

ROCHAS CATACLÁSTICAS DA ZONA DE CISALHAMENTO CAMBURU – SÃO SEBASTIÃO (SP)

Claudio Alejandro Salazar Mora¹, Ginaldo Ademar da Cruz Campanha¹, Frederico Meira Faleiros²

¹Departamento de Mineralogia e Geotectônica do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (IGc-USP), claudio.mora@usp.br; ²CPRM – Serviço Geológico do Brasil

Níveis expostos de rochas cataclásticas *stricto sensu* são bastante raros na região sudeste do Brasil devido ao forte intemperismo. A falha do Camburu é um dos poucos locais nessa região onde esse tipo de material pode ser encontrado. Os processos ao nível microscópico associados à formação desses materiais também são pouco estudados. Através de petrografia, difração de raios-X (DRX) e microscopia eletrônica de varredura (MEV), buscou-se entender os processos responsáveis pela coesão dessas rochas, focando, principalmente, em sua matriz de granulação muito fina.

A Zona de Cisalhamento Camburu (ZCC) está associada à evolução tardia da Faixa Ribeira e é reconhecida como uma falha transcorrente dextral com direção NE-SW. A estrutura inclui-se no embasamento cristalino da região de São Sebastião (Figura 1), litoral norte do Estado de São Paulo, e separa dois blocos distintos de rocha, o Granito Pico do Papagaio a norte, e o Augen Gnaiss Juqueí a sul, pertencente ao Complexo Costeiro (Campanha & Ens 1996; Mafra 2000; Dias Neto 2001). A ZCC é composta por uma faixa de dezenas a centenas de metros de espessura de rochas miloníticas predominantemente quartzo-feldspáticas. Campanha *et al.* (1994) sugerem que uma reativação, possivelmente terciária, da ZCC teria abatido o Planalto do Juqueriquerê em relação aos planaltos mais elevados a norte da falha, gerando rochas cataclásticas.

Amostras de cataclasitos foram coletadas ao longo do rio Camburu, o qual se alinha à ZCC. A textura é tipicamente cataclástica, com grãos e/ou fragmentos angulosos a subarredondados dispostos de forma aleatória em uma matriz mais fina. A mistura de fragmentos de granulação muito heterogênea é muito evidente em todas as escalas, denotando o caráter fractal típico desse tipo de tectonito (Blenkinsop 2000). A amostra mais estudada apresentou três níveis cataclásticos distintos (Nc1, Nc2 e Nc3), ocorrendo em bandas paralelas à foliação milonítica local (Figura 2). O nível cataclástico (Nc1) tem espessura de cerca de 6 cm e apresenta cor cinza e rosada, sem qualquer foliação ou bandamento visíveis.

Trata-se de uma rocha matriz suportada com porfiroclastos rosados com terminações angulosas e dimensões que chegam a 1,2 cm. Esses porfiroclastos são quartzo-feldspáticos e apresentam textura interna granoblástica e granulação fina a média. Estão dispostos de forma aleatória em uma matriz muito fina, sem um encaixe evidente entre si. O Nc2 apresenta cor branca e aspecto porcelânico (com matriz isotrópica, Figura 2F), com espessura variando desde milimétrica até cerca de 1-2 cm. Por fim, o Nc3 tem cor castanha (provavelmente devido à oxidação) e espessuras com cerca de 4-5 cm. Diferentemente dos outros níveis cataclásticos, o Nc3 apresenta dominância de fragmentos policristalinos centimétricos que parecem apresentar certo encaixe entre si. Além disso, apresenta fragmentos centimétricos e angulosos

do Ncl, evidenciando sua geração como posterior.

O protólito (biotita gnaisse) é empobrecido em quartzo e enriquecido em feldspato alcalino em relação aos cataclasitos. Muscovita e/ou fengita são ausentes. Além disso, é possível observar, em imagens de elétrons retroespalhados dos cataclasitos, cristais de feldspato manteados por micas, indicando sua formação a partir do feldspato.

É possível inferir que ocorreu o consumo de feldspato alcalino para a geração de sílica e minerais micáceos. Evans (1990) e Wibberley (1999) sugerem que reações de transformação de feldspatos para micas em cataclasitos ocorrem em presença de fluidos hidrotermais ricos em H^+ e K^+ em condições de temperatura entre 250°C e 400°C. É plausível inferir-se que a sílica em solução possa ter migrado localmente nos domínios mais dilatantes, gerando assim uma cimentação sintectônica e, conseqüentemente, um cataclasito bem cimentado, pouco poroso, e mais rico em sílica do que o protólito. A não observação de deformação intracristalina do quartzo neoformado e a fragmentação mecânica indicam que esses cataclasitos se formaram em condições de temperatura inferiores a 300°C. Por outro lado, a sericitização coloca um limite de temperatura mínima em cerca de 250°C, em condições do fácies sub-xisto verde. O mais provável, portanto, é que esses cataclasitos estejam associados a eventos tardi-brasilianos da ZCC, quando a falha ainda estava em condições dúcteis-rúpteis. Estas questões poderiam ser melhor esclarecidas através da datação das micas ultrafinas presentes na matriz desses cataclasitos, por métodos radiométricos tais como K/Ar ou Ar/Ar.

Agradecemos ao Projeto Falhas – Falhas, Campos de Esforços e Fluxo de Fluidos (financiado pela Petrobrás e coordenado pelo Prof. Dr. Alberto Pio Fiori da UFPR) pelo apoio financeiro.

Referências

- Blenkinsop T. 2000. *Deformation Microstructures and Mechanisms in Minerals and Rocks*. Kluwer Academic Publishers, United States of America, 150 pp.
- Campanha G.A.C., Ens H.H., Poçano W.L. 1994. Análise morfotectônica do Planalto do Juqueriquerê, São Sebastião. *Rev. Geoc.*, **24**: 32-42.
- Campanha G.A.C., Ens H.H. 1996. Estruturação geológica da região da Serra do Juqueriquerê, São Sebastião, SP. In: Série Científica, *Boletim IGC-USP*, **27**: 41-49.
- Dias Neto C. M. 2001. *Evolução tectono-termal do Complexo Costeiro (Faixa de Dobramentos Ribeira) em São Paulo*. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 160 p.
- Evans J. P. 1990. Textures, deformation mechanisms, and the role of fluids in the cataclastic deformation of granitic rocks. In: R.J. KNIPE, E.H. RUTTER (eds.) *Deformation Mechanisms, Rheology and Tectonics*. Geological Society **54**: 29-39.
- Maffra C.Q.T. 2000. *Geologia estrutural do embasamento cristalino na região de São Sebastião, SP: evidências de um domínio transpressivo*. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 113 p.
- Morais S.M. 1999. Programa Levantamentos Geológicos do Brasil: Integração Geológica da Folha Santos SF.23-Y-D. São Paulo, CPRM, escala 1:250.000.
- Wibberley C. 1999. Are feldspar-to-mica reactions necessarily reaction-softening in fault zones? *Journal of structural Geology* **21**: 1219-1227.

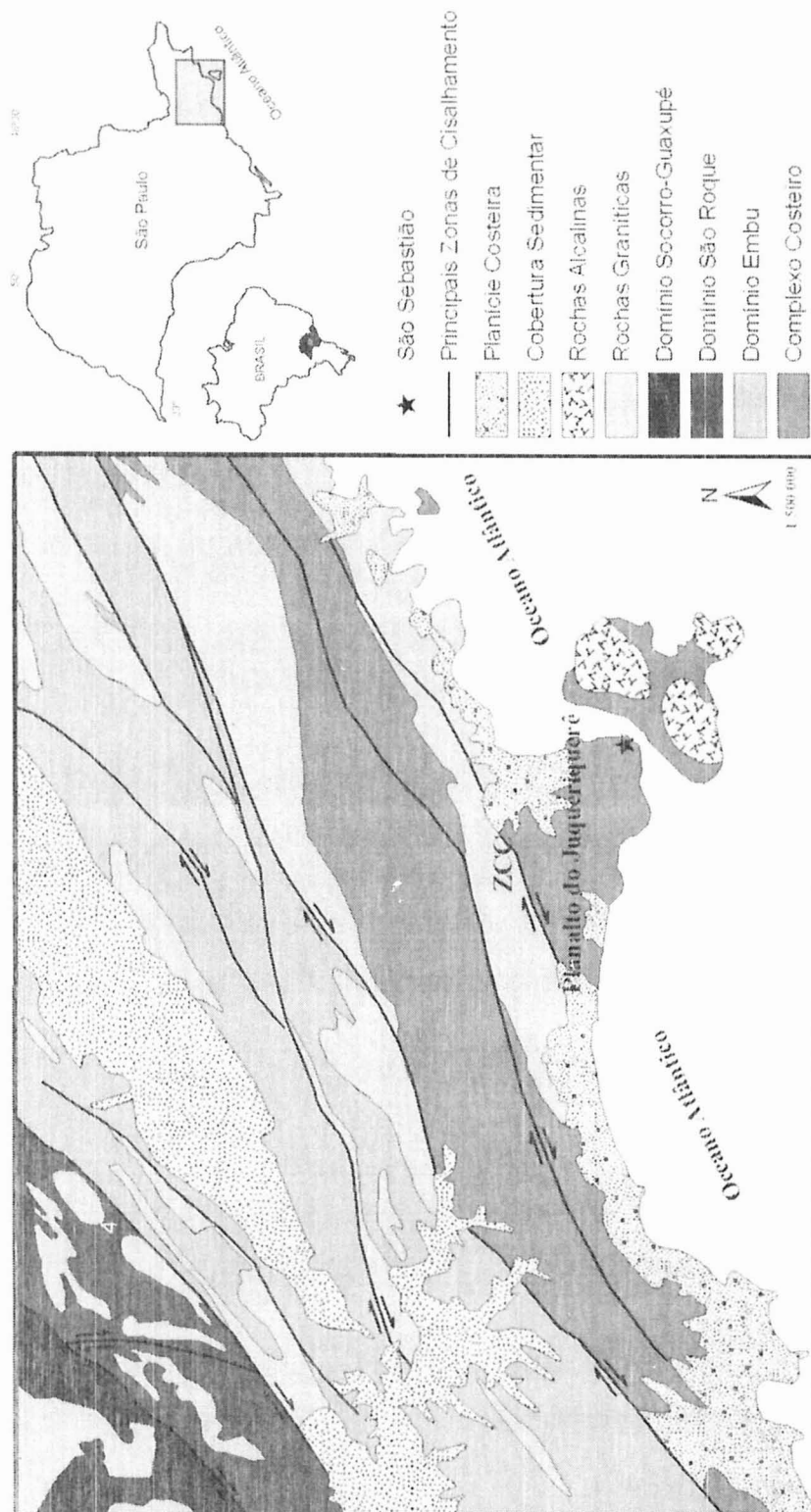


Figura 1. Mapa geológico do litoral norte do Estado de São Paulo, localizando a Zona de Cisalhamento Camburu (ZCC). Adaptado de Moraes (1999).

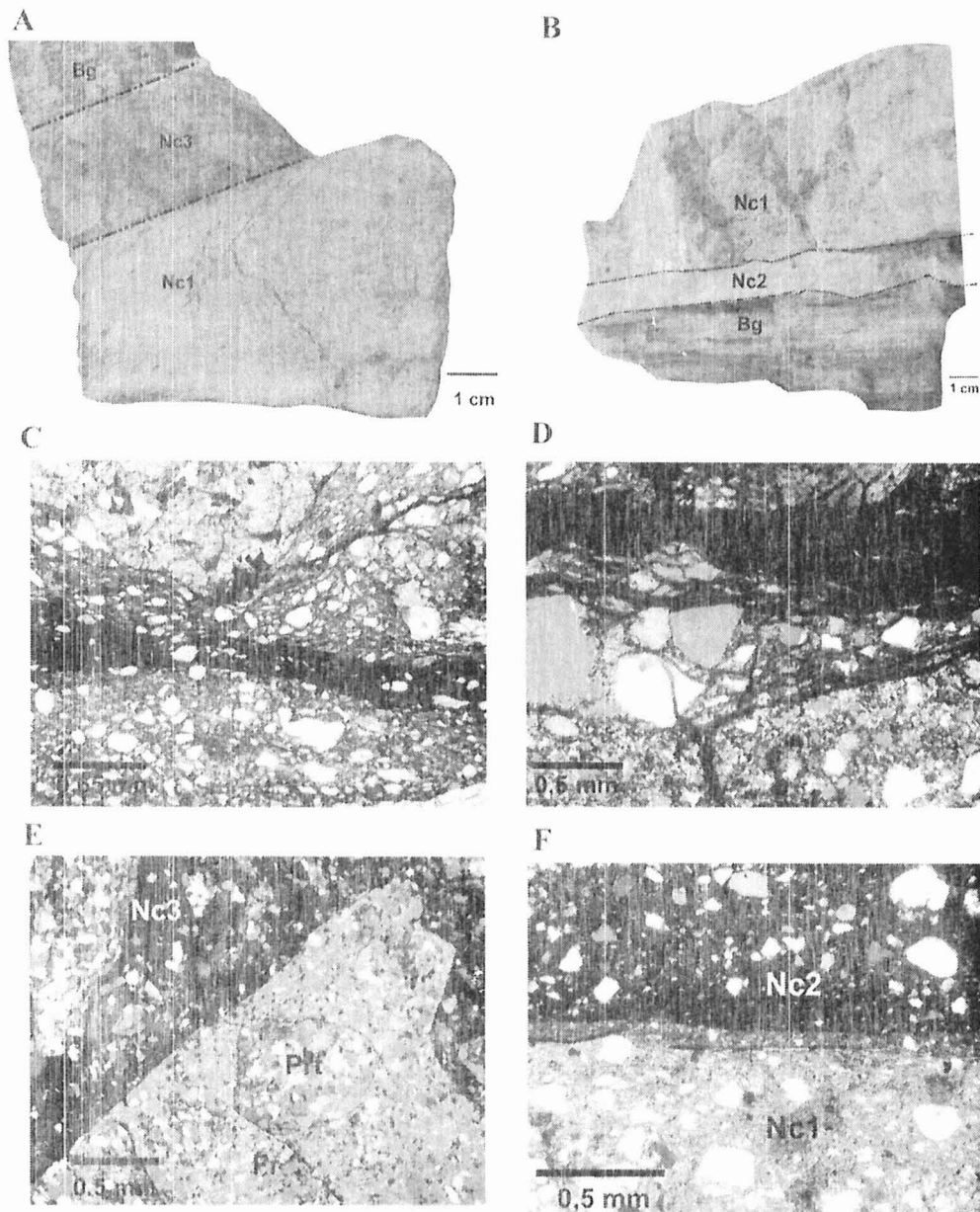


Figura 2. (A) Amostra CB-9A2 com o biotita gnaíse foliado no topo e os níveis cataclásticos 3 e 1. Observar a falta de foliação dos Nc1 e 3 e a presença de fragmentos angulosos cinza do Nc1 dentro do Nc3. Este apresenta matriz castanha e bem alterada, sendo mais friável do que as matrizes 1 e 2. (B) Biotita gnaíse (Bg) e os níveis cataclásticos 1 e 2. Observar a clara foliação – horizontal, na foto – do gnaíse e a ausência da mesma nos dois níveis superiores. O Nc2 tem cor branca e caráter porcelânico, enquanto que o Nc1 tem cor cinza e porfiroclastos angulosos rosados. (C) Camada escura no centro da foto é detalhe de microfalha. Observa-se foliação cataclástica formada ao redor de fragmento policristalino mais resistente. (D) Detalhe para microfratura transgranular crítica aproximadamente N-S que quebra grão de quartzo o qual mantém a sua continuidade óptica. (E) Detalhe de fragmentos policristalino (Fr) cinza (Nc1) grande e bem facetado envolto por material opaco do Nc3. Observar que dentro desse fragmentos, há um fragmentos subarredondado com cristais de quartzo e feldspato recrystalizados e que pertencem ao protolito (Prt). (F) Contato abrupto entre o Nc2 e o Nc1. Observa-se que os grãos do Nc2 são menores perto do contato com o Nc1. (C) Composição de microfotografias mostrando as terminações em ramos triangulares do Nc2 indicado com linhas verdes. Observa-se também a variação lateral entre o Nc1 e o Nc2.