



# V SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS

*Gramado (RS), 19-22 de Novembro de 1995*

PROMOÇÃO:

PATROCÍNIO:

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA  
(NÚCLEO RS)

CONS. NAC. DE DESENV. CIENT. E TECNOL.  
(CNPq)

CENTRO DE ESTUDOS EM PETROLOGIA E  
GEOQUÍMICA (CPGQ - UFRGS)

FUND. DE COORD. APERF. DE PESSOAL DE  
NÍVEL SUPERIOR (CAPES)

FUND. DE AMPARO À PESQUISA DO EST.  
DO RIO GRANDE DO SUL (FAPERGS)

## RECONHECIMENTO DE ZONAS DE CISALHAMENTO DÚCTEIS DE ALTO ÂNGULO COM CINEMÁTICA SUPERPOSTA NA EXTREMIDADE SUL DO BATÓLITO PELOTAS, RS.

Machado<sup>1</sup>, R., Philipp, R.P & Mello<sup>3</sup>, F.M

<sup>1</sup>IG/USP/CNPq, <sup>2</sup>IG/UFRGS, <sup>3</sup>DEGEO/UFRJ

Estudos estruturais realizados na porção leste do Escudo Sul-rio-grandense, extremidade sul do batólito Pelotas, entre Arroio Grande e Pedras Altas, têm demonstrado a existência de zonas de cisalhamento dúcteis, que parecem representar a continuidade do Sistema de Cisalhamento Alferes-Cordillera, de natureza sinistral, descrito na região sudeste do Uruguai (Masquelim, 1989).

Nesta região foram reconhecidas três principais zonas de cisalhamento dúcteis, dispostas de leste para oeste na seguinte ordem: Zona de Cisalhamento Arroio Grande (ZCAG), Zona de Cisalhamento Ayrosa Galvão (ZCAYG) e Zona de Cisalhamento Herval (ZCH). A primeira zona de cisalhamento apresenta cinemática dextral, e as duas últimas, sinistral.

A ZCAG, com largura de cerca de 8 Km (na secção levantada), é mais antiga do que as demais. É uma importante zona de cisalhamento dúctil de alto ângulo com direção próxima de N75E, que balisa o contato SE das unidades graníticas do batólito Pelotas. Para leste, esta estrutura acha-se encoberta pelos sedimentos da

Planície Costeira. A trama predominante é milonítica, com cinemática dextral. Nota-se a superposição de uma segunda trama (trama composta), em regime rúptil-dúctil, sinistral, com orientação ao redor de N30E, subvertical. São ainda registradas bandas de cisalhamento discretas (*shear bands*), decimétricas, com orientação próxima de E-W e mergulho entre 40 e 70°. A cinemática desta trama é também sinistral, gerada em condições dúctil/rúptil. A sua relação temporal não foi observada. A trama mais antiga é evidenciada pela assimetria dos feldspatos, onde são comuns franjas de recristalização nas suas bordas. A matriz é marcada pelo arranjo de agregados de biotita e de fitas de quartzo, juntamente com feldspatos dispostos segundo à foliação principal (foliação C). São comuns faixas de milonitos finos (ultramilonitos), ricos em biotita (20-30%), intercalados com milonitos quartzo-feldspáticos, injetados por pegmatitos e granitos (sieno a monzo) protomiloníticos. Os pegmatitos contêm muscovita e turmalina, enquanto os granitos são a biotita, com teores que atingem 10 a 15%. Nota-se, nestas rochas, uma lineação de estiramento mineral de baixa obliquidade (5-20°).

A ZCAYG é caracterizada por uma organização estrutural mais complexa. Possui direção ao redor de N45E na zona de máxima deformação (~ 1 Km de largura), onde predominam ultramilonitos e milonitos (a norte de Ayrosa Galvão), passando para direção N70E, na região de mais baixa deformação (~ 4 Km de largura), aparecendo protomilonitos e milonitos (a sul desta localidade). A trama principal é cortada por zonas de cisalhamento discretas (*shear bands*) de natureza rúptil, com orientação ao redor de N55E, de alto ângulo. Ainda com esta mesma direção, são registradas zonas de cisalhamento dúcteis de alto ângulo extensionais, não tendo sido observada a relação temporal com as demais estruturas. No interior da ZCAYG, são encontrados gnaisses granitóides de composição granodiorítica a tonalítica, ricos em enclaves microgranulares (dioríticos a quartzo dioríticos), com estruturação geral em torno de N80W. Embora na ZCAYG predominem mergulhos de alto ângulo, são encontrados também mergulhos moderados, ao redor de 40 a 50°. A lineação de estiramento mineral é subhorizontal, com obliquidade de 5 a 15° para SW. Os indicadores cinemáticos mais comuns, que apontam cinemática sinistral, são estruturas assimétricas de feldspatos e pares S-C de foliações. A geometria desta zona de cisalhamento mostra, em perfil, configuração de uma **estrutura-em-flor**.

A ZCH é subparalela à ZCAYG, devendo ter atuado igualmente no controle da colocação das unidades graníticas do contato leste do batólito Pelotas. É uma zona de cisalhamento dúctil de alto ângulo, de direção geral N65E, com evidências de movimentação sinistral e dextral, sendo a primeira mais importante do que a última. A relação entre elas não foi observada diretamente. Porém, a sinistral parece ser a mais jovem, sendo, inclusive, a trama mais comum nesta zona de cisalhamento. Em ambos os casos as tramas foram desenvolvidas em regime de deformação dúctil. A lineação de estiramento mineral é subhorizontal, com obliquidade ao redor de 10° para NE. Os indicadores cinemáticos mais comuns são os pares de foliações S-C, com ângulos em geral baixos, entre 10 e 20°. A zona de deformação principal é superior a 2 Km, sendo caracterizada por milonitos e ultramilonitos. Associam-se, a esta zona de cisalhamento, estruturas compressivas, incluindo falhas inversas e de empurrão, evidenciando, assim, um encurtamento perpendicular à esta estrutura, ocorrido num regime transpressivo. No seu contato NW com as unidades graníticas do batólito Pelotas, aparece uma faixa de metassedimentos pelíticos a pelito-arenosos, que transiciona na direção sul para ultramilonitos (quartzo milonitos e milonito xistos). O contato SE da ZCAYG é com uma unidade de

monzogranitos equigranulares, incluindo biotita gnaisses bandados finos e anfibólitos, que aflora na saída de Herval para Ayrosa Galvão.

O reconhecimento de zonas de cisalhamento dúcteis nas regiões de Arroio Grande e Herval, afetando tanto as rochas encaixantes quanto as unidades intrusivas do batólito Pelotas, mostra a importância deste tipo de estrutura no controle e na colocação do magmatismo granítico brasileiro na parte leste do Escudo Sulriograndense, a exemplo do que tem sido proposto para outras regiões do batólito (Fernandes et al. 1990; 1992a e 1992b; Tommasi et al. 1992; Philipp et al. 1993).

Do acima exposto, fica evidenciado a existência de uma superposição cinemática de zonas de cisalhamento dúcteis de alto ângulo, direcionais, com a cinemática sinistral superpondo-se à dextral, de forma análoga ao descrito no Sistema Paraíba do Sul (Machado & Endo, 1994). Isto implicaria num modelo cinemático em dois estágios, de idade brasileira, para estas zonas de cisalhamento. Entre o primeiro e o segundo estágios, teria ocorrido a inversão cinemática, criando, assim, condições para instalação de um regime extensional, que explicaria não apenas as estruturas extensivas encontradas na ZCAYG, como também propiciaria condições para ascensão e colocação do magma granítico associado ao batólito Pelotas. As zonas de cisalhamento de baixo ângulo, reconhecidas no âmbito do batólito como mais antigas, poderiam corresponder a ramos laterais "flats" de estruturas-em-flor, conectados com as zonas de cisalhamento de alto ângulo. Este tipo de estrutura, além de compatibilizar o desenvolvimento contemporâneo de zonas de cisalhamento de baixo e alto ângulos, propiciaria também condições para expansão lateral de plútons no seu nível de intrusão, mesmo em regimes transpressivos.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FERNANDES, L. A. D.; TOMMASI, A. & PORCHER, C.C. - 1990 - Acta Geol. Leopoldensia, V.13, p. 117-138.
- FERNANDES, L. A. D.; TOMMASI, A. & PORCHER, C.C. -1992a - Journal of South American Earth Sciences, V. 5, no. 1, p. 77-84.
- FERNANDES, L. A. D.; TOMMASI, A.; PORCHER, C.C.; KOESTER, E.; KRAEMER, G.; SCHERER, C.M.S. & MENEGAT, R. - 1992b - Pesquisas, V. 19, no. 2, p.195-215.
- MACHADO, R. & ENDO, I. - 1994- Congr. Bras. Geol., 38, Bol. Res. Exp., SBG, Balneário Camboriú, SC, V.1, p.269-270.
- PHILIPP, R. P.; MESQUITA, M.J.M.; GOMES, M.E.B. & ALMEIDA, D.D.P.M. - 1993 - Pesquisas, V. 20, no. 1, p. 3-13.
- TOMMASI, A.; FERNANDES, L. A. D.; PORCHER, C.C. & VAUCHEZ, A. - 1992 - Pesquisas, V. 19, no. 2, p.143-154.