

EVENTOS DE “DESEQUILÍBRIO MORFODINÂMICO” NA EVOLUÇÃO GEOMORFOLÓGICA DE MINAS GERAIS – O CASO DE TEÓFILO OTONI/CARAÍ – REGIÃO NORDESTE DO ESTADO

Antônio Magalhães Jr.(*) & Patrícia de Fátima Moreira (**)

RESUMO

A evolução morfodinâmica do estado de Minas Gerais vem resultando em uma rica diversidade de domínios geomorfológicos, originados pela intrínseca associação de fatores litológicos, climáticos e estruturais. Apesar das variações espaciais quanto ao grau de intensidade, tem sido consensual a proposição de significativas influências tectônicas sobre a evolução do modelado e atuação dos processos morfogenéticos no estado. Evidências dessas influências são encontradas, muitas vezes, através da análise estratigráfica de depósitos cenozóicos. Através da estratigrafia de depósitos coluviais nos municípios de Teófilo Otoni e Carai, região de divisores entre as bacias dos rios Jequitinhonha e Mucuri, foram encontradas evidências de eventos de “desequilíbrio morfodinâmico” na evolução geomorfológica da área, ocasionados por influências tectônicas. Grandes movimentos de massa foram gerados sob clima úmido, modelando anfiteatros e entulhando fundos de vale. Este trabalho visa analisar as evidências e possíveis causas destes eventos, verificando suas consequências para a morfodinâmica local.

INTRODUÇÃO

O estudo da morfogênese das paisagens e sua evolução morfodinâmica constitui-se em uma das temáticas de maior interesse na geomorfologia, envolvendo enriquecedores debates sobre as influências climáticas e tectônicas sobre as formas e processos estudados.

No que se refere à atuação dos processos morfodinâmicos, seu estudo tem demonstrado a relação entre a atuação de movimentos de massa e a geração de seqüências coluvionares diversas. Colúvios de textura fina têm sido geralmente relacionados a típicos ambientes úmidos e estáveis tectonicamente, originados a partir da atuação associada de processos como *splash* (erosão), rastejamento, fluxos e deslizamentos. Colúvios detríticos e tálus de blocos são, por sua vez, comumente relacionados a ambientes mais secos ou instáveis tectonicamente, onde os afloramentos rochosos predominam em relação às zonas cobertas por manto de intemperismo.

Mudanças climáticas ou eventos tectônicos têm sido apontados como responsáveis por bruscas rupturas no equilíbrio natural das paisagens, transformando a morfogênese, a morfodinâmica e a geração de seqüências deposicionais. Movimentos de massa com a consequente formação de colúvios com seixos, blocos e/ou matacões tem sido citados na literatura como resultante de condicionantes climáticos específicos ou atividade tectônica intensificada em períodos determinados (Allison, 1991; Modenesi, 1992; Whitney & Harrington, 1993).

Este trabalho visa analisar a gênese dos colúvios marcados por abundância de blocos e matacões,

encontrados nos municípios de Teófilo Otoni e Carai, justamente nos divisores entre as bacias dos rios Jequitinhonha e Mucuri. A partir do estudo estratigráfico, juntamente com a análise do contexto geomorfológico local e regional (altitudes, declividades, morfologia, formações superficiais), pretendeu-se interpretar os colúvios à luz da história geomorfológica cenozóica da área, considerando a dinâmica e as causas dos processos de encosta geradores, bem como as suas implicações na morfogênese local. O estudo insere-se no vasto campo de debates sobre as teorias cíclicas e acíclicas de evolução das paisagens, envolvendo a temática de equilíbrio e desequilíbrio geomorfológico (Klein, 1990ab).

QUADRO FISIOGRÁFICO REGIONAL

A área de interesse deste estudo, situada no nordeste de Minas Gerais, compreende uma porção da bacia do rio Mucuri, próxima ao divisor com a bacia do rio Jequitinhonha, abrangendo partes dos municípios de Teófilo Otoni e Carai (figura 1).

A área está inserida, conforme o mapeamento geológico do Projeto RADAR –MG (IGA, 1978), na região de ocorrência das rochas do Grupo Paraíba, do pré-Cambriano, representado pelos litotipos biotita-gnaisses, biotita-gnaisses granatíferos, migmatitos e xistos. (IGA,1977).

Em termos geomorfológicos, a área está compreendida na unidade “Planaltos Dissecados do Leste de Minas”, em uma “zona de pontões”, caracterizada por formas de relevo evoluídas por processos de erosão diferencial e descamação concêntrica.

Localmente, o relevo é bastante dissecado,

(*) Prof. Assistente do Depto. de Geografia do IGC/UFMG
(**) Geógrafa, Consultora Independente

caracterizado por encostas muito íngremes com topos convexos e freqüentes exposições de rocha em topos e altas encostas, configurando pontões e anfiteatros. O manto de intemperismo é pouco espesso, muitas vezes restrito aos trechos de meia encosta e ao fundo dos vales.

Os vales são bastante encaixados, sendo a amplitude topográfica média de aproximadamente 250 m no vale do córrego do Gil, e de 200 m nos vales dos córregos Faísca e Crisólita. As amplitudes máximas atingem valores na faixa de 500 e 400 m, respectivamente. As altitudes médias giram em torno de 750 m, com cotas de topos que chegam a 1138 m em dois pontos nos limites das bacias do córrego do

Gil e do córrego Faísca. Correspondem às maiores elevações da região onde se inserem as bacias analisadas.

Os cursos d'água são fortemente controlados pelas estruturas geológicas, sendo notável a retilinearidade dos vales, conforme se observa no córrego do Gil. O controle estrutural é observado em toda a região de entorno da área dos levantamentos, onde é evidente um sistema de falhas inferidas de direções predominantes NW-SE e NE-SW. Estas direções são observadas na rede de drenagem, assim como na orientação geral do relevo. Destacam-se, também, bruscas rupturas de declive, observadas nos córregos do Gil, Topazinho e Crisólita.

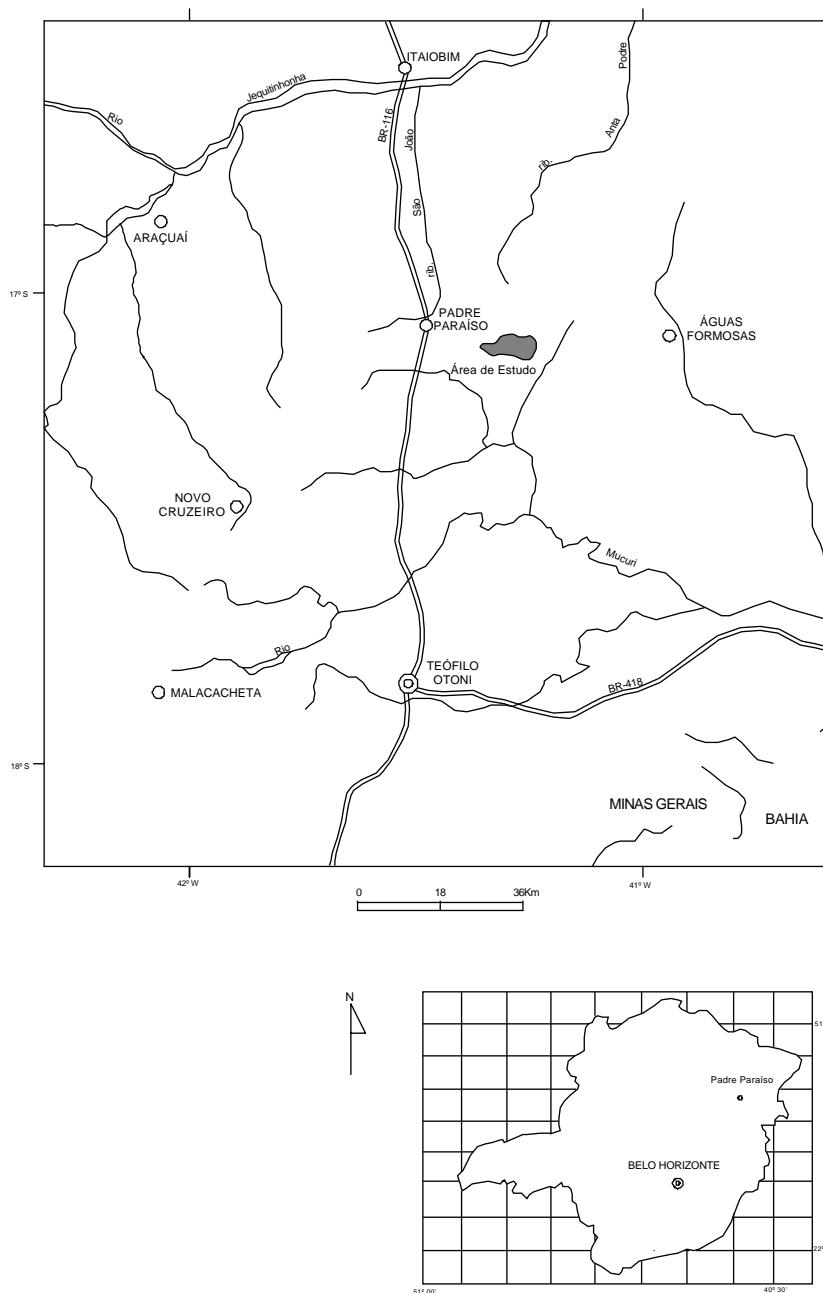


Figura 1: Localização da área (Fonte: Mapa do Estado de Minas Gerais - Guia Fiat/Quatro Rodas de Minas Gerais, 1996).

Figure 1: Location of the area (After Map of Minas Gerais state - Guia Fiat/Quatro Rodas de Minas Gerais, 1996).

EVOLUÇÃO MORFODINÂMICA CENOZÓICA

Através da análise estratigráfica de depósitos colúviais e aluviais, tornou-se possível a reconstrução de eventos deposicionais e denudacionais cenozóicos, o que permitiu a análise da evolução do modelado local. Foram identificadas espessas seqüências de materiais típicos de movimentos de massa, situados em posição de média e baixa encostas, sobre o manto intemperizado, bem como no fundo dos vales recobrimdo ou recobertos por materiais aluviais. Estes depósitos foram encontrados nos vales do córrego do Gil, córrego do Zinco, córrego Topazão, córrego Pé-de-Pedra, córrego Limoeiro e córrego Crisólita, bem como em pequenos afluentes do córrego do Gil, na área do Barro Preto. Os perfis apresentam algumas variações na disposição espacial e organização dos materiais, tendo sido proposto um perfil-síntese que representa as seqüências encontradas. O perfil é descrito a seguir, da base para o topo (Figura 2-Seção 1 e Foto 1):

a) nível de seixos aluviais de quartzo, arredondados a sub-arredondados, com tamanho médio de 3 cm. Espessura de 20 cm a 1 m;

b) nível de blocos e matacões do embasamento granito-gnáissico, geralmente sub-arredondados, com diâmetro médio de 1m, suportados a suportados por matriz areno-argilosa marrom avermelhada. Os blocos e matacões estão dispostos caoticamente, por vezes apresentando-se suportados na base, tornando-se suportados por matriz em direção ao topo do perfil. Podem também encontrar-se diretamente sobre o elúvio em posição de baixa ou média encosta. Espessura média de 8 m;

c) material areno-argiloso marrom avermelhado, com nível bem marcado de blocos e matacões do embasamento granito-gnáissico, sub-arredondados, com diâmetro médio de 1 m. Por vêzes, o topo do perfil encontra-se pedogeneizado, apresentando cor marrom escuro. Espessura média de 10 m.

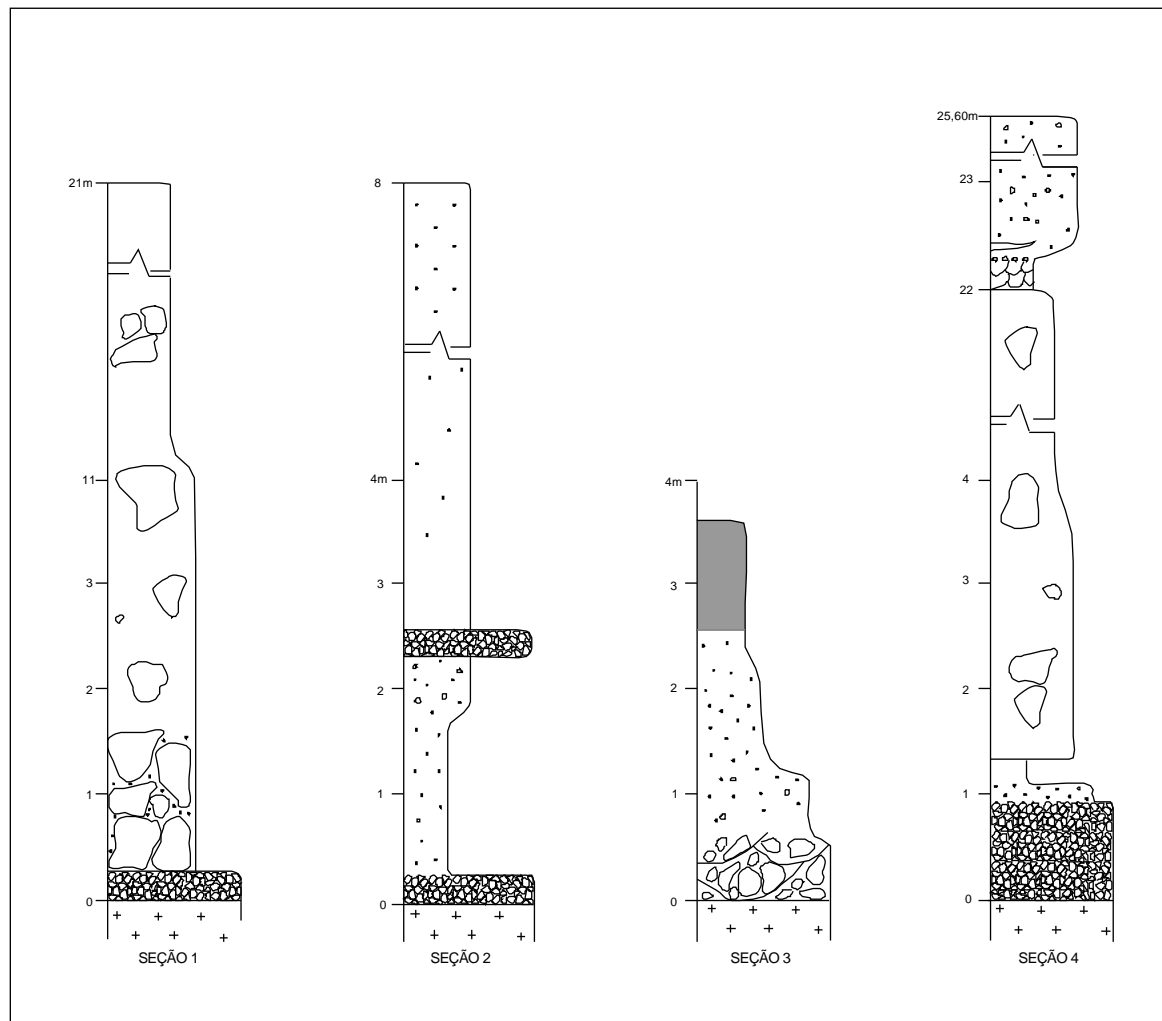


Figura 2: Perfis estratigráficos síntese dos níveis deposicionais.

Figure 2: Stratigraphic sections of quaternary deposits.



Foto 1: Colúvios com blocos e matacões depositados sobre cascalhos fluviais do córrego Barro Preto.

Phot 1: Colluvial deposits with blocks and boulders overlaying fluvial gravel of Barro Preto stream.

A análise dos depósitos demonstra que os mesmos são típicos de intensos movimentos de massa ocorridos no Cenozóico, tendo mobilizado o antigo manto de intemperismo gerado sob clima tropical úmido. Este ambiente é indicado pela presença dos blocos e matacões sub-arredondados, meteorizados pelo intemperismo esférico vigente em ambientes com abundância de umidade. Neste caso, a gradual alteração, dissolução e remoção de minerais das rochas, segundo seu grau de resistência e seguindo as linhas de percolação da água em sub-superfície (estruturas tectônicas, acamamento, foliação), resultaria na formação de níveis concêntricos de alteração, e preservação de blocos mais resistentes no centro das

zonas de meteorização (“*corestones*”).

O manto eluvial seria removido por deslizamentos e fluxos, associados ou não a leques aluviais. A abundância de água e de materiais finos permitiriam o suporte para o transporte dos blocos e matacões. A maior presença local de água (períodos pluviais) poderia também remover o material mais fino, resultando na concentração de blocos que se movimentariam por gravidade (quedas, rolamentos). Neste caso, seriam formadas as sequências de blocos e matacões suportados, encontrados no fundo dos vales. Nos locais onde os materiais mais finos (areno-argiloso) foi apenas em parte removido, resultaram as sequências de blocos e matacões suportados por matriz.

Os grandes movimentos de massa foram responsáveis pela atual exposição de extensas porções de embasamento pouco alterado, às vezes à semelhança de pontões e domos graníticos. Também foram responsáveis pelo modelado de extensos anfiteatros na região do Barro Preto, onde o manto de intemperismo está atualmente praticamente ausente nas porções superiores das encostas. No caso do anfiteatro do Barro Preto, torna-se evidente a relação entre a formação do relevo, a remoção do manto alterado e o entulhamento do fundo do vale (Foto 2).



Foto 2: Anfiteatro do "Barro Preto", bacia do Córrego do Gil com o vale entulhado por colúvios.

Photo 2: Hollow of "Barro Preto", Córrego do Gil basin with valley bottom infilled by colluvium.

As causas dos eventos de instabilidade morfológica na área estiveram estreitamente relacionados à dinâmica cenozóica da rede de drenagem. A antiga rede de drenagem contemporânea da formação da maior parte dos blocos esféricos, posteriormente removidos, não deve ser compreendida como semelhante à atual. Mineradores manuais encontraram seixos bem arredondados de crisoberilo, água-marinha e topázio, próximo às cabeceiras do córrego Barro Preto, bem como em outros cursos d'água da bacia dos córregos Faísca e Crisolita. Este fato demonstra que o pequeno córrego atual não poderia ter transportado e arredondado os referidos seixos, em distâncias tão curtas (por vezes a menos de 500 m da

cabeceira). Os seixos obviamente foram trazidos por outro curso d'água pretérito, com cabeceiras bem mais distantes. A paisagem não apresentava, portanto, a atual configuração de anfiteatros, e os antigos níveis de base deveriam corresponder aos atuais níveis de topos ou patamares bem marcados da região, a 950 m ou 750 m de altitude. Estes últimos coincidem com os topos rebaixados do anfiteatro do Barro Preto.

Os antigos cursos fluviais sofreram violentos "inputs" de energia e encaixaram rapidamente suas calhas no embasamento, criando fortes gradientes nas encostas. Atualmente o desnível entre o topo e o fundo do vale, nas áreas onde são encontrados os colúvios, atinge até 300 m, e certamente o ciclo de encaixamento mais intenso deve ter sofrido relativas "pausas", quando teriam sido geradas várzeas mais extensas, apesar de quase não serem encontrados depósitos fluviais ao longo das encostas. Mesmo que tenham existido terraços embutidos nas encostas, que poderiam denunciar períodos de maior estabilidade através de análise estratigráfica dos depósitos, é certo que o encaixamento da rede de drenagem permitiu a súbita evacuação do manto de intemperismo, em função dos gradientes gerados, fato ainda verificado pelas íngremes encostas locais.

Especificamente no vale do córrego Topazinho, foram identificadas duas sequências aluviais embutidas nas encostas, representando ciclos de sedimentação entre o início do processo de rápido encaixamento e a atual configuração dos fundos de vale. A aproximadamente 10 m do canal foi encontrado um terraço escalonado constituído de nível basal de seixos de quartzo subarredondados, muito concrecionados em função das oscilações do lençol d'água. Este nível é recoberto por material areno-argiloso marrom-amarelado.

Cerca de 6 m abaixo, e a 4 m da calha, foram encontrados depósitos aluviais sobre o substrato rochoso, cuja deposição obedeceu a condições de baixa energia. O perfil apresenta a seguinte disposição, da base para o topo (Fig. 2-Seção 2):

- nível basal de seixos de quartzo sub-arredondados, com tamanho médio de 1 cm, e matriz de areia grossa;
- nível argilo-arenoso amarelado a esbranquiçado, com mosqueamentos avermelhados (ferro). Espessura média de 1,5 m;
- material areno-argiloso com grânulos esparsos de quartzo, e nível de grânulos com 30 cm de espessura. Espessura média de 1 m;
- material areno-argiloso marrom avermelhado. Espessura média de 5 m.

Os depósitos de textura fina (relativa abundância de argilas) e a espessura do pacote, cerca de 8 m, indicam que a sequência foi gerada em ciclo de intenso entulhamento, sob condições de baixa energia. Este fato pode ser explicado pela reativação de uma falha que seria a responsável pela nítida ruptura do perfil longitudinal do córrego Topazinho, a jusante dos depósitos. A falha atuaria como soleira estrutural,

barrando a drenagem. Após a formação do terraço, a calha sofreu nova aceleração no processo de encaixamento.

Após a formação de fortes gradientes de encostas, os depósitos coluviais começaram a entulhar o fundo do vale e os anfiteatros começaram simultaneamente a ser afeiçoados. O córrego Barro Preto possuía condições de energia mais elevadas, ou maior descarga, já que suas atuais dimensões, vazão e energia não seriam capazes de explicar a abertura do significativo vale. Estes depósitos recobriram, em parte ou totalmente, os leitos fluviais, fato indicado pelos depósitos aluviais na base dos perfis (terraços mais recentes), obrigando a busca de novas condições de equilíbrio pela rede de drenagem.

Na maior parte dos casos os colúvios recobrem apenas um nível de seixos basal, correspondentes a antigos depósitos de leito. Mas em algumas situações, o terraço apresenta perfis mais desenvolvidos, estando parcialmente recoberto pelos colúvios em certos pontos. No vale do Córrego Topazinho é encontrado um dos perfis fluviais mais característicos, onde o terraço mais recente apresenta o seguinte perfil (Figura 2–Seção 3 e Foto 3):

- nível basal de seixos de quartzo sub-arredondados, tamanho variando de 1 a 7 cm, com matriz de areia grossa e presença de estruturas cruzadas acanaladas. Desnível de 60 cm para o canal. Espessura de 60 cm;
- a areia grossa esbranquiçada com grânulos e seixos esparsos de quartzo. Espessura de 60 cm;
- material areno-argiloso e às vezes muito argiloso, branco-acinzentado, orgânico, com grânulos de quartzo. Espessura de 60 cm;
- material areno-argiloso marrom-amarelado, com gradual redução de areia em direção ao topo. Espessura de 80 cm;
- material preto praticamente orgânico. Espessura de 1 m.



Foto 3: Terraço (T1) do córrego Topazinho.
Photo 3: Topazinho river terrace (T1).

Neste caso, o terraço encontra-se com configuração topográfica original relativamente bem preservada, apesar do intenso processo de dissecação posterior realizado pelo canal, permitindo o posicionamento da calha a cerca de 2 m abaixo. Os depósitos evidenciam sedimentação sob ambiente de estabilidade na dinâmica fluvial, correspondente a curso meandrante com várzea bem desenvolvida para os padrões da região. Parece-nos que no vale do córrego Topazinho o último ciclo de formação de terraços foi marcado por ambiente de relativa baixa energia, responsável por equilibrado encaixamento mas também por significativa dinâmica de migração lateral do canal.

Como resultado, foram geradas as sequências deposicionais de várzeas (material argiloso a areno-argiloso). Como são encontrados no vale do córrego Topazinho dois terraços marcados por sequências denunciadoras de ambientes de menor energia (em relação às outras sequências aluviais da região), podemos novamente relacionar a sedimentação com a reativação de estrutura geológica inferida de direção NW-SE, responsável pela formação de queda brusca no perfil longitudinal do canal, a jusante dos terraços observados. Esta falha funcionaria como soleira estrutural, e ao gerar um nível de base local, represaria a drenagem e reduziria sua energia, facilitando o entulhamento.

No vale do córrego do Gil, próximo ao Barro Preto, foi encontrada uma rica sequência constituída de depósitos aluviais e coluviais, demonstrando uma dinâmica aluvial diferenciada (Figura 2–Seção 4 e Foto 4). Inicialmente foi formado o nível de terraço T1, correlativo aos terraços mais recentes citados acima. Este constituiu-se por nível basal de seixos de quartzo dispostos sobre o embasamento, com espessura de 20 cm a 1m, recoberto em sequência por areia grossa (camada com espessura de 20 cm) e argila esbranquiçada (20 cm). Neste caso, não diferencia-se substancialmente dos anteriormente descritos.

Como também falado, o evento seguinte consistiu do recobrimento do terraço pelo colúvio rico em blocos e matações, mas neste caso, o recobrimento foi significativamente mais extenso, demonstrando maior dinâmica dos movimentos de massa. Finalmente é encontrado, sobre o colúvio, a seguinte sequência aluvial do terraço T2:

- nível basal de material silto-arenoso rosado, com pequenos níveis de grânulos e estruturas acanaladas; espessura de 30 cm;
- areia grossa esbranquiçada a amarelada, com abundantes grânulos e seixos de quartzo e feldspato; espessura de 20 cm;
- lente de silte rosado; espessura de 10 cm;
- Areia grossa esbranquiçada a marrom, com níveis de grânulos e seixos de feldspato e raros de quartzo; espessura de 3 m.

Nota-se que após os eventos de instabilidade morfodinâmica, ocorreu marcante elevação do nível de base, provocando o recobrimento dos colúvios por nova sequência fluvial. Seguiu-se outra fase de encaixamento,

posicionando a calha a cerca de 5 m da base do T2 e a 20 cm da base do T1, gerando um nível basal de seixos sub-arredondados de quartzo, com tamanho médio de 1 cm. Esta foi a situação vigente até a intensificação da mineração nos vales dos córregos do Gil, Fafsa e Crisólita a partir dos anos 60.



Foto 4: Terraço na bacia do Córrego do Gil, expondo colúvios areno-argilosos com blocos e matações, sotopostos por sequência fluvial com fáceis de areia grossa.

Photo 4: Terrace in the Córrego do Gil basin, showing sand-clayed colluvium with boulders overlaying by coarse sand fluvial sequence .

Através de evidências de campo e de informações de garimpeiros e moradores da área, verificou-se que o leito do córrego elevou-se cerca de 3 m nos últimos 40 anos, a partir do entulhamento com material arenoso. Atualmente, o leito posiciona-se no nível dos depósitos coluviais, originalmente situados bem acima da calha. O intenso entulhamento refletiu as atividades da mineração à montante, geralmente associadas ao revolvimento do leito e margens, e conseqüentemente ao fornecimento de elevada carga sedimentar aos setores fluviais de jusante. A dinâmica fluvial atual vem sendo, portanto, fortemente condicionada pela atividade antrópica na área.

CONCLUSÕES

A partir de rupturas no perfil longitudinal dos cursos d'água, configuração espacial da rede de drenagem e alinhamentos de topos, pôde-se inferir diversos falhamentos na região, principalmente de direção NW-SE e NE-SW, e secundariamente N-S. Não são encontrados na bibliografia, mapeamentos de detalhe que representem o quadro estrutural da área, reforçando a importância das inferências. Saadi, et al. (1991) propuseram que o compartimento morfotectônico da região das bacias orientais de Minas Gerais, nos vales dos rios Doce e Jequitinhonha, é controlado por falhas de direções NNW-SSE e NE-SW. A primeira dessas direções, coincidindo com a maior parte das falhas inferidas neste trabalho, teria se movimentado com caráter transcorrente sinistral durante o Cenozóico.

As falhas inferidas são geralmente de grandes dimensões, estendendo-se para fora da região estudada. O alto vale do córrego do Gil, por exemplo, insere-se em uma destas falhas, apresentando-se fortemente retilíneo e encaixado.

Todas as ocorrências observadas dos colúvios distribuem-se por trechos de vales cortados, a jusante, por falhas. A distribuição espacial dos colúvios encontrados, juntamente com as ocorrências aluviais amostradas e estruturas inferidas permitiu a elaboração do mapa morfoestrutural e das formações superficiais da área (Fig. 3). No caso dos vales do córrego Topazinho e Topazão, onde verifica-se a ocorrência de colúvio e terraços espessos indicadores de ambientes sin-deposicionais de baixa energia, também ocorre a presença de falha a jusante. Todo o vale do ribeirão Santana, coletor do córrego do Gil, encontra-se nitidamente condicionado por extenso falhamento de direção N-S. Consequentemente, toda a drenagem da bacia do córrego do Gil, e portanto, do Barro Preto, deve ser controlada pela dinâmica da falha (Figura 3).

Não podemos resistir a propor que os grandes eventos de instabilidade morfodinâmica ao longo do Cenozóico foram condicionados pelas reativações destas citadas falhas, provocando o rebaixamento cíclico do nível de base e o encaixamento acelerado das calhas fluviais. A reativação estaria associada a ciclos de instabilidade tectônica, quando o escudo cristalino sofreria maior soerguimento. O lento e contínuo soerguimento epirogenético vigente no escudo brasileiro, seria portanto, interrompido por pulsos de relativo desequilíbrio, podendo ser interpretados como eventos cíclicos de instabilidade morfodinâmica, mas não necessariamente caóticos na história geológica do país.

Influências tectônicas cenozóicas na evolução geomorfológica do estado têm sido verificadas através de estudos de caráter regional (Saadi, 1991). Resultados de estudos geomorfológicos na Região Metropolitana de Belo Horizonte, sul de Minas Gerais e Vale do Jequitinhonha permitem relações com a área estudada (Magalhães Jr & Saadi, 1994ab; Magalhães Jr. &

Trindade, 1996 e 1997; Moreira, 1997; Marques, 1997).

Períodos de intensificação do lento soerguimento do escudo brasileiro têm possibilitado a geração de terraços escalonados, como os encontrados no vale do córrego Topazinho.

Soerguimentos diferenciais de blocos podem gerar significativa compartimentação morfológica, e fortes desnivelamentos topográficos. Neste caso, podemos refletir sobre as altitudes marcadamente mais elevadas dos topos da porção ocidental da área estudada, onde podem atingir 1.140 m, em contraste com a média regional de 750 m. Podemos também questionar a presença de zonas com nítido grau de dissecação mais elevado do que o restante da área. Torna-se de sumo interesse, que duas destas áreas estejam perfeitamente limitadas por falhamentos de direção NW-SE.

Reativações tectônicas estão geralmente associadas à movimentação de extensos falhamentos transcorrentes que limitam blocos de comportamento diferenciado.

Neste caso, poderíamos sugerir a sucessão inter-relacionada de eventos cenozóicos, que explicariam o atual modelado e a ocorrência dos eventos de “desequilíbrio morfodinâmico” na área (Fig. 4):

- formação de espessos mantos de intemperismo sob clima úmido, sendo marcados por meteorização esferoidal intensa e abundância de “*corestones*” sub-arredondados;

- reativação de extensos falhamentos pré-cambrianos de caráter principal transcorrente de direção geral NW-SE, NE-SW e N-S, condicionada pela intensificação do soerguimento regional e possivelmente por soerguimentos diferenciais de blocos;

- encaixamento acelerado e consequente rebaixamento dos níveis de base dos cursos d'água ao longo dos quais foram encontrados os colúvios. No caso da bacia do córrego do Gil e da drenagem do Barro Preto, o nível de base compreende o ribeirão Santana;

- intensificação do encaixamento das calhas fluviais das bacias condicionadas pelos níveis de base rebaixados;

- geração de elevados gradientes nas encostas, fato ainda verificado no modelado atual, o que condiciona predomínio da erosão sobre a pedogênese;

- ativação de extensos movimentos de massa, principalmente deslizamentos e fluxos por vezes associados a leques aluviais e queda de blocos, com a remoção do manto de intemperismo e a exposição de rocha são em extensos trechos das encostas. Posteriormente, os elevados gradientes das encostas não favoreceram a recomposição do manto intemperizado;

- formação de grandes anfiteatros, com destaque para o do Barro Preto, modificando toda a organização espacial da rede de drenagem, incluindo capturas fluviais, redirecionamento de canais e formação de novas cabeceiras;

- entulhamento dos fundos de vale pelos colúvios, recobrando terraços; no vale do córrego do Gil, as calhas fluviais instalam-se sobre os colúvios gerando novas seqüências aluviais;

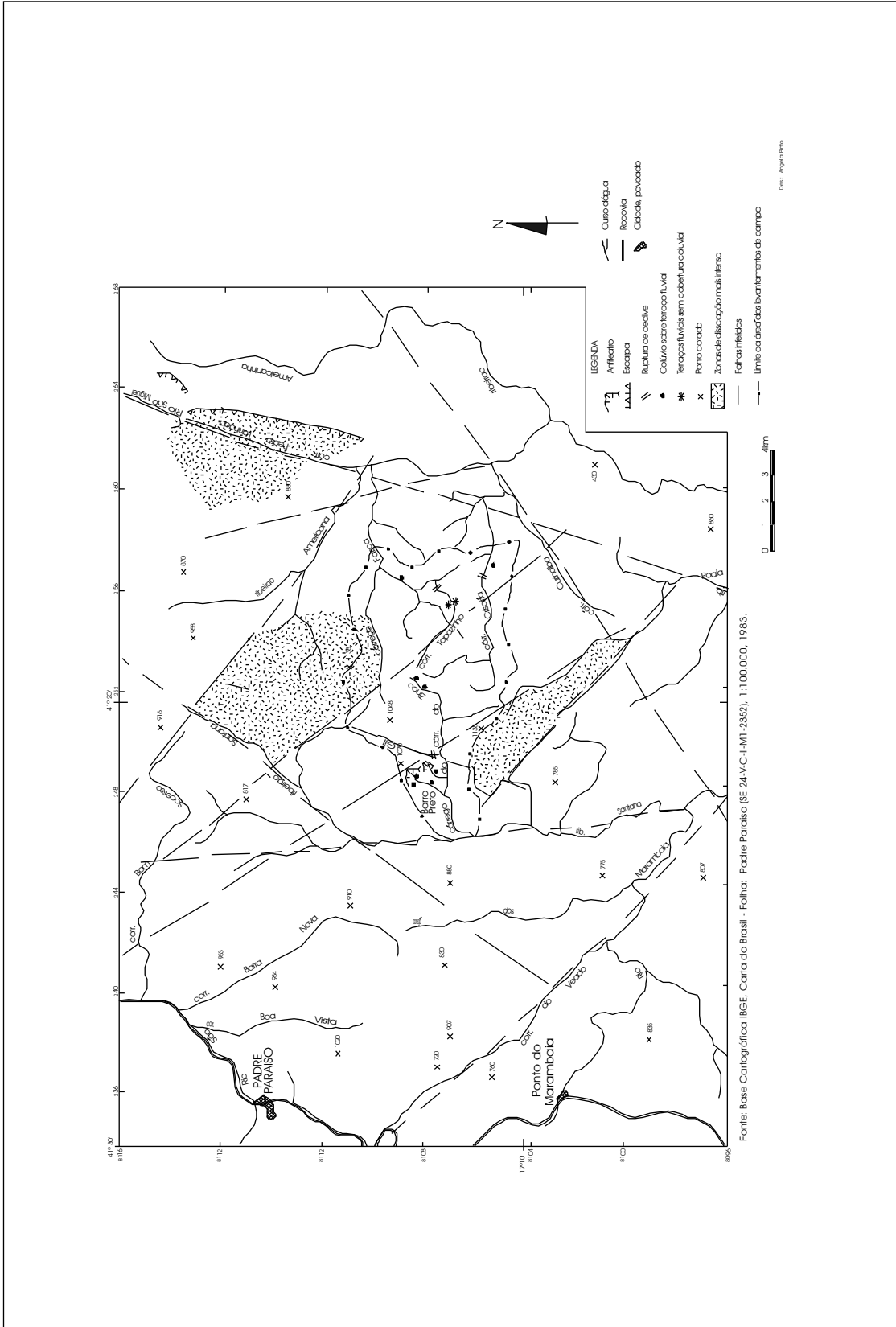


Figura 3 : Mapa morfoestrutural e das formações superficiais amostradas.
Figure 3: Morphostructural and sampled superficial formations map.

- dissecação dos depósitos, por nova fase de rebaixamento do nível de base; são gerados terraços superpostos aos colúvios dissecados no vale do córrego do Gil, enquanto a calha fluvial posiciona-se quase no mesmo nível dos antigos depósitos aluviais soterrados;

- controle da dinâmica deposicional fluvial atual pela atividade antrópica (mineração).

Os resultados podem auxiliar as discussões sobre ciclos geomorfológicos, estabilidade morfodinâmica e interrupções no estado de equilíbrio das paisagens, trazendo argumentos adicionais para as bruscas (e cíclicas?) mudanças na configuração dos modelados terrestres pela ativação dos processos tectônicos. Estes eventos de desequilíbrio não estão associados apenas à ativação de movimentos de massa e reajuste da rede de drenagem, mas também à intensificação dos processos erosivos e surgimento de voçorocamentos, como verificado no médio vale do rio Paraíba do Sul por Moura et al. (1992).

Não foram encontradas evidências de mudanças climáticas na área, e se as mesmas ocorreram, não deixaram reflexos impressos na paisagem. As atuais características geomorfológicas da área (vales muito

encaixados, encostas íngremes, abundantes desnivelamentos, manto de intemperismo pouco significativo) devem ainda refletir os eventos tectônicos que motivaram os grandes movimentos de massa, seja porque os condicionantes ainda podem estar presentes ou porque a paisagem não teve tempo para se “reequilibrar”.

Tanto na perspectiva cíclica (visão davisiana) ou na acíclica (abordagem de Penck), os eventos de “desequilíbrio geomorfológico” podem ser inseridos nas discussões sobre evoluções das paisagens, podendo representar, respectivamente, marcos de início de ciclos erosivos ou eventos de maior intensificação das constantes influências tectônicas. “Por mais coerentes que sejam as proposições davisianas no quadro de convenções admitidas pelo seu autor, é absolutamente indispensável demarcar os limites do campo de aplicação da teoria cíclica. Por mais contestáveis que sejam as proposições de Penck sobre a evolução ascendente, é necessário levar em conta a interferência dos movimentos tectônicos sobre a dinâmica da erosão em todos os momentos do processo da morfogênese” (Klein, 1990 a).

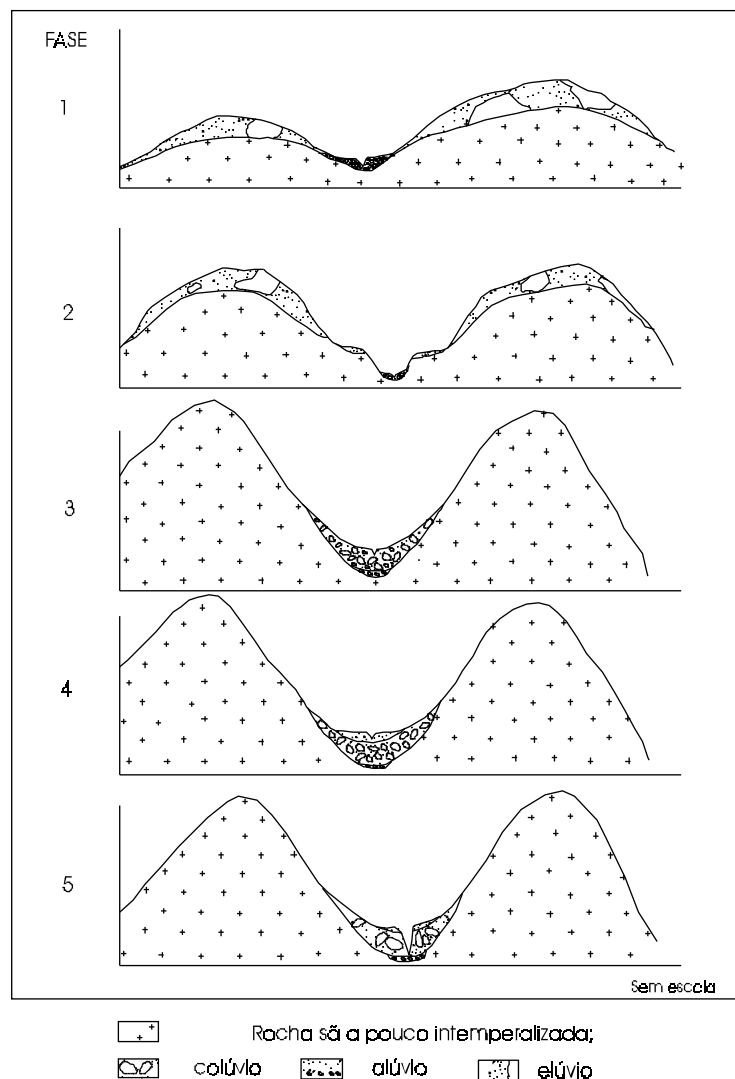


Figura 4: Esquema da evolução geomorfológica da área rochosa a pouco intemperalizada.

Figure 4: Schematic geomorphic evolution of the area.

Agradecimentos: ao engenheiro geólogo Jorge Raggi pela oportunidade de realização deste trabalho; ao geólogo Ronald Fleisher e ao prof. Dr. Allaoua Saadi, pelas relevantes contribuições ao trabalho; aos Srs. Agenor Tavares e Clemente Duarte pela viabilização dos trabalhos de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLISON, R. J.. Slopes and Slopes Processes. *Progress in Physical Geography*, Edward Arnold, 15, 4, 1991, p. 423-437.
- INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS. Projeto RADAR-Minas Gerais. Mapa Geológico. Belo Horizonte: IGA\SECT, Folha Montes Claros, 1:500.000, 1978.
- INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS. Projeto RADAR-Minas Gerais. Mapa Geomorfológico. Belo Horizonte: IGA\SECT, Folha Montes Claros, 1:500.000, 1977.
- KLEIN, C. (a) Polycyclisme et Acyclisme. L'Intérêt Géomorphologique Particulier de L'Updoming Éocène en Europe Occidentale et Centrale. L'Évolution Géomorphologique de L'Europe Hercynienne Occidentale et Centrale. Aspects Regionaux et Essai de Synthèse. Paris: Memoires et Documents de Geographie, Nouvelle Collection, Ed. du CNRS, 1990, p. 31-38.
- KLEIN, C. (b) Une Notion Fondamentale en Géomorphologie: La Notion D'Équilibre Mobile. L'Évolution Géomorphologique de L'Europe Hercynienne Occidentale et Centrale. Aspects Regionaux et Essai de Synthèse. Paris: Memoires et Documents de Geographie, Nouvelle Collection, Ed. du CNRS, 1990, p. 39-43.
- MAGALHÃES Jr, A. P.; SAADI, A. (a) Influências Morfoestruturais e Tectônicas na Dinâmica Fluvial do rio das Velhas na Região de Belo Horizonte - MG. IN: SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 5, 1993, São Paulo. Anais... São Paulo, USP, p. 55-60, 1994.
- MAGALHÃES Jr, A. P. SAADI, A. (b) Ritmos da Dinâmica Fluvial plio-quadernária Guiados por Soerguimento Regional e Tectônica de Falhamento: O Vale do rio das Velhas na Região de Belo Horizonte - MG. Geonomos, Centro de Pesquisa Manoel Teixeira da Costa - IGC\UFMG, N° 2, Belo Horizonte, p. 42-54, 1994.
- MAGALHÃES Jr, A. P.; TRINDADE, E. S. Condicionamento Tectônico da Dinâmica Fluvial Cenozóica do Vale do Rio do Cervo - Sul de Minas Gerais. In: SIMP. NAC. GEOMORF., 1, Uberlândia, 1996. Uberlândia: Sociedade e Natureza, n. 15, UFU, Dep. Geografia, p. 81-86, 1996.
- MAGALHÃES Jr, A. P., TRINDADE, E. S. Dinâmica Fluvial Quaternária em Zonas de Cisalhamento – Zona Rúptil Carandaí-Mogi Guaçu – sul de Minas Gerais. In: SIMP. GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA., 7, Curitiba, 1997. CD-ROM...Curitiba: UFPR, 1997.
- MARQUES, Márcia R.. Morfodinâmica fluvial cenozóica no vale do rio Paraopeba, entre o fecho do funil e Juatuba, Minas Gerais. Belo Horizonte, Instituto de Geociências/UFMG, 1997. Dissertação de mestrado.
- MODENESI, M. C.. Depósitos de Vertente e Evolução Quaternária do Planalto do Itatiaia. *Revista IG*. São Paulo: 13, 1, 1992, p. 31-46.
- MOREIRA, P. de F.. **Depósitos cenozóicos e evolução morfodinâmica na bacia do ribeirão Serra Azul (médio rio Paraopeba) Minas Gerais**. Belo Horizonte, Instituto de Geociências/UFMG, 1997. Dissertação de mestrado.
- MOURA, J. R. da S.; MELLO, C. L.; SILVA, T. M.; PEIXOTO, M. N. O.. "Desequilíbrios Ambientais" na Evolução da Paisagem: O Quaternário Tardio no Médio Vale do Rio Paraíba do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 37, 1992, São Paulo. **Boletim de Resumos Expandidos...** São Paulo: SBG - Núcleo São Paulo, vol. 2, Sessões Temáticas, 1992, p. 309-310.
- WHITNEY, J. W.; HARRINGTON, C. D.. Relict Colluvial Boulder Deposits as Paleoclimatic Indicators in the Yucca Mountain Region, Southern Nevada. **Geological Society of America Bulletin**, v. 105, p. 1008-1018, 1993.
- SAADI, A.. **Ensaio Sobre a Morfotectônica de Minas Gerais - tensões intra-placa, descontinuidades crustais e morfogênese**. Belo Horizonte: UFMG, 1991. 285 p. Tese (Prof. Titular) - IGC, Universidade Federal de Minas Gerais, 1991.
- SAADI, A.; HASUI, Y.; MAGALHÃES, F. S.. Informações sobre a Neotectônica e Morfogênese de Minas Gerais. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 3, 1991, Rio Claro. **Boletim...** Rio Claro, 1991, p. 105-106.