

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PEARCE, J.A. 1892. Trace elements characteristics of lavas from destructive plate boundaries. In: *Andesites: orogenic andesites and related rocks*. Thorpe, R.S. (ed.), Chichester: Wiley, 525-548.
- PEARCE, J.A. & CANN, J.R. 1973. Tectonic setting of basic volcanic rocks determined using trace element analyses. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 19:290-300.
- PEARCE, J.A.; GORSMAN, B.E. & BIRKETT, T.C. 1975. The $TiO_2-K_2O-P_2O_5$ diagram: a method of discriminating between oceanic and non-oceanic basalts. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 19:290-300.
- SAMPAIO FONSECA, A.S.S. (1996) -PE Petrologia e litogeocímica das rochas metavulcânicas do Complexo Irajaí a NW de Sertânia. *Dissertação de Mestrado-UFPE* 120p
- VEIGA JUNIOR, J.P. (1990) Afogados da Infazeira, Folha SB.24-Z-C-VI texto explicativo, DNPM/CPRM, 121p.
- WANDERLEY, A.A. (1990) Monteiro, Folha SB.24-Z-C-IV, texto explicativo, DNPM/CPRM, 100p.
- WILSON, M (1989). Igneous Petrogenesis. Unwin Hyman London 466p.
- WOOD, D.A; JORON, J.L. & TREUIL, M. 1979. A re-appraisal of the use of trace elements to classify and discriminate between magma series erupted in different settings. *Earth Planet. Sci. Lett.*, 45:326-336.

A ÉPOCA DE ASCENSÃO E “EMPLACEMENT” DOS BATÓLITOS QUIXERAMOBIM E QUIXADÁ COM RELAÇÃO AOS MOVIMENTOS DÚCTEIS DAS ZONAS DE CISALHAMENTO SENADOR POMPEU E QUIXERAMOBIM.

Afonso Rodrigues de Almeida*

Horst Peter H. G. J. Ulbrich**

*Dept. Geologia - UFC

**Instituto de Geociências-USP

O Complexo Granítico Quixadá-Quixeramobim está situado no sertão central do Estado do Ceará, na região nordeste do Brasil e compreende três batólitos: o Quixadá, o Quixeramobim e o batólito Senador Pompeu. Sua área de ocorrência estende-se pelos municípios homônimos. O acesso ao Complexo é feito através da rodovia BR-116, desde Fortaleza até Triângulo, num percurso de 62 km. A partir daí, segue-se pela rodovia CE-013 por mais 90 km, chegando à cidade de Quixadá, situada na porção central do batólito Quixadá.

O batólito Quixeramobim com forma elipsoidal ($N45^{\circ}E$) alongada, está intrudido na Unidade Mombaça do Complexo Pedra Branca e em rochas do Grupo Ceará (Sequência Quixeramobim). A zona de cisalhamento Quixeramobim (ZCQ) pode ser traçada ao longo

deste contato. Aí observa-se uma verticalização da foliação dos metasedimentos. A leste, seus contatos com o Complexo Gnaissico-Migmatítico se fazem através da zona de cisalhamento dúctil Senador Pompeu (ZCSP) de direção N45°E, paralela à ZCQ.

No batólito Quixeramobim, observamos que todos os facies foliados apresentam evidências de deformação tectônica superposta a uma foliação desenvolvida em estágio magmático. Os cristais de biotita e quartzo foram deformados ductilmente como evidenciado por extinções ondulantes, "kink bands", flexuras e recristalização e neocristalização. Os feldspatos mostram evidências tanto de deformação dúctil (sombras de recristalização, extinção ondulante, etc), como de deformação frágil ("kink bands", microfraturamentos). Estes dados revelam que as foliações tectônicas foram formadas por processos cristalplásticos, que se efetuaram em temperaturas em torno de 500C, quando o corpo granítico já estava totalmente solidificado.

Os indicadores cinemáticos da deformação tectônica impressa granito Quixeramobim, no estado sólido, tais como sombras assimétricas de recristalização, planos S-C, bandas de cisalhamento, etc, em sua quase totalidade, indicam que o último movimento dúctil do cisalhamento Senador Pompeu foi de natureza destral. Se estas deformações são "post full crystallization", então o batólito Quixeramobim tem idade relativa pré-cisalhamento destral. Almeida (1995) tem demonstrado que este batólito ascendeu através de fraturas extensionais associadas à zona de cisalhamento Senador Pompeu. Se assim é, então estamos obrigatoriamente dizendo que o movimento que gerou tais fraturas extensionais foi de natureza sinistral.

De fato, a geometria dos batólitos Quixeramobim e Senador Pompeu é um argumento bastante sugestivo de que foi através destes movimentos que foram geradas as fraturas extensionais através das quais os magmas ascenderam. Outras evidências são as seguintes: 1- Ao longo da Zona de cisalhamento Senador Pompeu, principalmente na cidade de Juatama, são observadas dobras assimétricas sinistrais. 2- Indentação ao longo de todo o contato leste, gerando faixas intercaladas de granitos com rochas encaixantes que adentram ao batólito formando ângulos de até 30 com o eixo maior do batólito. 3- Sombras assimétricas de recristalização "Z", em megacristais de feldspatos, confirmam a recorrência sinistral, após início da inversão do sentido de movimento. 4. A ZC Sabonete-Inharé, paralela e adjacente à ZC Senador Pompeu, é reconhecidamente sinistral. 5. A zona de cisalhamento Tauá (ZCT), de direção N20°W, porque conjugada às zonas de cisalhamento Sabonete Inharé (ZCSI) e zona de cisalhamento Senador Pompeu (ZCSP), de direção N45°E, deve ter se formado a partir do mesmo esforço deformacional. A configuração geométrica das zonas de cisalhamento Tauá, Senador Pompeu e Sabonete-Inharé, sugere um campo de esforços não hidrostáticos com 1h de direção Norte-Sul (esta é a direção atual e não leva em conta a deriva continental pós-Gondwana), 3 leste-oeste e 2 vertical. Como resultado primário nós devemos ter, portanto, as zonas de cisalhamento NE-SW com movimento sinistral e aquelas NW-SE destrais. Isto implica necessariamente que inicialmente a zona de cisalhamento Tauá deve ter-se movimentado destralmente, enquanto que a Senador Pompeu, e Sabonete-Inharé sinistralmente.

De fato, as geometrias das várias intrusões cálcio-alcalinas que ocorrem ao longo da zona de cisalhamento Tauá, sugerem que os granitóides Pedra Lisa (Neves, 1989), intrudiram ao longo de uma zona de cisalhamento destral, sob regime dúctil, cuja componente transtensional dilatou a zona de cisalhamento em ângulos aproximadamente retos



A posteriori, em função da movimentação do craton São Francisco em direção ao craton São Luís, os esforços principais rotacionaram, agora com δ_1 horizontal (E-W) e δ_3 horizontal (N-S) e δ_2 vertical, resultando na inversão dos movimentos anteriores de todas as zonas de cisalhamento, com a zona de cisalhamento Senador Pompeu se movimentando destralmente e a zona de cisalhamento Tauá sinistralmente. Os enxames de diques de Tauá e Independência (Andersonianos) formados neste período, sugerem que localmente, δ_1 teve direção aproximada de N60°W e δ_3 N30°E. A geometria do batólito Quixadá com relação à zona de cisalhamento Senador Pompeu bem como seus contatos denteados com as encaixantes, sugerem que foi durante este movimento destral último, que aconteceu sua ascensão e "emplacement". Sua natureza shoshonítica é compatível com este final de ciclo orogênico.

Com a inversão dos movimentos da ZCSP, surgiu na região de Quixeramobim, uma feição tectônica secundária que há muito é sujeito de especulação. Ela é a zona de cisalhamento Quixeramobim. Dados de campo mostram que referida zona de cisalhamento, se restringe à porção central do batólito Quixeramobim, sugerindo que quando da inversão do movimento da ZCSP, uma forte componente transpressional atuou na região, arrastando as rochas encaixantes contra o batólito e/ou vice-versa, provocando provavelmente uma rotação destral do batólito, a partir do seu sítio original de "emplacement".

Observando-se a geometria dos corpos cárdo-cálcio-alcalinos que ocorrem no Estado Ceará, e levando em conta o raciocínio supra, concluimos que todos os granitos cárdo-cálcio-alcalinos Néoproterozóicos, tiveram sua geração, ascensão e acomodação crustal, resultantes dos esforços, cujos δ_{1H} e δ_{3H} foram respectivamente N-S e E-W. Os granitos tipo A (peralcalinos ou não) resultaram da inversão destes esforços.

O desenvolvimento de zonas de cisalhamento secundárias pelo arrasto de encaixantes contra os plutões graníticos ou vice-versa, são comuns no Estado do Ceará.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A. R. -1995- *Petrologia e Aspectos tectônicos do Complexo Granítico Quixadá-Quixeramobim-CE.*
Tese de Doutoramento, IGUSP, inédita.
- NEVES, S.P. -1989- *Diferenciação de magmas graníticos em zonas de cisalhamento: o caso de Tauá-CE.* Rev. Bras. Geol.; 19, 303-309.