

MORFOTECTÔNICA DOS ALTOS CAMPOS DE SÃO FRANCISCO (PLANALTO DE CAMPOS DO JORDÃO - SP)

M.C. Modenesi-Gauttieri

S.T. Hiruma

Instituto Geológico - Secretaria do Meio Ambiente de Estado (SP)

C. Riccomini

Instituto de Geociências - USP / CNPq*

INTRODUÇÃO

O Planalto de Campos do Jordão, situado no extremo sudoeste do bloco principal da Serra da Mantiqueira, possui características morfoestruturais e climáticas típicas. Seu relevo tem sido associado freqüentemente à mais antiga superfície de aplainamento do Brasil de sudeste, a *superfície dos campos*¹⁻³, que se apresenta como cimeira subnívelada, degradada e desdobrada em níveis erosivos embutidos⁴. A evolução das vertentes dos *altos campos* do planalto reflete, a partir do Pleistoceno Médio, uma sucessão de fases de maior ou menor atividade morfogenética⁴⁻⁷. Pelo menos três gerações de anfiteatros de erosão, dois níveis de *stone lines*, depósitos de cascalho de baixos terraços e, mais raramente, de terraços e patamares mais antigos e depósitos de três fases de colúviação registram fases de degradação das encostas. A desaceleração dos processos erosivos é testemunhada pelas turfeiras da base dos anfiteatros e por dois níveis de paleossolos intercalados nas seqüências colúviais das baixas vertentes. O caráter cíclico desta evolução sugere controle climático, com alternância de fases de maior ou menor atividade morfodinâmica nas vertentes, relacionadas a condições subtropicais de altitude, ora úmidas e quentes, ora relativamente mais secas e frias. Por outro lado, um condicionamento a estímulos tectônicos é indicado pelas evidências morfológicas^{4,7} encontradas ao longo dos lineamentos estruturais dos *campos do Jordão* ¾ vales assimétricos e profundos com vertentes retilíneas (córrego do Ganha-Bola) e vales suspensos com facetas trapezoidais e triangulares (ribeirão do Fojo e área do morro da Pedra de Fogo) ¾ e de *São Francisco*, onde também ocorrem anomalias de drenagem e capturas no divisor da Mantiqueira.

São objetivos deste trabalho a descrição das evidências geomorfológicas de tectonismo recente e o estabelecimento de uma primeira aproximação do quadro neotectônico do Planalto de Campos do Jordão. A análise morfotectônica está sendo iniciada nos *campos de São Francisco*, na área mais elevada da borda sudeste do planalto (1900 - 2009m).

MÉTODOS

O estudo combina análises geomorfológicas, morfotectônicas e estruturais.

Imagens Landsat (1:100.000) e fotografias aéreas (1:60.000) foram utilizadas para extração de lineamentos. Métodos morfométricos foram utilizados para identificar descontinuidades e anomalias que pudessem evidenciar condicionamento tectônico. A análise das relações entre formas de relevo e neotectonismo concentraram-se principalmente nas feições de escala média. Mapeamento geomorfológico de detalhe (1:25.000) dos *campos de São Francisco* permitiu a identificação de feições morfológicas indicativas de tectonismo recente.

Trabalhos de campo foram realizados para a caracterização geológica e geomorfológica dos compartimentos de relevo e para a identificação de depósitos quaternários e de estruturas tectônicas (falhas e juntas).

CAMPOS DE SÃO FRANCISCO

Os *campos de São Francisco* são caracterizados por mamelonização generalizada, fraca amplitude topográfica (40-50 m), presença de depressões rasas e nichos de movimentos de massa nas vertentes e várzeas relativamente amplas preenchidas por sedimentos turfosos⁴. Os anfiteatros de erosão, feições típicas da paisagem dos *campos do Jordão*, são nesta área menos comuns, menores, e geralmente concentram-se ao longo dos lineamentos estruturais mais importantes.

Análises morfométricas mostram valores de gradiente hidráulico (< 0.1) e de declividade (< 10°) relativamente baixos e curvas de superfícies de base bem espaçadas para esta área do planalto, definindo uma paisagem com baixo grau de dissecação do relevo. Esta área corresponde

* Bolsista de pesquisa.

ainda a uma zona anômala de alta densidade de drenagem, atingindo valores superiores a 6 km/km² nas áreas de cruzamento dos *trends* de lineamentos de direções NE-SW, NW-SE e N-S.

Ao longo da Zona de Cisalhamento de Jundiuvira, foram identificadas estruturas rúpteis associadas a eventos de reativação tectônica. Falhas transcorrentes em padrão grosseiramente ortogonal, com direções NE a ENE e NW a NNW e mergulhos subverticais, mostram componentes direcionais dextrais e sinistrais, respectivamente, além de componentes normais em ambas. Também foram identificadas falhas normais de direção NE-SW, desenvolvidas ao longo dos planos de fraqueza das rochas pré-cambrianas. Ocorrências de capturas fluviais, vales assimétricos com escarpas retilíneas, facetas triangulares e anfiteatros suspensos parecem estar condicionadas diretamente ao desenvolvimento destes falhamentos. As falhas normais e transcorrentes cortam linhas de seixos do final do Pleistoceno, relacionadas à mais antiga das duas fases de paleopavimentação observadas no planalto⁴.

Uma feição morfológica marcante nos campos de São Francisco é o alinhamento de vales assimétricos com escarpas retilíneas voltadas para sudeste, que acompanha a direção da Zona de Cisalhamento de Jundiuvira. A partir de São José dos Alpes, rumo nordeste, uma escarpa praticamente contínua, acompanha por aproximadamente 6 km pequenos trechos subseqüentes das cabeceiras dos ribeirões Grande e Sino que descem a escarpa da serra da Mantiqueira, separados por divisores pouco nítidos. Neste trecho do curso subseqüente do ribeirão do Sino, as evidências tectônicas somam-se a evidências morfológicas, como vale suspenso e junção de afluentes com inversão de drenagem. Para nordeste, este alinhamento continua pelo vale do ribeirão Galvão, compartimentado em três setores de vale distintos, separados por soleiras tectônicas. Cada setor, com características geomorfológicas diversas, evoluiu independentemente.

As descontinuidades observadas no alinhamento de vales assimétricos ¾ soleiras, divisores pouco marcados e prováveis *shutter ridges* ¾ ocorrem sempre no cruzamento de falhas normais, paralelas ao alinhamento de Jundiuvira, com falhas NNW transcorrentes de caráter sinistral. Tais cruzamentos coincidem ainda com os profundos festões das cabeceiras dos rios Pirutinga e Taquaral na escarpa da Mantiqueira e com áreas de captura das cabeceiras da drenagem subseqüente do planalto pelos ribeirões da bacia do Rio Paraíba do Sul.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A paisagem dos *campos de São Francisco* guarda evidências nítidas de recentes pulsações de atividade tectônica indicadas por diversas feições morfológicas, tais como escarpas retilíneas, facetas triangulares, vales suspensos, *shutter ridges*, divisores pouco nítidos, soleiras nos rios e anfiteatros de erosão e fenômenos de captura de drenagem.

A intersecção das falhas NE e NNW, freqüentemente marcada por soleiras, divisores baixos e prováveis *shutter ridges*, divide o planalto em blocos menores, compartimentando os *campos de São Francisco* e setorizando o Ribeirão Galvão. Estas áreas de cruzamento são os sítios preferenciais para os fenômenos de captura de drenagem observados ao longo do divisor da Mantiqueira.

A evolução quaternária da paisagem no Planalto de Campos do Jordão reflete a interação de controles climáticos e tectônicos. A influência climática é evidente no sistema de montanha tropical dos *altos campos*, que reflete processos climaticamente controlados de alteração e pedogênese e de movimentação dos materiais nas vertentes⁴.

O quadro neotectônico observado no Planalto de Campos do Jordão assemelha-se ao de regiões vizinhas, como o vale do Rio Paraíba do Sul e o Maciço Alcalino de Itatiaia, onde são reconhecidos pulsos recorrentes de movimentações tectônicas^{8,9}. Nesse contexto, as falhas transcorrentes verificadas no planalto são compatíveis com um binário transcorrente dextral, de direção E-W, com regime compressivo NW-SE, semelhante àquele observado no *Rift Continental* do Sudeste do Brasil¹⁰ e considerado de idade pleistocênica superior a holocênica. Este regime teria sido seguido por um outro de extensão E-W evidenciado pelas falhas normais de direção NE. Nos altos campos de São Francisco estas falhas cortam *stone-lines*, o que seria um forte argumento a favor da contemporaneidade dos movimentos verificados em ambas as regiões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De Martonne, E. *Annales de Géographie* 49, 1-27 e 106-129 (1940).
2. Ab'Sáber, A.N. & Bernardes, N. Guia de Excursões, 18 Congr. Int. Geog., Rio de Janeiro, v.4 (1958).

3. Almeida, F.F.M. *Bol. Inst. Geogr. Geol.* 41, 167 - 263 (1964).
4. Modenesi, M.C. *Bol. Inst. Geol.* 7, 155p. (1988).
5. Modenesi, M.C. *Rev. Bras. Geoc.* 10, 213 - 225 (1980).
6. Modenesi, M.C. *Catena* 10, 237-251 (1983).
7. Modenesi, M.C. *Z. Geomorph.* 32, 425-440 (1988).
8. Riccomini, C.; Peloggia, A.U.G.; Saloni, J.C.L.; Kohnke, M.W. & Figueira, R.M. *J. South Am. Earth Sci.* 2, 191-197 (1989).
9. Salvador, E.D. & Riccomini, C. *Rev. Bras. Geoc.* 25, 151-164 (1995).
10. Riccomini, C. Unpublished PhD Thesis, São Paulo, Instituto de Geociências, USP (1989).

Auxílio FAPESP (Processo 96/08239-5)