

**Utilização de Produtos de Sensoriamento Remoto para
Determinação do Controle Estrutural de Plútons:
Exemplos dos Granitóides Brasileiros
da Faixa Seridó, NE do Brasil**

**EMANUEL FERRAZ JARDIM DE SÁ
VENERANDO EUSTÁQUIO AMARO
MARIA HELENA MAIA DE HOLLANDA
MARIA IRIAN DE MASCENA DUARTE**

Departamento de Geologia-CCE-UFRN
Caixa Postal 1639
59020-970 Natal, RN, Brasil

Abstract. Based on visual interpretation of TM Landsat and SLAR imagery, supported by field data, a structural map is presented, which enables to define the structural control of the (600±50 Ma) Brasiliano-age granitoids in the Seridó Belt, NE Brazil, emplaced synchronously with respect to an event of ductile, regionally transcurrent/transpressional deformation.

Introdução e Proposição do Problema

Os granitóides brasileiros no Nordeste do Brasil têm sido objeto de contínuo interesse, desde a pioneira síntese tipológica de Almeida et al. (1967), que discutiram seu posicionamento cronológico em relação àquele ciclo orogênico. Na Faixa Seridó, abordagens combinando ferramentas estruturais e radiométricas (Jardim de Sá et al. 1981,87) permitiram reconhecer uma *estratigrafia* de granitóides comparando as estruturas impressas nos plútons com aquelas de suas encaixantes. Em adição, essa assinatura estrutural foi detalhada em termos do regime cinemático de alojamento e deformação dos corpos granitóides brasileiros (Jardim de Sá et al. 1986; Archanjo & Bouchez 1992).

Os granitóides brasileiros constituem um expressivo fenômeno de retrabalhamento e acresção crustal na Faixa Seridó (Leterrier et al. 1990) e em outros setores da Província Borborema (Sial 1986), sendo em geral contemporâneos ao evento de deformação D₃, definido naquela faixa (vide também Jardim de Sá et al.,

este Simpósio). A análise do controle estrutural desses plútons pode ensejar uma melhor compreensão dos mecanismos de alojamento dos magmas granitóides em níveis crustais intermediários a profundos. Esse tipo de conhecimento tem despertado crescente interesse na literatura internacional.

Na Faixa Seridó, os plútons brasileiros (designados como granitóides G₃) estão encaixados seja nos metasedimentos do Grupo Seridó, seja nos gnaisses do embasamento (Complexo Caicó) ou metaplutônicas eoproterozóicas (os granitóides G₂). Em quaisquer desses casos, os granitos brasileiros truncam sistematicamente estruturas antigas relacionadas ao evento D₂ de deformação tangencial, de idade pré-brasiliana (Jardim de Sá et al. 1987). Em campo, esses corpos apresentam *fabrics* SL (variando de S»L a L»S) magmáticos (deformação viscosa) e/ou de estado sólido (deformação plástica). Na grande maioria dos casos as foliações (S₃) são de forte mergulho e *trend* NNE, enquanto as lineações minerais ou de

estiramento (L_3) são de baixo caimento.

Aspectos Metodológicos

A presente análise é baseada no mapa estrutural apresentado por Jardim de Sá et al. (este Simpósio). Além dos comentários ali tecidos sobre a sua concepção e preparo, destacamos o mapeamento da forma dos corpos granitoides a partir de produtos de SR (imagens LANDSAT 5-TM banda 5 e SLAR, em escalas 1:250.000 e 1:100.000) e mapas pré-existentes (projetos Scheelita do Seridó, Carta Metalogenética e PLGB, DNPM/CPRM, e relatórios de graduação da UFRN). Uma visão tridimensional dos plútons é obtida com a incorporação dos parâmetros estruturais de campo (foliação e lineação). Foram enfatizados na análise os aspectos de relacionamento com as fotolineações regionais, verificando-se o truncamento ou continuidade dessas estruturas com respeito aos plútons.

Resultados Obtidos

A disposição espacial dos parâmetros de foliação e lineação na maioria dos plútons granitoides assegura que sua seção XZ encontra-se exposta no plano horizontal, o que facilita sobretudo a aplicação de técnicas de SR. Um grande número de corpos (Acari, Barcelona, Picui, Pedra Verde, São José de Espinharas) apresenta formas *en cornue* ou sigmoidais e alongamento NNE (ou EW a ENE na zona do lineamento Patos; p.ex., o plúton de Catingueira), coerentes com um regime transcorrente predominantemente dextral para seu alojamento e/ou deformação (Figura 1), em consonância aos modelos estruturais já bem conhecidos da literatura (Brun & Pons 1981, Jardim de Sá 1984, Vignerresse 1988, Lagarde et al. 1990). Os plútons truncam estruturas tangenciais prévias (do evento D_2), dispendo-se paralelamente aos traços axiais de dobras F_3 (exemplos em São Rafael, leste de Ju-

curutu, norte de Cerro Corá). Em adição, o baixo ângulo entre o eixo maior dos plútons (S) e a direção das zonas de cisalhamento (C), mesmo em situações comprovadas em campo como de baixo *strain*, suporta o caráter transpressional arguido para a deformação D_3 na Faixa Seridó (Figura 2). Por outro lado, o corpo de Japi é um exemplo localizado de posicionamento em relação a uma transcorrência sinistral.

O alongamento dos plútons paralelamente aos traços (planos) axiais S_3 , a coerência entre as orientações do *fabric* magmático dos plútons com as estruturas regionais (S_3 , L_3), bem como dos respectivos critérios cinemáticos associados, e o amortecimento de grandes zonas de cisalhamento ao atravessarem batólitos granitoides (Catolé do Rocha-Brejo do Cruz, vide Jardim de Sá et al. este Simpósio), são feições compatíveis com o posicionamento sintectônico dos plútons em relação àquele evento.

Em outros casos, e utilizando as informações de campo, o *fabric* desses granitoides ainda permite identificar estruturas tangenciais ligadas à tectônica transcorrente brasileira, compondo estruturas em flor e zonas de patamares (Angicos, Serra Pelada, leste de Barra de Santa Rosa).

Com os dados de foliação e lineação é possível deduzir para uma boa parte dos plútons uma forma variando desde uma gota invertida a corpos tabulares tipo *sheets*, ao mesmo tempo subverticalizados e alongados paralelamente ao *trend* NNE (ou EW a ENE, na zona do lineamento Patos). O contexto estrutural descrito indica que muitos plútons dispõem-se ao longo do plano XY (o plano de achatamento) do elipsóide de *strain* regional e/ou local, inferindo-se para os mesmos um posicionamento forçado, diapírico ou em *sheets*.

Por outro lado, anotam-se plútons ovalados ou subcirculares que podem constituir intrusões tardias (Umarizal, Dona Inês), e/ou marcarem um alojamento facilitado por sítios

específicos, usualmente em trans-
tração (cunhas transtracionais como
em Monte das Gameleiras; *releasing
bends* nas zonas de cisalhamento, a
exemplo do plúton de Totoró; figura
3).

Discussão e Conclusões

Os resultados obtidos confirmam, em
macro-escala, que o alojamento e de-
formação dos plútons brasileiros na
Faixa Seridó estão associados a um
evento dúctil, regionalmente trans-
corrente/transpressional dextral.

O contraste das feições
geomorfológicas e de micro-relevo dos
plútons brasileiros, em relação a di-
ferentes tipos de encaixantes, per-
mite uma delimitação relativamente
precisa da forma 2D dos corpos em
produtos de sensoriamento remoto.
Deste modo, a geometria em cornue ou
sigmoidal típica dos mesmos, além do
seu alongamento (sub)paralelo aos
trends estruturais, corroboram o re-
gime cinemático deduzido como atuante
durante a sua intrusão.

A análise de casos mais específi-
cos - plútons em zonas tangenciais,
sítios extensionais ou tardi/pós-tec-
tônicos - pode ser feita confrontando
a forma dos corpos, as suas relações
de truncamento ou continuidade com
respeito aos *trends* regionais, e a
geometria local e escalonamento das
zonas de cisalhamento. O concurso de
dados de campo permite maior segu-
rança nessas inferências. De todo
modo, um conhecimento estrutural es-
pecífico é requerido do foto-intér-
prete, para este tipo de análise.

Referências

- F.F.M. Almeida, O.H. Leonardos Jr. e
J. Valença, Review on
granitic rocks of Northeast South
America. IUGS/UNESCO Symp., 1967.
- C.J. Archanjo e J.L. Bouchez, Fá-
brica magmática dos granitos bra-
sileiros de Acari e Picuí e a crono-
logia de deformações das rochas en-
caixantes (Faixa Seridó, Nordeste
do Brasil), 37^o Congr. Bras. Geol.,
Bol. Res. Exp. 1 380-382, 1992.
- J.P. Brun e J. Pons, Strain patterns
of pluton emplacement in a crust
undergoing non-coaxial deformation,
Sierra morena, southern Spain, *J.
Struct. Geol.* 3 219-229, 1981.
- E.F. Jardim de Sá, Aspectos estrutu-
rais e tectônicos de granitóides,
33^o Congr. Bras. Geol., Anais 6
2787-2814, 1984.
- E.F. Jardim de Sá, J.M. Legrand e I.
McReath, "Estratigrafia" de rochas
granitóides na região do Seridó
(RN-PB) com base em critérios es-
truturais, *Rev. Bras. Geoc.* 11 50-
57, 1981.
- E.F. Jardim de Sá, J.M. Legrand,
A.C. Galindo, J.M. Sá, P.C. Hacks-
pacher, Granitogênese brasileira no
Seridó: o maciço de Acari (RN),
Rev. Bras. Geoc. 16 95-105, 1986.
- E.F. Jardim de Sá, M.H.F. Macedo,
J.M. Legrand, I. McReath, A.C. Ga-
lindo, J.M. Sá, Proterozoic grani-
toids in a polycyclic setting: the
Seridó region, NE Brazil, *Intern.
Symp. Granites Assoc. Mineraliz.*,
Ext. Abstr. 103-110, 1987.
- J.L. Lagarde, S.A. Omar e B. Roddaz,
Structural characteristics of gra-
nitic rocks emplaced during weak
regional deformation: examples from
late Carboniferous plutons, Mo-
rocco, *J. Struct. Geol.* 8 483-492,
1990.
- J. Leterrier, E.F. Jardim de Sá,
M.H.F. Macedo e V.E. Amaro, Magma-
tic and geodynamic signature of the
Brasiliano cycle plutonism in the
Seridó belt, NE Brazil, 36^o Congr.
Bras. Geol., Anais 4 1640-1655,
1990.
- A.N. Sial, Granite types in Nor-
theast Brazil: current knowledge,
Rev. Bras. Geoc. 16 54-72, 1986.
- J.L. Vigneresse, Forme et volume des
plutons granitiques, *Bull. Soc.
géol. France* 8 t.IV (6) 897-906,
1988.

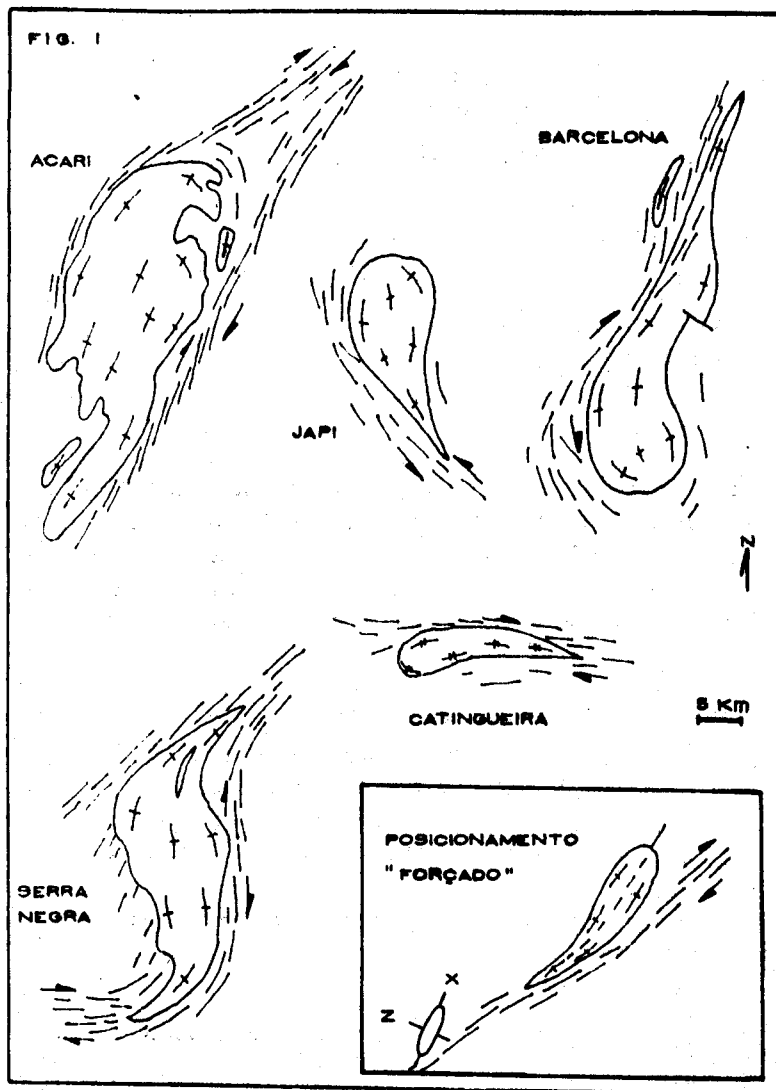


FIG. 1 - Exemplos de plútons brasileiros com forma em "cornue" ou sigmoidal. A janela demonstra que o eixo maior do plúton está contido no plano de achatamento (xz).

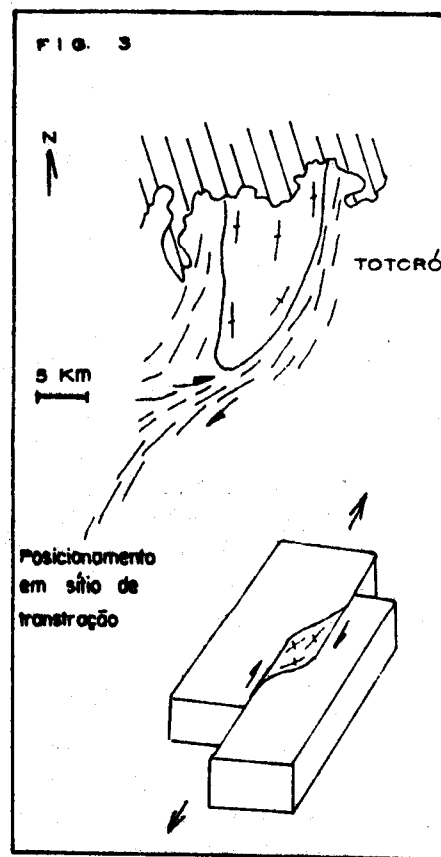


FIG. 3 - Exemplo de alojamento em sítio de transtação.

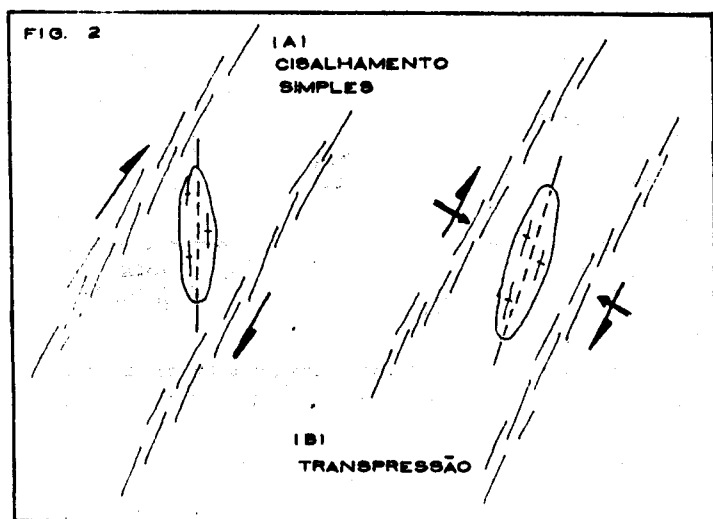


FIG. 2 - Orientação de plútons alojados num regime de cisalhamento simples transcorrente (A), ou em transpressão (B).