

# PALEOCICLOS DEPOSICIONAIS E A MODERNA DINÂMICA FLUVIAL DO RIBEIRÃO DO CHIQUEIRO - DEPRESSÃO DE GOUVEIA/ESPINHAÇO MERIDIONAL - MG

Guilherme Taitson Bueno(\*) Elaine de Sousa Trindade(\*\*) Antônio Pereira Magalhães Jr(\*\*\*)

## INTRODUÇÃO

Apesar da bacia do Ribeirão do Chiqueiro situar-se em uma das regiões mineiras preferenciais para pesquisas geomorfológicas do curso de geografia da UFMG, e eventualmente de outros Estados (região de Gouveia-MG/Espinhaço Meridional), a reconstituição local dos principais eventos deposicionais aluviais quaternários ainda apresenta lacunas. Estudos locais mais específicos iniciaram-se na década de 80 (Saadi e Valadão, 1987) e prosseguiram na primeira metade da década seguinte (Magalhães Jr et al, 1992; Saadi, 1995; Augustin, 1995), mas o aprofundamento dos trabalhos relativos à reconstituição da dinâmica fluvial quaternária da bacia têm continuamente revelado novos dados e evidências, obrigando-nos a reavaliações periódicas dos resultados.

Este trabalho visa complementar os estudos anteriores (Magalhães Jr, Bueno e Trindade, 1996), buscando a identificação dos principais eventos deposicionais fluviais no médio vale do Ribeirão do Chiqueiro, principalmente através do levantamento

e análise estratigráfica de níveis e sequências sedimentares. A área localiza-se na “Depressão de Gouveia”, domínio do Espinhaço Meridional, correspondendo à parte central de um anticlinório (Scholl e Fogaça, 1979). A depressão foi escavada nos xistos, migmatitos e granitos do embasamento arqueano, estando inserida entre os quartzitos do Supergrupo Espinhaço (figuras 1 e 2) apresentando relevo de colinas suavizadas e interflúvios alongados com topos de altitudes médias entre 1050 e 1100 m. Enquanto os topos destas colinas estariam associados a remanescentes de uma superfície pliocênica (Saadi e Valadão, 1987), os fundos de vales em aprofundamento, situados entre 950 e 1000 m, representariam o nível geomorfológico resultante da dinâmica fluvial recente e atual, provavelmente condicionada tectonicamente em vista da reconhecida instabilidade estrutural regional ao final do Cenozóico.

Pretende-se também analisar esta dinâmica fluvial moderna da área, aqui entendida como representativa dos ciclos recentes e atuais (várzea, barras de canal, atual

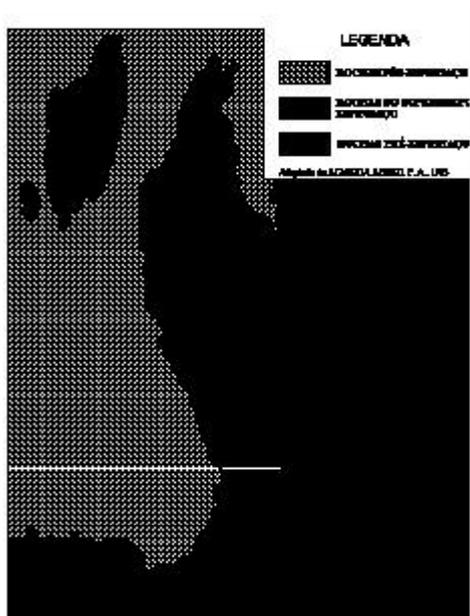


Figura 1: Quadro Geológico Regional

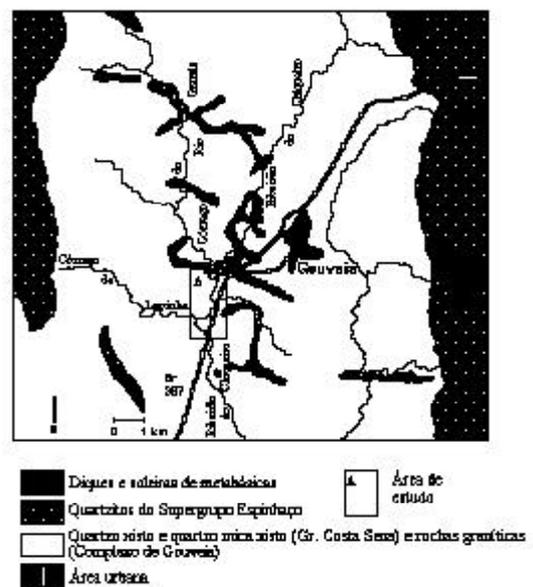


Figura 2: Quadro geológico local.

(\*)Graduando em Geografia - IGC - UFMG

(\*\*)Graduanda em Geografia - IGC - UFMG

(\*\*\*)Professor do Departamento de Geografia - IGC - UFMG

carga de leito), correlacionando-a com os paleociclos de sedimentação e com a atividade antrópica, bem como verificando as possíveis mudanças na dinâmica fluvial e aspectos geométricos do Ribeirão do Chiqueiro após a confluência com o Córrego do Rio Grande. Neste último caso, partiu-se para medidas de parâmetros da dinâmica e geometria hidráulica do ribeirão (profundidade, largura do canal, largura da lâmina d'água e velocidade do fluxo), realizadas ao final da estação chuvosa de 1997, e

levantamentos morfométricos da carga do leito. Os trabalhos basearam-se em fotointerpretação e na observação e análise de dados obtidos em campo.

### DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Foram identificados cinco níveis de terraços (T5, T4, T3, T2 e T1- do mais antigo ao mais recente), sendo o T1 de tipo embutido e os restantes

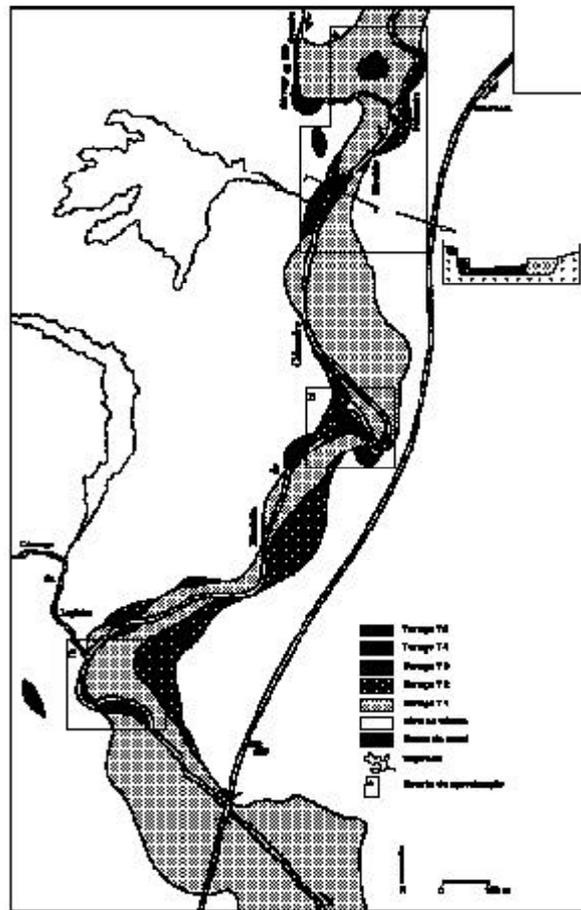


Figura 3: Configuração espacial dos níveis deposicionais aluviais.

escalonados (figura 3). Os dois níveis inferiores, assim como a várzea, têm sua base abaixo da cota média da lâmina d'água, apresentando fácies orgânicas de meandro abandonado. Os níveis superiores não conservam suas características topográficas originais, sendo quase sempre representados por uma sequência de seixos de quartzo. Embutido no nível de terraço mais recente encontra-se o nível de várzea, constituído por material fino (arenoso e areno-argiloso) e camadas de matéria orgânica pouco decomposta, demonstrando, em alguns pontos, seixos subangulosos de quartzo na base.

Ao longo do trecho estudado observam-se dois tipos principais de barras de canal, que se diferem quanto à morfologia e o material constituinte. Algumas barras compõem-se de seixos subangulosos predominantemente de quartzo, de comprimento médio

variando entre 5 e 7 cm. De maneira geral são barras laterais de grande extensão (por vezes mais de 100 m), cujos topos apresentam um desnível de até 1 m em relação à calha atual. A maioria das barras encontradas, entretanto, são formadas por material de granulometria mais fina (areia e seixos subangulosos predominantemente de quartzo, de tamanho médio próximo a 2 cm). São barras de menores dimensões, ocorrendo tanto nas laterais como no centro do canal.

Foram detectadas importantes mudanças nas características hidrológicas do Ribeirão do Chiqueiro após a confluência com o Córrego do Rio Grande, seu afluente pela margem direita. Esse tributário possui volume de água bastante inferior ao do Ribeirão do Chiqueiro, mas apresenta carga de leito de granulometria bem mais grosseira que a do seu coletor, na confluência. Antes de receber o Córrego do Rio Grande, a

granulometria do material do leito é predominantemente fina (areia e pequenos seixos), mantendo-se mais ou menos constante ao longo do trecho estudado, assim como a velocidade do fluxo e os parâmetros da geometria hidráulica. Após a

confluência, verifica-se de imediato um alargamento do canal, bem como um aumento da velocidade do fluxo e da granulometria da carga do leito. Mas, ao contrário do trecho anterior, esses parâmetros não se mantêm constantes, apresentando sensíveis variações a partir de então (figuras 4 e 5).

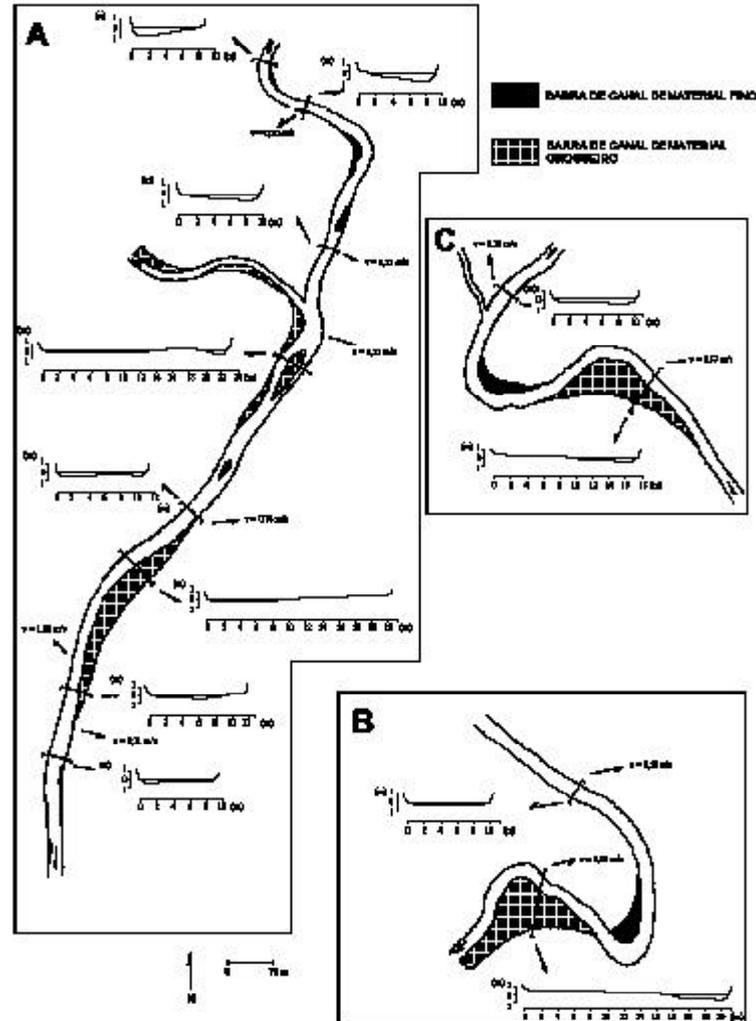


Figura 4: Seções transversais do canal.

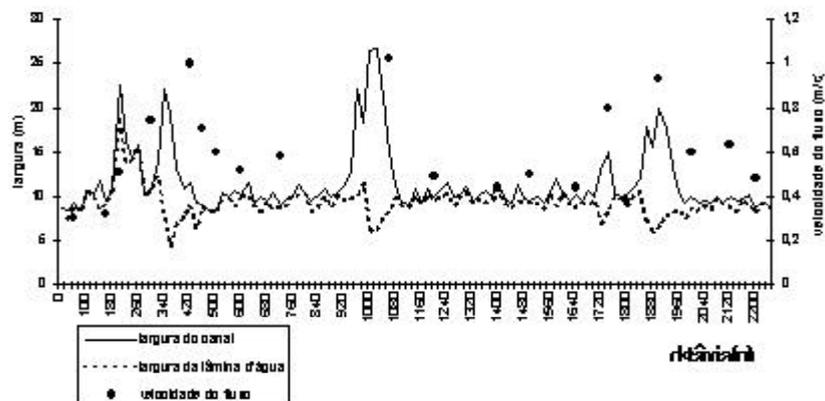


Figura 5: Relação aproximada entre parâmetros fluviais.

Em relação à carga do leito, verifica-se a alternância de trechos em que há praticamente apenas seixos com trechos em que domina o material arenoso. No primeiro caso, observou-se sempre a existência de extensas barras laterais de seixos, bem como um alargamento do canal, formando alvéolos. A largura da lâmina d'água, por sua vez, apresenta importante redução nesses pontos, e a velocidade do fluxo, que imediatamente a montante desses trechos rugosos decai sensivelmente, aumenta bastante ao longo dos mesmos (figuras 4 e 5). No segundo caso, em que a carga do leito é sobretudo arenosa, as características do canal assemelham-se às encontradas a montante da confluência, no trecho estudado, que traduzem-se em velocidades mais baixas, largura do canal e lâmina d'água praticamente coincidentes, e apenas pequenas alterações longitudinais desses parâmetros. Os valores médios encontrados para a profundidade do canal não apresentaram variações importantes nos dois trechos descritos.

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os eventos deposicionais mais antigos identificados na área de estudo correspondem aos níveis de terraço T5 e T4, situados respectivamente a cerca de 17 e 10 m acima da calha atual. Os depósitos indicam ambiente fluvial de elevada energia, com mobilização de ferro, o que pode estar relacionado a condições de clima tropical sazonal. Ao evento de deposição do terraço T4, seguiu-se uma fase de encaixamento de cerca de 4 m, quando inicia-se a deposição do nível T3. O ambiente de deposição fluvial, neste caso, mantém as mesmas características da fase deposicional anterior, embora as feições dos depósitos não evidenciem um clima com sazonalidade marcante.

A deposição do nível seguinte (T2) inicia-se após fase de acentuado encaixamento, com um rebaixamento do talvegue a um nível inferior ao do leito atual, perfazendo, portanto, um desnível mínimo de 6 m. A parte observável dessa sequência deposicional indica ambiente de energia relativamente baixa, que pode ser correlacionado a condições de clima tropical úmido devido à abundância de finos e fácies de meandros abandonados. Após esse evento deposicional tem-se um novo período de dissecação, quando o curso d'água escava os sedimentos do terraço T2. Inicia-se, em seguida, a formação do nível T1, que teria se realizado em dois ciclos. O primeiro conserva ainda as características do ambiente de deposição do nível anterior, enquanto que o segundo indica condições de maior energia.

Após nova fase de encaixamento ocorre significativo aumento da competência do curso d'água, propiciando o transporte de seixos de grandes dimensões. Nesse período, a configuração espacial do canal é marcada pela presença eventual de alvéolos, limitados pelo nível T1 nas duas margens. Em tais trechos de alargamento do vale ocorreria uma dissipação de energia e

consequente redução da capacidade de transporte, proporcionando a deposição dos seixos de grandes dimensões e o entulhamento dos alvéolos.

A dinâmica fluvial atual inicia-se com nova fase de redução da energia, resultando em pequena capacidade de transporte da carga detrítica. Tem início então o entulhamento do leito por material de granulometria inferior (areia e seixos menores), que se acentua em função dos processos lineares de erosão acelerada (voçorocas), comuns na região, e da ação antrópica (ciclo da mineração, desmatamentos), resultando em elevado fornecimento desses sedimentos aos cursos d'água. O entulhamento ocorreu preferencialmente nos trechos entre os alvéolos, uma vez que os espessos depósitos de carga grosseira nesses pontos de alargamento do canal acabaram atuando como soleiras, provocando uma redução na velocidade do fluxo e na capacidade de transporte a montante dos mesmos.

Concomitantemente com o processo de entulhamento do leito, associado também à redução do volume de água, inicia-se a formação do nível de várzea, que tem como substrato, nos pontos de alargamento do canal, o material detrítico e, nos demais trechos, o material de granulometria mais fina. Este fato evidencia que, nos alvéolos, a formação de barras estaria associada ao processo de migração lateral do canal, condicionado possivelmente pela presença local de afloramentos rochosos mais resistentes, como verificado em diversos trechos, e/ou lineamentos estruturais que cortam abundantemente a região. Com a migração lateral do canal, a carga detrítica que se encontrava sob a lâmina d'água fica exposta, dando origem às extensas barras laterais. À medida que o canal constrói o nível de várzea sobre o pavimento detrítico, também o dissecar na margem oposta, retirando o material mais fino superior e expondo o nível de seixos.

Essas barras não são, portanto, formas deposicionais derivadas da dinâmica atual, resultando de um processo de exposição e retrabalhamento de depósitos associados a uma paleodinâmica. A inexistência dessas formas de canal no trecho do Ribeirão do Chiqueiro a montante da confluência compreendido pela área de estudos poderia ser explicada pela incapacidade do curso d'água de transportar material grosseiro até o trecho em questão, tendo os seixos de maiores proporções ficado retidos nos alvéolos existentes no alto curso, e/ou devido à inexistência de alvéolos no referido trecho, o que poderia se justificar pela presença de um extenso dique de rocha metabásica que corta a área (figura 2). No primeiro caso, o material grosseiro das grandes barras laterais teria origem no córrego do Rio Grande, sendo capaz de transportar seixos de grandes dimensões até a confluência, em função de uma maior energia e maior proximidade da área fonte. No segundo caso, o material das barras a jusante da confluência seria proveniente dos dois cursos d'água, sendo o material de granulometria mais grosseira fornecido pelo Córrego do Rio Grande. O pavimento detrítico não seria

visualizado no Ribeirão do Chiqueiro, logo à montante da confluência, devido ao seu encobrimento pela carga arenosa atual, já que nos trechos entre os alvéolos, as barras de canal resultam da dinâmica deposicional atual.

Adicionalmente, o pavimento detrítico nos alvéolos condicionou a mudança do perfil fluvial, permitindo pontualmente o aumento do gradiente e a aceleração do fluxo, dificultando o entulhamento nestes trechos. Este fato deve estar associado à contínua busca do perfil de equilíbrio realizada pelo canal, tornando-se necessário o gradual aumento do gradiente até que se torne possível a mobilização da carga de leito. Estes aspectos vão de acordo às idéias de autores como Ikeda e Iseya (1982), para os quais o perfil fluvial de equilíbrio e as velocidades do fluxo estão relacionados à proporção entre seixos e areia na carga de leito. Quando a proporção local de areia cai abaixo de 50 %, como é o caso dos trechos dos alvéolos, os seixos são retidos, a velocidade de transporte cai sensivelmente e o perfil fluvial eleva-se em direção ao requerido para a mobilização dos seixos.

A alternância entre trechos de leito mais rugoso (seixos) e de leito mais regular (areia), observada a jusante da confluência, explicaria as variações na dinâmica fluvial e na geometria hidráulica verificadas (figura 5), já que o tipo de carga do leito é, assim como a descarga, uma variável independente, cujas alterações implicam na necessidade de um reajuste das variáveis dependentes (largura do canal, profundidade, sinuosidade, declividade, velocidade do fluxo, etc.) para que o curso d'água atinja um novo estado de equilíbrio (Petts e Foster, 1985; Beven e Kirkby, 1993).

## CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que a dinâmica fluvial cenozóica da bacia tem sido marcada por sucessivas oscilações de energia, condicionantes de ciclos de intenso entulhamento ou de maior dissecação. Dentre os ciclos de entulhamento destaca-se o responsável pelas antigas barras de seixos, geradas em alvéolos determinantes da dissipação local da energia de transporte. Interpretadas, à primeira vista, como barras atuais de canal, estas barras são na realidade paleoformas deposicionais em processo de reafeiçoamento, correlativas de ambiente fluvial de maior energia e maior competência na bacia.

A dinâmica deposicional atual tem gerado barras de canal constituídas de material de granulometria mais fina, refletindo a redução da energia, competência e descarga dos canais. A várzea recobre localmente as antigas barras de seixos, e seu processo de construção é acompanhado de sua destruição na margem oposta e exumação do pavimento detrítico, refletindo a rápida

migração do Ribeirão do Chiqueiro. A dinâmica fluvial recente tem sido fortemente influenciada pelos abundantes voçorocamentos na bacia e pela ação antrópica, principalmente pelo ciclo da mineração ocorrido na região desde séculos passados. Estes fatores têm contribuído para que a elevada carga sedimentar fornecida às calhas condicione o atual surgimento de trechos com padrão fluvial tendendo ao entrelaçado.

Os dados de parâmetros geométricos do canal evidenciam as leis naturais de constante busca do perfil de equilíbrio fluvial, segundo as quais as diversas combinações entre gradiente, velocidade, largura, profundidade e carga sedimentar proporcionam sucessivas mudanças no sistema e na dinâmica fluvial. Neste caso, o comportamento do Córrego do Rio Grande vem determinando a configuração hidrológica do Ribeirão do Chiqueiro à jusante da confluência. Finalmente, não pode ser esquecido que os ciclos deposicionais e de maior dissecação devem ser analisados no contexto regional de reconhecida instabilidade tectônica.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA ABREU, P. A. A. A Evolução Geodinâmica da Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais, Brasil. Tese de doutorado, Freiburg, 1993, 150 p.
- AUGUSTIN, C. H. R. R. Geoökologische Studien im Südlichen Espinhaço Gebirge bei Gouveia, Minas Gerais, Brasilien unter Besonder Berücksichtigung der Landschaftsentwicklung. Tese de doutorado. Frankfurt: Universidade de Frankfurt, 1995, 147 p.
- BEVEN, K.; KIRKBY, M. J. Channel Network Hydrology. Chichester: John Wiley & Sons, 1993. 319 p.
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia Fluvial - O Canal Fluvial. vol. 1. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 1981, 313 p.
- COMIG. Mapa Geológico da Folha Diamantina, Minas Gerais, Brasil. Projeto Espinhaço, escala 1:100 000, 1996.
- MAGALHÃES Jr., A. P. et al. Modificações no Padrão de Sedimentação Fluvial Durante o Quaternário Tardio no Espinhaço Meridional. In: CONG. BRAS. GEOL., 37, São Paulo, 1992. Bol. Resumos Expandidos... São Paulo, SBG-SP, 1992, p. 306-307.
- MAGALHÃES Jr., A. P.; TRINDADE, E. S., BUENO, G. T. Eventos Depositionais Aluviais Cenozóicos na Bacia do Ribeirão do Chiqueiro, Depressão de Gouveia - MG. In: SIMP. NAC. GEOMORF., 1, Uberlândia - MG, 1996. Uberlândia: Revista Sociedade e Natureza, 1996. P. 74 - 78.
- PETTS, G.; FOSTER, I. Rivers and Landscape. London: Edward Arnold, 1985. 274 p.
- SAADI, A. A Geomorfologia da Serra do Espinhaço Meridional em Minas Gerais e de Suas Margens. Geonomos, Belo Horizonte - MG, 3(1), 1995, p. 41 - 63.
- SAADI, A.; VALADÃO, R. C. Evolução Geomorfológica Quaternária da Região de Gouveia, Serra do Espinhaço. In: SIMP. GEOL. MG, 4, Belo Horizonte - MG, 1987. Anais... Belo Horizonte: SBG/MG, 1987, p. 434 - 448.
- SCHOLL, W. U.; FOGAÇA, A. C. C. Estratigrafia da Serra do Espinhaço na Região de Diamantina. In: SIMP. GEOL. MG.; 1, Diamantina, 1979. Atas... Belo Horizonte: SBG/MG, 1979, p. 55 - 73.