

**ASCENSÃO E COLOCAÇÃO DE GRANITÓIDES PROTEROZÓICOS EM ÁREAS DO  
EMBASAMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL MERIDIONAL: PARADOXOS DA ANÁLISE  
GEOMÉTRICA**

*H.H.G.J.Ulbrich<sup>1</sup>*

*S.R.F.Vlach<sup>1</sup>*

*V.A.Janasi<sup>1</sup>*

*A.R.Almeida<sup>2</sup>*

Falhas de cisalhamento (*shear zones*), seja como estruturas isoladas, seja como pares subparalelos cisalhantes, geram várias estruturas secundárias durante a sua movimentação. As mais características são as falhas cisalhantes secundárias e fraturas extensionais a elas associadas, que mostram relações geométricas, entre si e com a falha principal (FP), que são indicativas do processo como um todo.

As fraturas extensionais (FE) aparecem sob condições rígidas e em meio homogêneo a 45° da FP (135°, tomando como referência o vetor que define a movimentação, dextral ou sinistral, da FP). O menor esfoço ( $\sigma_3$ ), evidentemente, é sempre perpendicular às FE. Falhas de cisalhamento secundárias são principalmente as duas falhas de Riedel, uma delas sintética (R ou  $R_1$ ), e a outra antitética (R' ou  $R_2$ , ausente ou de aparição tardia, com movimentação invertida). Formam elas entre si um ângulo de 60° (com as FE como bissetriz),  $R_1$  a 15° da FP,  $R_2$  a 75°. Com o aumento da deformação, ocorrem ainda a falha P (sintética) e a X (comumente ausente, antitética), a primeira a 30° de  $R_1$  (com FP como bissetriz), a segunda a 30° de  $R_2$  (formando com a falha P um ângulo de 60°). Na realidade geológica, mudam estes valores angulares, em função da maior ou menor rigidez das rochas e de sua heterogeneidade, sendo também fator influente (veja-se DRESEN,

---

<sup>1</sup>Departamento de Mineralogia e Petrologia, Instituto de Geociências, USP.

<sup>2</sup>Departamento de Geociências, UFCE.

1991; Tectonophysics, 188:239-247) a própria evolução do processo. O valor de  $45^\circ$  expresso para as FE, por exemplo, parece não ultrapassar, na realidade, os  $40^\circ$ , mostrando freqüentemente valores menores ( $15$  ou  $20^\circ$ ).

As propriedades das FE as convertem automaticamente em locais preferenciais para a colocação de magmas, incluindo aí os graníticos. Esta premissa, unida à descrição geométrica acima exposta, sugere que várias manifestações granitóides se posicionam em FE. A hipótese (baseada em modelo de A.Almeida e M.Arthaud), válida até pela simplicidade, merece ser testada.

Enxames de diques granitóides aparecem em várias áreas do embasamento em São Paulo. Zonas de cisalhamento NNE regionais associadas à evolução do maciço de Morungaba têm movimentação registrada dextral, e os diques a elas associados estão colocados em FE (direção geral N-S a NNW) (VLACH, trabalho em preparação), não correspondendo aparentemente com as previsões geométricas. Eis o paradoxo: a orientação dessas FE só é compatível com abertura por movimentação sinistral, contrária à dextral observada. Concordância com o modelo geométrico requer, portanto, inversão de movimento, de dextral para sinistral, quando da colocação dos diques.

O embasamento proterozóico, em SP, aparece cortado por um conjunto de falhas cisalhantes, que limitam "domínios" de contornos alongados ou fusiformes. Uma interpretação mostra uma geometria simplificada (como já sugerido por H.D.Ebert e outros), que coloca falhas como as de Taxaquara e Cubatão (e correlatas) como par cisalhante subparalelo, a NW e a SE, ao qual estão ligadas geometricamente as outras falhas cisalhantes, oblíquas às primeiras. A elas associados, aparecem corpos granitóides maiores pouco deformados, de formas alongadas. Embora já existam propostas que ligam a colocação de granitos à geometrias irregulares de falhas cisalhantes, cabe perguntar se pelo menos alguns desses corpos não se localizam, outra vez, em FE, paradoxalmente explicáveis em termos de sistemas sinistrais de mobilidade, mas não do dextral predominantemente observado.

O modelo não pode ser *a priori* rejeitado, apenas por não serem apresentadas, na literatura, evidências que testemunhem inversões (locais ou até regionais) nas zonas cisalhantes.