologia fluvial; níveis de terraço; Quadrilátero Ferrífero.

## Quaternary fluvial depositional events and recent dynamics of Vale Do Rio Maracujá – Quadrilátero Ferrífero/MG

### ABSTRACT

The Maracujá River catchment, located at south-central portion of the Quadrilátero Ferrífero, has been widely studied because of abundant gullies developed in crystalline basement rocks. However, little is known about the dynamics in this watershed, marked by high sediment supply to water courses. In order to fill gaps like this and contribute to the understanding of geomorphological evolution of the Quadrilátero Ferrífero, this paper presents the framework of levels and depositional sequences in the valley of Maracujá River. The depositional records allow the lifting of reflections and comparisons between geomorphologic paleoevents and current dynamics. The study was based on field works, when stratigraphic profiles were described and characterized the levels and depositional sequences. Subsequently, the levels were mapped and represented in profiles and summary diagrams of cross sections. The results show the existence of three levels of terrace and one of floodplain and its interpretation reveals significant changes in the pattern of river sedimentation, before marked by thick clay deposits and today characterized by sandyfication of the deposits. Morphologically, the Maracujá River is changing too, tending to produce a braided pattern in some reaches, due to intense sediment supply generated by gullies and by human activities such as mining. Strath levels indicate a response to the continuous uplift of Brazilian Shield pointed out in previous works about fluvial dynamics at Quadrilátero Ferrífero.

Key Words: Fluvial geomorphology, terraces levels; Quadrilátero Ferrífero.

\* E-mail para correspondência: [magalhaesufmg@yahoo.com.br](mailto:magalhaesufmg@yahoo.com.br) (JUNIOR, MA.P.M.).

## 1. Introdução

A geomorfologia fluvial tem se destacado como a mais produtiva área da geomorfologia brasileira nos últimos anos, em termos de publicações científicas (Biazini & Salgado, 2008). Neste tema os estudos de registros deposicionais antigos são de grande relevância, pois permitem o levantamento de reflexões e comparações entre os eventos paleogeomorfológicos e a dinâmica fluvial atual. A literatura apresenta várias tipologias de níveis de terraços – escalonados, embutidos, de recobrimento, parelhados ou isolados – bem como condições para sua formação (Christofolletti, 1980; Suguio & Bigarella, 1980; Petts & Foster, 1985; Summerfield, 1991). Propostas de classificação e interpretação de fácies também vêm sendo desenvolvidas (Miall, 1985;1996). Entretanto, a caracterização e, sobretudo, a interpretação dos depósitos sedimentares continentais quaternários nas áreas tropicais ainda se constitui um desafio. Há ainda certa carência de estudos sobre o tema, além de questões como a homogeneização dos depósitos pela pedogênese e o desmanche dos mesmos – principalmente em áreas tectonicamente mais ativas – em razão dos intensos processos erosivos, biológicos e hidrodinâmicos presentes nessas regiões.

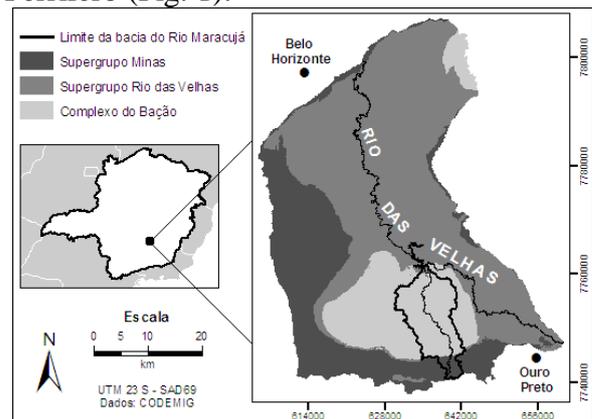
No intuito de contribuir para a compreensão da evolução geomorfológica quaternária do Quadrilátero Ferrífero e da bacia do alto Rio das Velhas, este trabalho apresenta o quadro dos níveis e seqüências deposicionais fluviais do vale do rio Maracujá, porção centro-sul deste domínio. Embora a bacia já tenha sido objeto de alguns estudos localizados, estes enfocaram processos de encosta ou fragmentos espaciais de seus níveis deposicionais, o que também justifica o presente trabalho. O estudo foi baseado em trabalhos de campo, quando foram levantados perfis estratigráficos e caracterizados os níveis e seqüências deposicionais. Estas foram analisadas quanto ao arranjo espacial, distribuição, organização, tipologias e características das fácies (como cor e textura). Este trabalho traz também reconsiderações de interpretações

preliminares apresentadas em Barros *et al.* (2008) e Barros & Magalhães Júnior (2009).

Estudos sobre a geomorfologia fluvial regional (Magalhães Júnior & Saadi, 1994; Magalhães Júnior *et al.*, 2008; Santos, 2008) mostram que os registros sedimentares remanescentes se concentram nos baixos vales, acompanhando os cursos atuais e são, geralmente, erodidos pela dinâmica fluvial atual. O Quadrilátero Ferrífero apresenta um quadro morfológico que expressa forte condicionamento litológico, estrutural e tectônico, além das pressões das atividades humanas que, há séculos, vem impactando a dinâmica dos cursos d'água e levando a mudanças de padrões fluviais (Magalhães Júnior, 1994).

## 2. Material e Métodos

A bacia do rio Maracujá – apresenta 145 km<sup>2</sup> e se localiza no centro-sul do Quadrilátero Ferrífero. Sua drenagem se dá, predominantemente, de sul para norte e abrange o município de Ouro Preto (incluindo os distritos de Cachoeira do Campo, Amarantina e Santo Antônio do Leite), além parte do município de Itabirito. Trata-se de um dos principais afluentes da margem esquerda do alto rio das Velhas, cujos limites são dados pelas serras do Quadrilátero Ferrífero (Fig. 1).



**Figura 1** – Localização e unidades geológicas da bacia do rio Maracujá

A evolução do modelado nesta área vem sendo estudada desde o princípio do século passado. Ao longo desses anos sua complexa geologia pôde ser bem conhecida e hoje é aceita sua subdivisão em quatro unidades litoestratigráficas principais:

Supergrupo Minas, Supergrupo Rio das Velhas, Embasamento Cristalino e Grupo Itacolomi.

As rochas mais resistentes (quartzitos e itabiritos) dos supergrupos Minas e Rio das Velhas compõem as áreas mais elevadas e estão concentradas na alta bacia, aflorando numa faixa de sentido leste-oeste. Já no Embasamento Cristalino, localmente denominado Complexo do Bação, encontram-se as áreas mais rebaixadas, esculpidas nas rochas friáveis do embasamento (principalmente gnaisses e migmatitos), que favorecem o surgimento de focos de erosão acelerada. Bacellar *et al.* (2001) verificaram que o relevo da bacia é recortado por 385 feições erosivas, incluindo ravinas e voçorocas. Sempre conectadas ao sistema de drenagem, as voçorocas apresentam grandes dimensões, alcançando freqüentemente 400 a 500 m de extensão e profundidades da ordem de 50 m, podendo atingir mais de 40% da superfície de algumas sub-bacias.

De um modo geral, a bacia se encontra hoje em uma delicada situação ambiental. As primeiras ocupações na área remontam ao ciclo do ouro na região de Ouro Preto. Desde então, a vegetação primária vem dando lugar a atividades agrícolas, silvícolas de eucalipto e pastagens. Outras atividades econômicas de forte impacto na bacia são o garimpo de topázio imperial e a extração de materiais aluviais para construção civil. A realização dessas atividades de maneira descontrolada, associada ao intenso processo de voçorocamento na área, fornece aos cursos d'água uma elevada carga sedimentar, ultrapassando as características de capacidade e competência dos mesmos, o que vem levando ao assoreamento das calhas fluviais.

O presente trabalho se valeu de – uma cuidadosa etapa de campo, quando foram levantados dados acerca de sequências deposicionais de planície e de terraços fluviais do vale do rio Maracujá, a partir de perfis verticais e da observação do contexto espacial dos depósitos (altitude, altura, distribuição ao longo do vale, etc.). Foram utilizados martelos geológicos, fitas métricas, máquina fotográfica e GPS, além de fichas de campo previamente elaboradas. Nestas, os perfis

deposicionais foram devidamente discriminados, procurando-se destacar: a tipologia do nível encontrado (escalonado, encaixado, embutido ou de recobrimento); sua posição em relação ao curso fluvial atual (desnível vertical e distanciamento horizontal em relação à lâmina d'água); organização e composição granulométrica das fácies, além da espessura e tipo de transição entre as mesmas. Em caso de presença de nível de seixos, foram destacados o tamanho médio, a litologia e o grau de arredondamento dos mesmos, bem como se eles eram suportados entre si ou por matriz. Observou-se ainda a presença de estruturas, concreções, matéria orgânica e bioturbação.

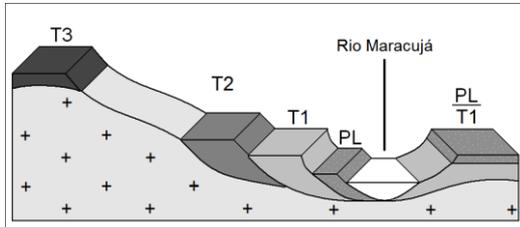
Foi realizado também um levantamento das cotas dos topos da bacia e do vale do Rio Maracujá, com base em cartas topográficas do IBGE na escala de 1:50.000 (curvas de nível equidistantes em 20 m). Para facilitar as análises, a cota considerada foi a da curva de nível que define o topo. Como exemplo, aos topos com cotas de 1141 m, 1150 m, 1159 m, foi atribuído o valor de 1140m.

Organizados os dados, os níveis deposicionais foram identificados a partir da correlação de dados sedimentológicos, posição estratigráfica, relações laterais e verticais, altitude e altura. Os níveis puderam ser representados em sua organização longitudinal e transversal ao vale, além de caracterizados em perfis-síntese. Com o uso das coordenadas obtidas via GPS e das observações feitas em campo, além da interpretação de imagens de satélite, os depósitos foram mapeados, contribuindo para uma melhor visualização de sua organização no vale atual. Para isso, foi utilizada uma imagem de satélite de alta resolução (Ikonos RGB 123, ano de 2006). Na imagem foram observadas características como tipo de vegetação, rupturas de declive, alguns tipos de ocupação, etc. Como suporte foi utilizada a base hidrográfica de Minas Gerais gerada pelo Projeto Geominas.

### 3. Resultados

A partir da sistematização dos dados coletados, foram identificados quatro níveis deposicionais no vale do Rio Maracujá,

sendo três níveis de terraços e um nível de planície. Esses níveis serão descritos a seguir do nível de terraço mais antigo (T3) para o mais recente (Planície de inundação). A Fig. 2 ilustra a distribuição dos níveis em um esquema-síntese de seção transversal ao vale.

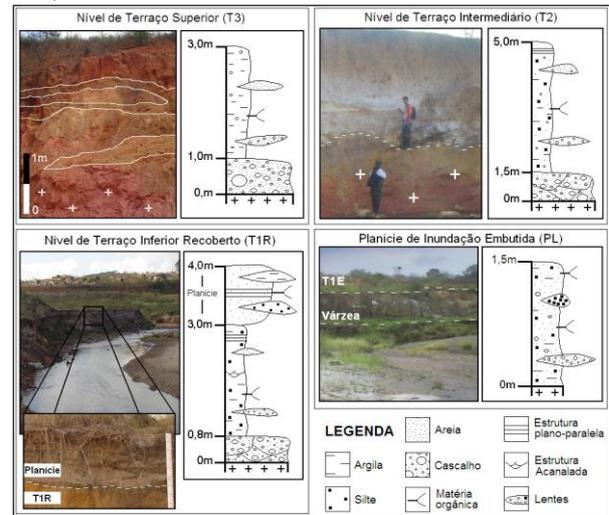


**Figura 2** – Esquema-síntese da organização dos níveis deposicionais em uma seção transversal.

Nível de Terraço Superior (T3) – é o nível de terraços mais antigo, estando muitas vezes associado a situações de inversão de relevo, posicionando-se no terço superior das vertentes, podendo ser recoberto por colúvios. Os seus depósitos são encontrados normalmente distantes do canal atual. O desnível altimétrico entre a lâmina d'água atual e a base do Terraço Superior está entre 9 e 15 m. Genericamente, seu perfil mais comum é composto por duas fácies (Fig. 3): (i) fácies basal, com espessura média entre 0,7 e 1 m, de seixos subangulosos a subarredondados de quartzo claro e/ou escuro, com comprimentos entre 1 e 20 cm, suportados por matriz de areia grossa ou argilosa; podem ocorrer localmente matacões esparsos; (ii) fácies superior argilosa, com espessura entre 0,6 m e 3 m; podem ocorrer localmente lentes arenosas e pequenos seixos esparsos.

Nível de Terraço Intermediário (T2) – é do tipo escalonado e é encontrado quase sempre às margens do canal fluvial atual, estando sua base situada aproximadamente a 2,5 m acima da lâmina d'água. Seu perfil mais comum é composto por (Fig. 3): (i) fácies basal de seixos de quartzo subangulosos a arredondados, não-selecionados (comprimentos entre 1 e 18 cm), suportados por matriz de argila ou areia fina; espessura entre 1 e 2 m; (ii) fácies superior de material argiloso a agilo-arenoso e que pode se apresentar com diversas cores (cinza claro e escuro, amarelo e bruno), podendo ocorrer

localmente mosqueamentos vermelhos e pequenos seixos esparsos; espessura entre 0,5 e 3,0 m.



**Figura 3** – Foto representativa e perfil-síntese dos níveis deposicionais.

Nível de Terraço Inferior (T1) – é do tipo encaixado (T1E), ou seja, apesar de haver um desnível entre a base deste nível e a do anterior, não chega a aflorar o substrato rochoso. Em alguns trechos, porém, este nível é recoberto por depósitos de planície, dessa forma, podendo ser classificado também como terraço recoberto (T1R). A base do Terraço Inferior (T1) está praticamente no mesmo nível da calha atual e seus perfis estão ainda bem preservados, sendo que muitos apresentam estruturas tanto acanaladas como plano-paralelas. Os perfis deste nível são caracterizados por (Fig. 3) uma basal de seixos, com espessura média entre 0,1 e 1 m, e uma fácies argilosa, com espessura entre 1 e 5 m. Quando visíveis, os seixos são de quartzo (comprimento médio de 15 cm) e xisto-filito e itabirito (1 cm), subarredondados e suportados por areia de granulometria variada. A fácies argilosa pode variar abruptamente de cor ao longo do perfil, podendo ser de bruno, cinza ou amarela.

Planície de inundação (PL) – é pouco comum no alto trecho do rio Maracujá, onde o vale é estreito e encaixado nas rochas dos supergrupos Minas e Rio das Velhas. A planície se apresenta de dois tipos: embutida no terraço T1 ou recobrindo-o. Os depósitos são de textura variada, com misturas em proporções distintas de areia, silte e argila (Fig. 3). Em alguns perfis podem ser

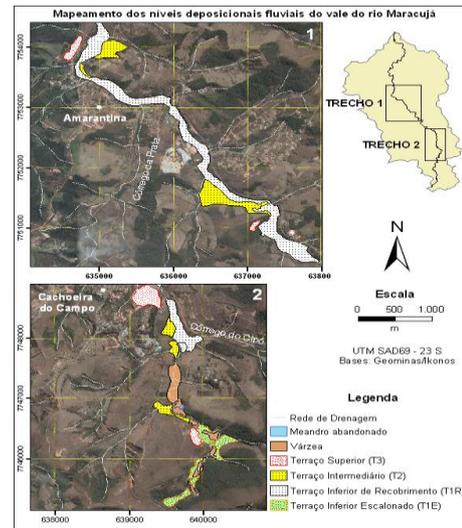
observadas estruturas plano-paralelas, além da riqueza de raízes e um expressivo acúmulo de matéria orgânica.

Acrescenta-se que a atual carga de leito do rio Maracujá se compõe principalmente de areia, de vários tamanhos, em geral de quartzo, mas com marcante presença de areia itabirítica, o que pode dar uma coloração mais escura aos depósitos de barras arenosas. Atualmente são transportados poucos seixos, sendo estes pequenos, com comprimento médio entre 1 e 5 cm. No geral, são seixos angulosos a subarredondados de quartzo, mas também de xisto-filito e itabirito, sendo que grande parte deles vem da erosão dos níveis de terraço.

O mapeamento dos níveis deposicionais – focou dois trechos mais significativos (Fig. 4), localizados no médio vale, uma vez que no baixo curso as condições de acesso são limitadas e no alto curso poucos perfis puderam ser levantados, pois são mais escassos. Os depósitos do Terraço Superior (T3) se localizam, em geral, mais distantes do canal atual, entre 100 e 150 m. Já os depósitos do Terraço Intermediário (T2) e do Terraço Inferior (T1) são encontrados quase sempre às margens do canal atual, principalmente o último, variando apenas o seu recobrimento ou não pelos depósitos de planície.

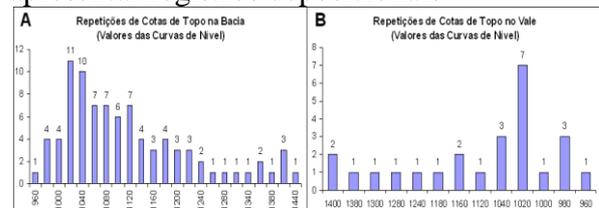
Vale observar que, enquanto no Trecho 1 há uma dominância do recobrimento do terraço T1 pelos depósitos atuais de planície, esta é mais comum do tipo embutido no Trecho 2. Nota-se também que no Trecho 1 o vale é significativamente amplo, fato pouco comum no contexto do Quadrilátero Ferrífero. Isso só é possível dada a fragilidade das rochas do Complexo do Bação, além de pretéritas condições de maior estabilidade em relação ao nível de base geral da bacia, o rio das Velhas.

O levantamento de cotas de topo – mostrou que os 87 topos registrados se distribuem entre 23 cotas diferentes (Fig. 5).



**Figura 4** – Mapeamento dos níveis deposicionais em um trecho do vale do Rio Maracujá.

Verifica-se que na bacia como um todo há uma concentração nos valores de 1020 e 1040 m (Fig. 4A). O resultado é semelhante para o vale, porém com maior concentração de topos na cota de 1020 m (Fig. 4B). No eixo do vale do Maracujá esses topos na cota de 1020 m se concentram próximo ao distrito de Amarantina, onde em campo foram encontrados perfis do T3 que estavam a apenas 950 metros. Isso pode sugerir a existência de um quarto nível de terraços, mais antigo, o qual pode não mais apresentar registros deposicionais.



**Figura 5** – Número de topos por cotas na bacia do Rio Maracujá (A) e ao longo do vale principal (B).

### Discussão

Durante décadas a presença de prováveis vestígios de antigas superfícies de aplainamento no Quadrilátero Ferrífero foi associada às superfícies propostas com base em cotas altimétricas por King (1956) para a porção oriental do relevo brasileiro. Entretanto, estudos mais recentes desmistificam a correlação dessas superfícies com as mesmas cotas encontradas neste domínio, já que o controle litoestrutural e a erosão diferencial estão fortemente presentes no modelado regional (Varajão, 1991;

Valadão, 1998; Salgado, 2006). No entanto, diversos autores apontam a formação de um extenso nível de aplainamento na porção oriental brasileira, inclusive no Quadrilátero Ferrífero, durante o Terciário, o qual corresponderia à Superfície Sul-Americana de King (1956).

A partir da análise do desenvolvimento de voçorocas em vales não canalizados em cabeceiras de drenagem, Bacellar (2000) sugere três eventos soerguimento na bacia do Rio Maracujá. O primeiro teria ocorrido no Pleistoceno Superior, ocasionando a incisão regional dos rios no Complexo do Bação. Valadão & Silveira (1992) também propõem um evento de rebaixamento do nível de base nesta Época, o qual teria sido de aproximadamente 60 m, com posterior abertura do vale ao longo das principais descontinuidades tectônicas do embasamento. Acredita-se que a superfície abandonada seria representada hoje pela recorrência de topos nas cotas de 1020 e 1040 m na bacia e no vale do Rio Maracujá, e ao fim do período de encaixamento teria se desenvolvido o Nível de Terraço Superior (T3). Um novo evento de rebaixamento do nível de base regional entre o Pleistoceno Superior e o Holoceno Médio (Bacellar, 2000) teria levado à incisão das calhas fluviais em aproximadamente 12 m no vale do rio Maracujá, posição na qual teria se desenvolvido o Nível de Terraço Intermediário (T2). Por fim, um evento no Holoceno Médio a Superior (Bacellar, 2000), de menor intensidade (encaixamento entre 2 e 3 m), teria posicionado a calha fluvial na posição atual, na qual se desenvolveu o Nível de Terraço Inferior (T1) e vem se desenvolvendo a Planície de inundação, quando embutido.

Esse contexto de intensa dissecação durante o Quaternário foi ratificado por Salgado *et al.* (2007) a partir de resultados da produção de cosmogênio  $^{10}\text{Be}$ . A componente tectônica é muito importante no Quadrilátero Ferrífero (Magalhães Júnior & Saadi, 1994), podendo compensar, com soerguimentos epirogenéticos continentais do Escudo Brasileiro e soerguimentos localizados (movimentação diferencial de blocos), as taxas de rebaixamento por erosão.

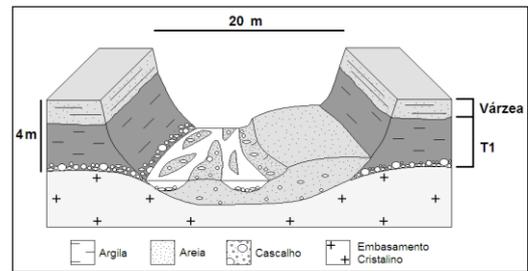
A ocorrência de terraços de recobrimento (ou recobertos) indica, no entanto, que o canal não tem sofrido inputs de energia suficientes para provocar um novo encaixamento. Tanto o recobrimento do nível T1 como o embutimento da Planície indicam certa estabilização da calha no nível atual. Este processo pode ser condicionado por vários fatores, como a presença de níveis de base locais, o desenvolvimento de soleiras por um complexo arranjo de blocos tectônicos ou pelo encouraçamento da calha atual. Este processo é conhecido na literatura internacional como *bed armouring*, ou encouraçamento dos leitos fluviais por paleopavimentos detríticos, tendo sido relatado em outros contextos fluviais do mundo (Chin, 1999; Duckson & Duckson, 2001; Bridge, 2003) e do próprio Quadrilátero Ferrífero (Magalhães Júnior *et al.*, 2008). Com o encouraçamento da calha, o fluxo encontra uma barreira aos processos de incisão vertical, concentrando sua energia na migração lateral e conseqüente remoção da fácies argilosa superior e, no caso do médio curso superior, na própria erosão das vertentes, levando a um alargamento do vale.

As inundações atuais que acabam recobrando o nível de terraço mais recente geram perfis interessantes do ponto de vista da interpretação genética: as fácies inferiores são fósseis, pois não são mais formadas atualmente, e representam o Terraço Inferior (T1); a fácies superior arenosa representa a Planície, e continua a ser formada. Temos, portanto, um nível topográfico com duas fácies cronologicamente distintas.

No entanto, vale destacar a variação textural entre a Planície e os terraços. Apesar de apresentar depósitos argilosos, a planície também é rica em fácies arenosas. Nos níveis de terraços as fácies argilosas podem chegar a 4 m de espessura, o que não se repete no atual nível de Planície. Atualmente, os processos de deposição na planície são mais lentos que os de calha. Os espessos pacotes de argila dos terraços, em relação à Planície, podem indicar mudanças ambientais relativas ao fornecimento ou à deposição de finos. Futuras datações poderão contribuir com as interpretações. Se considerarmos que as condições climáticas

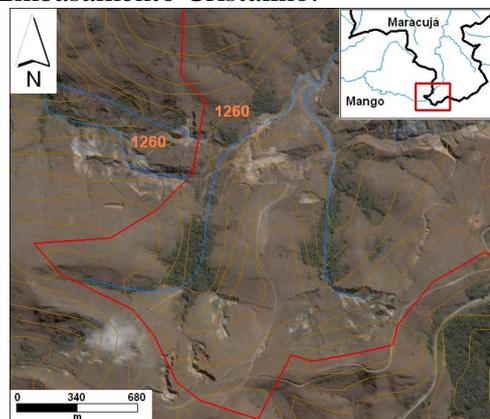
não mudaram, e são as mesmas do período de formação dos terraços, teríamos condições semelhantes de formação de mantos eluviais argilosos. Portanto, teríamos que considerar a hipótese de variações de condições de energia do fluxo em função de condicionantes geológicos, o que poderia ter desfavorecido ambientes de retenção de finos. Neste caso, as condições tectônicas anteriores poderiam favorecer ambientes de mais baixa energia, seja a partir de soerguimentos mais moderados ao longo do vale ou de ambientes favoráveis a represamentos da dinâmica sedimentar a partir da configuração de níveis de base locais. Condições favoráveis a esta situação podem ser exemplificadas por soleiras estruturais, blocos sob soerguimento mais acelerado à jusante ou grabens em trechos do vale.

Porém, é preciso considerar que hoje há um elevado fornecimento sedimentar condicionado pelos abundantes focos de erosão acelerada. Raposo *et al.* (2009) mapearam trechos de assoreamento crítico na bacia do Rio Maracujá, destacando sua estreita relação com áreas de intenso voçorocamento, solo exposto e mineração/garimpo. As influências humanas em termos de desmatamento e uso inadequado do solo são certamente importantes na intensificação da erosão acelerada, mas as condições geológicas locais são naturalmente propensas ao surgimento de voçorocamentos. Estes têm contribuído historicamente para o fornecimento de elevada carga sedimentar para a calha fluvial, gerando barras de canal. O entulhamento vem originando trechos fluviais cujo padrão vem migrando de meandrante, típico das condições climáticas regionais, para o entrelaçado. A carga sedimentar fornecida pelos voçorocamentos é predominantemente arenosa, e não é totalmente transportada pelo fluxo, mesmo durante as cheias. O recobrimento do Terraço Inferior (T1) pela Planície também está intimamente relacionado com o entulhamento da calha atual, pois em picos de cheia o fluxo é forçado a extravasar o leito, levando à deposição de areia (fina) nos ambientes marginais antes abandonados – Nível de Terraço Inferior (Fig 6).



**Figura 6** – Esquema de um trecho do Rio Maracujá destacando a arenização nos ambientes deposicionais atuais.

Por fim, nota-se que em sua dinâmica quaternária o Rio Maracujá vem perdendo capacidade e competência no transporte de sedimentos. Nos depósitos de terraço podem ser encontrados seixos com cerca de 20 cm de comprimento, inclusive matacão, em pacotes de 1 metro de espessura. Hoje, no entanto, a maior parte dos seixos não tem comprimento médio superior a 6 cm, sendo que muitos deles resultam do desmonte dos depósitos de terraço. Essa perda na capacidade e competência do Rio Maracujá está ligada à perda de parte de suas cabeceiras para bacias vizinhas, o que é sugerido pela forma estreita e alongada da alta bacia. Uma captura ainda em curso pode ser observada no extremo sudoeste da alta bacia do Maracujá, onde afluentes do Ribeirão do Mango (por sua vez, componente da bacia do Rio Itabirito) erodiram o interflúvio que separava as bacias (Fig. 7). Isso ocorre porque a bacia do Ribeirão do Mango tem maior poder erosivo, em razão de um maior gradiente altimétrico, enquanto a alta bacia do Rio Maracujá é controlada pela escarpa gerada no contato das rochas do Supergrupo Rio das Velhas com as do Embasamento Cristalino.



**Figura 7** – Área de captura do Rio Maracujá por afluentes da bacia do Ribeirão do Mango. Nota-se que o que deveria ser o divisor de

águas entre as bacias se encontra na mesma cota que o vale do Rio Maracujá (1260 m).

#### 4. Conclusão

Os registros sedimentares dos níveis deposicionais encontrados no vale do rio Maracujá indicam que:

1. o canal vem respondendo, ao longo do Quaternários, aos inputs de energia de origem tectônica que afetam o Escudo Brasileiro;

2. as características encontradas evidenciam condições geológicas e geomorfológicas já levantadas em trabalhos anteriores no vale do rio das Velhas (Magalhães Júnior e Saadi, 1994; Santos et al., 2008; Magalhães Júnior et al., 2008) e nos vales fluviais do Complexo do Baçõ (Valadão & Silveira, 1992; Bacellar, 2000). Dentre estas condições destacam-se as influências dos impactos dos voçorocamentos na dinâmica sedimentar moderna, a influência dos processos de encouraçamento de calhas fluviais no Quadrilátero Ferrífero e o forte condicionamento geológico regional;

3. processos de encouraçamento do leito vêm condicionando a redução das taxas de encaixamento fluvial, podendo explicar o embutimento da Planície e o recobrimento do nível T1, relacionado também ao assoreamento das calhas fluviais;

4. o intenso fornecimento sedimentar moderno tende a transformar o padrão fluvial do rio Maracujá a partir do surgimento de barras de canal.

#### 5. Agradecimentos

Os autores agradecem à FAPEMIG e ao CNPq, pelas bolsas e financiamento do projeto de pesquisa, e ao grupo de pesquisa Geomorfologia e Recursos Hídricos (IGC/UFMG).

#### 6. Referências

BACELLAR, L.A.P. 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, 2000, Rio de Janeiro.

BACELLAR, L.A.P.; COELHO NETO, A.L.; LACERDA, W.A. Fatores condicionantes do voçorocamento na bacia hidrográfica do rio Maracujá, Ouro Preto, MG. In: VI Simpósio Nacional de Controle de Erosão, Goiânia, 2001. Anais. São Paulo: ABGE. v. 1. CD-ROM.

BARROS, L.F.P.; RAPOSO, A.A.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.P.; CHEREM, L.F.S. Níveis e Sequências Depositionais Fluviais Cenozóicos no Vale do Rio Maracujá, Quadrilátero Ferrífero, MG Ouro Preto/MG. In: Encontro Latino Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte, 2008. Anais. Belo Horizonte: Tec Art, 2008. v. 1. p. 140-150.

BARROS, L.F.P.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.P. Paleoambientes Depositionais Fluviais e Dinâmica Atual do Vale do Rio Maracujá – Quadrilátero Ferrífero/MG. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 18, Campo Grande, 2009. Anais ABRH. v. 1, CD-ROM.

BIAZINI J.M.; SALGADO, A.A.R. 2008. Geomorfologia Latino-americana: Panorama geral da produção latinoamericana no início do século XX (2001-2005). Geografias, v. 4, p. 101-108.

BRIDGE, J.S. 2003. Rivers and Floodplains: Forms, Processes, and Sedimentary Record, Blackwell, Oxford.

CHIN, A. 1999. The morphological structure of step-pools in mountain streams. Geomorphology 27, pp. 191-204.

CHRISTOFOLETTI, A. 1980. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher, 186p.

DUCKSON, D.W.; DUCKSON, L. J. 2001. Channel bed steps and pool shapes along Soda Creek, Three Sisters Wilderness, Oregon. Geomorphology 38:267-279.

KING, L.C. 1956. Geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia, 18(2): 147-266.

MAGALHÃES JÚNIOR, A.P. 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, 1993, Belo Horizonte.

- MAGALHÃES JÚNIOR, 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 JÚNIOR, A. P.; SAADI, A. 1994. Ritmos da Dinâmica Fluvial Neoceno-zóica Controlados por Soerguimento Regional e Falhamento: O Vale do Rio das Velhas na Região de Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Geonomos, Belo Horizonte-MG, v. 2, n. 1, p. 42-54.
- MAGALHÃES JÚNIOR, A.P.; SANTOS, G.B.; CHEREM, L.F.S. Processos de Encouraçamento da Calha do Alto Rio das Velhas e seus Reflexos na Dinâmica Fluvial Moderna, Quadrilátero Ferrífero, MG. In: Encontro Latino Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte, 2008. Anais. Belo Horizonte: Tec Art, 2008. v. 1. p. 120-130.
- MIALL, A. D. 1985. Architectural Element Analysis: A new Method of Fácies Analysis Applied to Fluvial Deposits. Earth-Science Reviews, Amsterdam, v. 22, 261-308p.
- MIALL, A.D. 1996. The geology of fluvial deposits: sedimentary facies, basin analysis, and petroleum geology. Berlin: Springer-Verlag, 582 p.
- PETTS, G.E.; FOSTER, D.L. 1985. Rivers and Landscape. ED. Edward Arnold, 274 p.
- RAPOSO, A.A.; BARROS, L.F.P.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.P. O Parâmetro de Turbidez das Águas como Indicador de Impactos Humanos na Dinâmica Fluvial da Bacia do Rio Maracujá – Quadrilátero Ferrífero/MG. In: Simpósio Brasileiro De Geografia Física Aplicada, 13, Viçosa/MG, 2009. Anais. Viçosa: UFV, p. 94-95.
- SALGADO, A.A.R. Estudo da Evolução do Quadrilátero Ferrífero, MG-Brasil, através da quantificação de processos erosivos desnudacionais. Tese (Doutorado em Evolução Crustal e Recursos Naturais) – Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2006.
- SALGADO, A. A. R.; VARAJÃO, C. A. C.; COLIN, F.; BRAUCHER, R.; VARAJÃO, A. F. D. C.; NALINI JR., H. A. 2007. Study of the erosion rates in the upper Maracujá Basin (Quadrilátero Ferrífero/MG, Brazil) by the in situ produced cosmogenic <sup>10</sup>Be method. Earth Surface Processes and Landforms, v. 32, p. 905-911.
- SANTOS, G. B. Eventos paleodeposicionais e a dinâmica fluvial atual no alto vale do Rio das Velhas, Quadrilátero Ferrífero, MG. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.
- SANTOS, G.B.; MAGALHÃES JÚNIOR, A.P.; LOPES, F.W.A. Taxas e Processos de Evolução de Margens Fluviais no Alto Rio das Velhas, Quadrilátero Ferrífero, MG. In: Encontro Latino Americano de Geomorfologia, 2, e Simpósio Nacional de Geomorfologia, 7, Belo Horizonte, 2008. Anais. Belo Horizonte: Tec Art, 2008. v. 1. p. 240-250.
- SUGUIO, K.; BIGARELLA, J.J. 1980. Ambientes Fluviais. Editora UFPR, 183 p.
- SUMMERFIELD, M.A. 1991. Global Geomorphology. Longman Scientific & Technical, New York, 537p.
- VALADÃO, R.C. Evolução ao longo do termo do relevo do cráton do São Francisco (desnudação, paleosuperfícies e movimentos crustais). 1998. 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 Geociências, 21(2):138-145, junho de 1991.