

# GEOQUÍMICA PRELIMINAR DOS METABASITOS DO COMPLEXO RIACHO GRAVATÁ NA ÁREA DE SERRA TALHADA, DOMÍNIO TECTÔNICO RIO PAJEÚ, PE

S.M.B.BITTAR<sup>1</sup>; I.P.GUIMARÃES<sup>2</sup>; M.C.CAMPOS NETO<sup>3</sup>; E.S.LIMA<sup>2</sup>; A.C.ACCIOLY<sup>3</sup>

1. schulze@gir.npde.ufrpe.br - DEPA, UFRPE

2. Depto Geologia, CTG-UFPE

3. camposneto@usp.br, Depto Geologia Geral, IG-USP

## INTRODUÇÃO

O Domínio Tectônico Rio Pajeú (Campos Neto *et al*, 1994), é constituído pelas faixas de dobramentos Pajeú-Paraíba e Piancó-Alto Brígida. Nesta última são descritas três complexos distintos: (1) o Complexo Riacho Gravatá, (2) o Complexo Cachoeirinha, e (3) a Sequência Serra do Olho D'Água (Bittar, 1998).

O Complexo Riacho Gravatá (CRG) compreende cinco unidades litodêmicas: **unidade A** - metavulcânicas básicas, às quais podem estar associadas metavulcânicas ultrabásicas, ácidas e intermediárias, metapelitos, metapsamitos, BIF, meta-cherts e metamargas; **unidade B** - rochas metavulcânicas e/ou metaplutônicas de composição ácida a in-

termediária; **unidade C** - metapsamitos e metavulcânicas ácidas, com metapelitos e metatufos subordinados; **unidade D** - predomínio de metapelitos e metapsamitos (metarritimitos), intercalados com metagrauvacas e metatufos; e a **unidade E** ou **indivisa**, assim designada pela ausência de litotipos predominantes. Estas unidades dispõem-se estratigraficamente em três áreas de forma amendoada, separadas por zonas de cisalhamentos, que de oeste para leste são designadas: Serra Talhada, Macacos-Piaus e Serra do Mocambo (Fig.1). Datações U-Pb em zircões de rochas metavulcânicas ácidas, interpretadas como resultantes de magmatismo distensivo intraplaca (Lima *et al*, 1996), fornecem idades entre 930 a 1.100 Ma (Brito Neves *et al*, 1995; Kozuck *et al*, 1997).

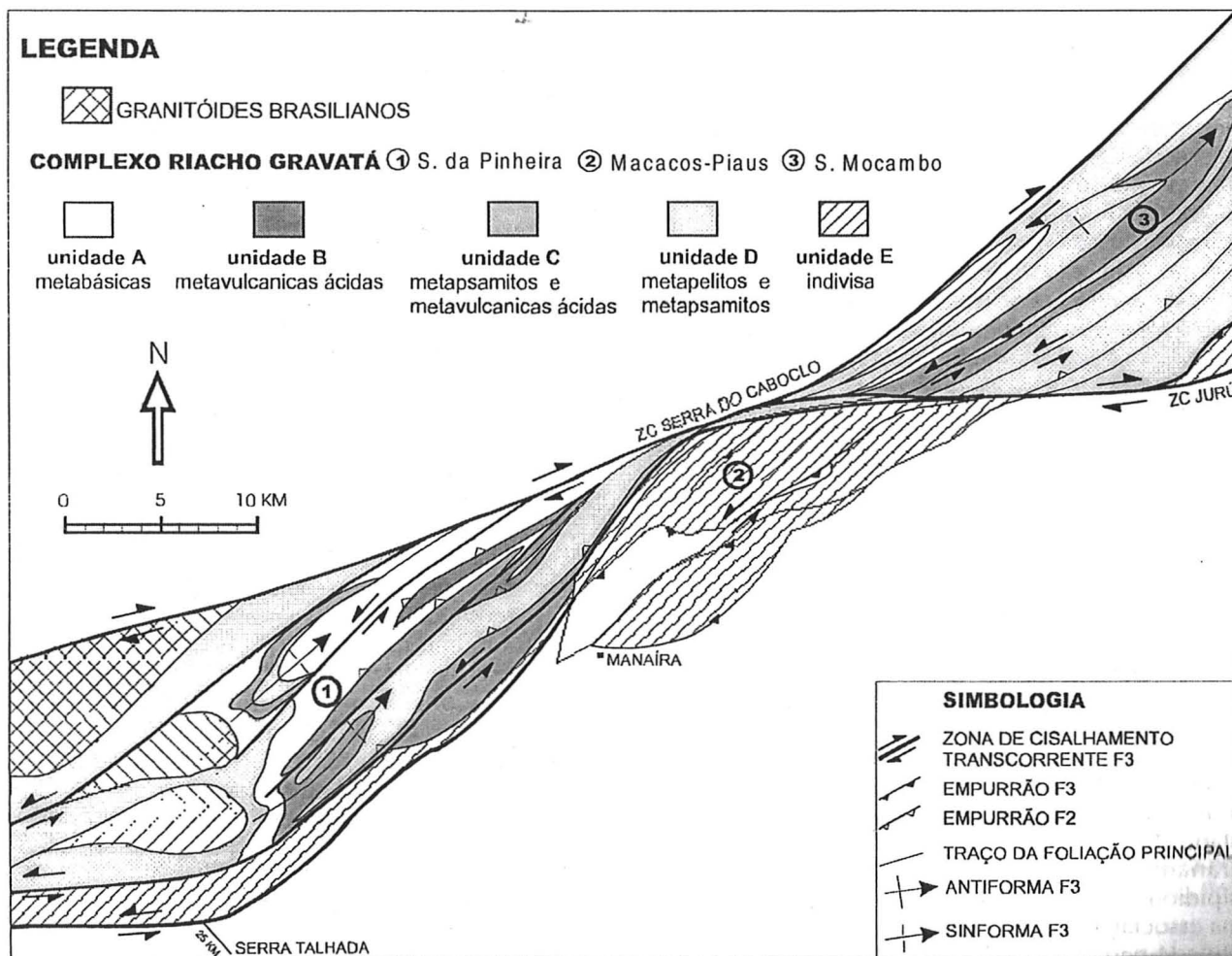


Fig. 1- Mapa simplificado do Complexo Riacho Gravatá na área de Serra Talhada (Bittar, 1998).

## PETROGRAFIA

As metabásicas descritas no CRG são: (a) metagabros, ocorrem como diques paralelos a foliação principal, apresentando evidências de deformação/recristalização mais acentuada nas bordas. É uma rocha de aspecto homogêneo, granulometria média, constituída por *augens* de anfibólios (tremolita-actinolita), envolvidos por uma matriz composta, essencialmente de plagioclásio, parcialmente alterados. Microscopicamente apresenta cristais microblasto-porfiríticos formados por agregados de actinolita e clorita, envoltos numa matriz de plagioclásio, interpretados como pseudomorfos de piroxênio. Ocorrem ainda minerais opacos, titanita e epidoto; (b) anfibolitos xistosos, são xistos finos de aspecto homogêneo, cor esverdeada e xistosidade marcante, constituídos por clorita magnésiana, tremolita-actinolita hipidiomórficas com pleocroísmo verde-claro a incolor, biotita localmente cloritizada, quartzo e plagioclásio podendo conter ainda, minerais opacos muitas vezes associados à titanita (hipidiomórfica a idiomórfica, geralmente), epidoto, apatita, zircão e carbonatos (localmente), que guardam proporções diferentes entre si, formando diferentes litotipos. O plagioclásio de composição albita-oligoclásio ocorre via de regra zonado, em grãos euedrais a subeuedrais; (c) anfibolitos, localmente com granada, são caracterizados por um bandamento paralelo a foliação principal, textura granoblástica e granulometria média a grossa. Os anfibólios são hornblenda,, por vezes são zonados ou poiquilíticos, com inclusões de titanita, minerais opacos, zircão e quartzo. Apresentam extinção ondulante e estão orientados preferencialmente segundo a foliação principal, podendo ocorrer como grãos hipidiomórficos a idiomórficos ou como porfiroclastos. O plagioclásio (albita-andesina) ocorre em grãos que variam de hipidiomórficos a xenomórficos, paralelos à foliação principal, via de regra zonados e, parcialmente, alterados para epidoto e sericita. Outras feições texturais dos plagioclásios observadas em algumas amostras são: intercrescimento simplectítico com anfibólio; presença de textura micropertítica; intercrescimento gráfico; e evidências de deformação/recuperação de grãos. Microclina hipidiomórfica é observada localmente. A granada, quando presente, pode ser xenomórfica e, mais raramente hipidiomórfica a idiomórfica, poiquilítica, com inclusões de quartzo e minerais opacos e, mais raramente, de epidoto, zircão e anfibólio, podendo estar parcialmente substituída nas bordas e fraturas por clorita e/ou biotita cloritizada. O quartzo ocorre em proporções que variam de 5 a 20%, por vezes, orientado paralelamente (neste caso, sendo comum o hábito tabular) à xistosidade principal e associado a feldspatos, definindo o bandamento composicional. Além destes minerais são descritos: minerais opacos, que chegam a ocorrer em porcentagens de até 5%; biotita substituindo parcialmente o anfibólio e/ou granada, via de regra cloritizada; titanita (esta tende a ser arredondada em rochas com granada e, em rochas sem granada, variam de hipidiomórfica a idiomórfica), geralmente em íntima associação com os minerais opacos; clorita substituindo parcialmente biotita e granada; epidoto (alguns grãos podem ser eudrícos); zircão; alanita; apatita; rutilo; e carbonatos (secundários).

## GEOQUÍMICA

Numa amostragem preliminar das rochas metabásicas descritas no CRG, na área de Serra Talhada, foram selecionadas para análises químicas, 3 amostras de anfibolitos xistosos, 5 de metagabros e 3 anfibolitos.

As rochas estudadas variam de basaltos alcalinos (anfibolitos da amêndoa Serra da Pinheira - AASP) a basaltos andesíticos (anfibolitos da amêndoa Macaco-Piauí - AAMP e metagabros).  $\text{SiO}_2$  varia de 45.6% a 55.5% e os teores de  $\text{MgO}$  entre 6.7% e 13%. Os anfibolitos estudados caem no campo subalcalino, do diagrama TAS (Irvine & Baragar, 1971). Os metagabros mostram teores em álcalis ligeiramente mais elevados, caindo no campo alcalino. Os teores de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e  $\text{TiO}_2$  separam os anfibolitos estudados em dois grupos distintos: Grupo 1, constituído pelos AASP, mostrando teores mais elevados em  $\text{TiO}_2$  (>2.0%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (>0.3%) e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (>14%); e Grupo 2, constituído pelos AAMP e metagabros, caracterizados por teores mais baixos em  $\text{TiO}_2$  (1.5%),  $\text{P}_2\text{O}_5$  (<0.2%) e  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  (<11%). Os teores de  $\text{CaO}$  são levemente mais baixos nos AASP (<7.0%) quando comparados aos AAMP (>7.0%). Os metagabros mostram teores de  $\text{CaO}$  intermediários entre os dois grupos.

Os ETR normalizados em relação ao condrito para os AAMP mostram dois padrões distintos: 1) teores mais elevados em ETRP com razões  $(\text{La/Yb})_N$  mais baixas (~3) e anomalia negativa de Eu; e 2) padrões com razões  $(\text{La/Yb})_N$  mais elevadas (5 a 8) e anomalias negativas de Eu. Os padrões dos AASP mostram razões  $(\text{La/Yb})_N$  variando de 9 a 16 e ausência de significantes anomalias de Eu. Os padrões de ETR dos metagabros são caracterizados razões  $(\text{La/Yb})_N$  variando de 3 a 6 e significantes anomalias negativas de Eu, sugerindo que plagioclásio foi uma fase residual, resultante do processo de fusão parcial da fonte.

Os elementos incompatíveis normalizados em relação ao manto primitivo para os AAMP, mostram dois padrões distintos (Fig.2A): 1) caracterizado por razões LILE/HSFE elevadas, enriquecimento significativo em Rb, Ba e K, profundas depressões em Nb, depressões significativas em Ti e picos em Zr e Y, sendo similar ao padrão dos metagabros (Fig.2B), dos quais se distingue pela presença constante de picos em Rb, enquanto nos metagabros alguns padrões mostram picos e outros depressões. Esta semelhança observada entre os padrões destes dois litotipos e ausência de evidências petrográficas que mostrem alteração hidrotermal ou metassomatismo nestas rochas, sugerem que o enriquecimento em Rb, Ba e K refletem um enriquecimento da fonte, ou que estas rochas foram geradas a partir de pequeno grau de fusão parcial de um manto "normal"; 2) padrão caracterizado por razão LILE/HSFE ~1, depressões menos pronunciadas em Nb e depressões em Rb. Os AASP (Fig.2C) mostram teores de LILE intermediários entre os padrões 1 e 2 dos AAMP, se assemelhando mais ao padrão 1, exceto por apresentarem depressões em Yb. Os padrões dos AASP são caracterizados por depressões em K e picos em Nb. Os AASP e os AAMP com padrão 1 e a maioria dos metagabros caem no campo dos basaltos intraplacas no diagrama Zr x Zr/Y (Pearce & Norry, 1979) (Fig.2D). Os AAMP com padrão 2 e algumas amostras de metagabros, caem

no campo dos MORB. Depressões em Nb são interpretadas como refletindo fases residuais ricas em Nb na fonte durante os processos de fusão ou processos de contaminação crustal (Cox & Hawkesworth, 1985).

Os dados isotópicos Sm/Nd mostram valores de  $\epsilon\text{Nd}(1.0\text{Ga})$  negativos ( $\sim -2.0$ ) para os AAMP. Para os AASP, não há dados Sm-Nd. Os metagabros mos-

tram valores positivos de  $\epsilon\text{Nd}(1.0\text{Ga})$  (2.5 - 4.0). As idades modelos ( $T_{\text{DM}}$ ) para os AAMP são  $>2.0\text{Ga}$ , sem significado devido aos valores elevados de  $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$  ( $>0.16$ ). Os metagabros, mostram valores de  $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$  similares, porém idades  $T_{\text{DM}} \leq 1.5\text{Ga}$ , sugerindo fontes distintas para os metagabros e os AAMP.

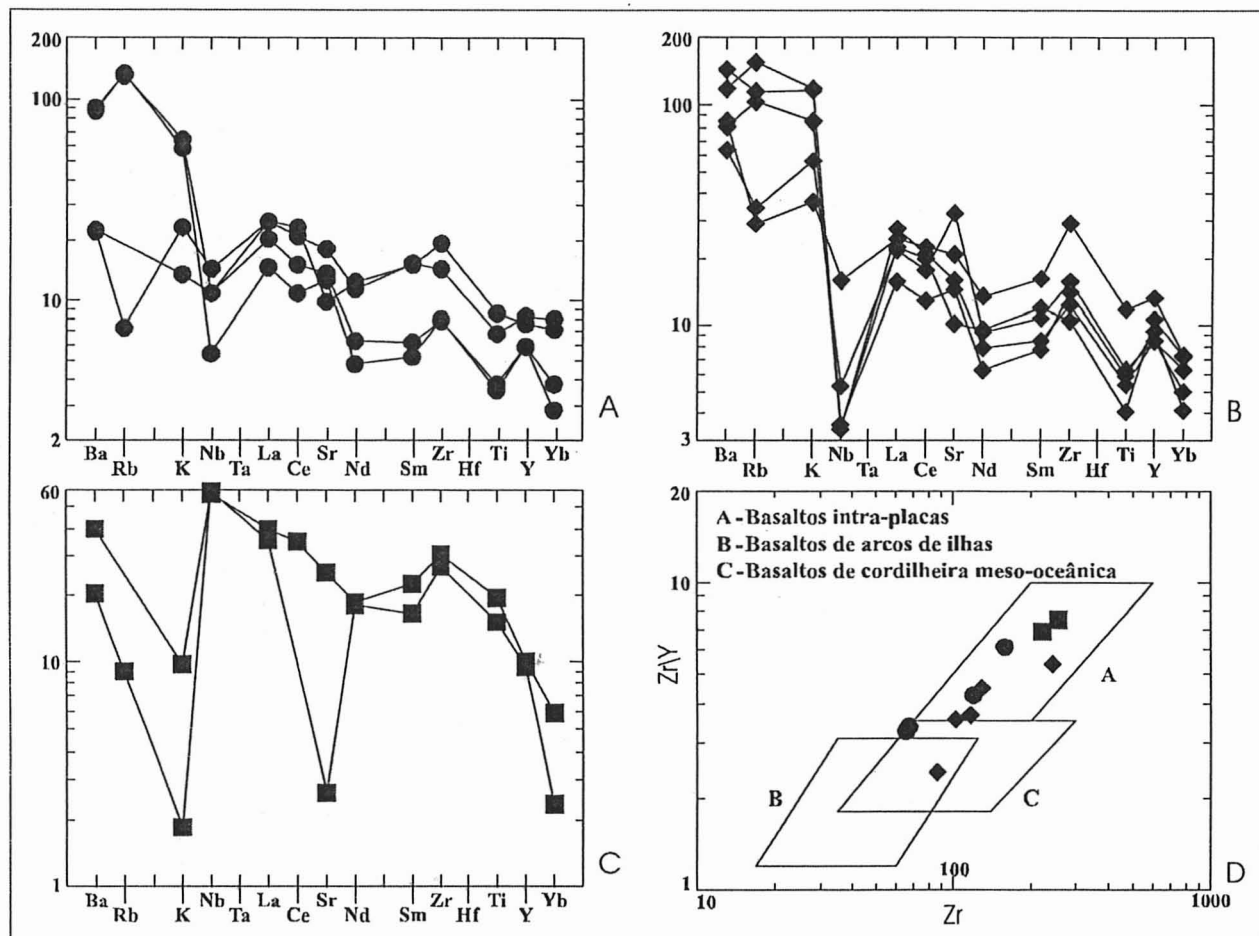


Fig. 2 - Spidergrams normalizados em relação ao manto primitivo: A-AAMP; B-metagabros; C-AASP. Em D tem-se o gráfico  $\text{Zr}/\text{Y} \times \text{Zr}$  (Pearce & Norry, 1979); mesmos símbolos dos gráficos anteriores.

## CONCLUSÕES

Apesar do pequeno número de dados disponíveis os AAMP e AASP mostram diferenças geoquímicas significativas: os AAMP são empobrecidos em  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  e HSFE quando comparados aos AASP. As relações de campo, sugerem que os anfíbolitos estudados são comagmáticos com o vulcanismo félsico com idade U/Pb  $\sim 1.0\text{Ga}$ . As observações de campo sugerem que os metagabros representam um magmatismo mais jovem, possivelmente de idade Brasileira. A assinatura geoquímica, associada a valores negativos de  $\epsilon\text{Nd}$  nos AAMP sugerem magmatismo intraplacas associado a processos de contaminação crustal e/ou fusão de um manto litosférico enriquecido durante orogêneses mais antigas (Paleoproterozóica?) com fase residual rica em Nb resultante de processos da fusão parcial da fonte. As similaridades geoquímicas entre os metagabros e os AAMP sugerem que os mesmos foram originados a partir de fontes semelhantes. Os valores positivos de  $\epsilon\text{Nd}$  indicam que os metagabros não sofreram processos de contaminação crustal. Pequeno grau de fusão parcial de um manto astenosférico pode gerar

magmas geoquimicamente semelhantes aos AAMP e metagabros.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITTAR, S.M.B. (1998) Faixa Piancó-Alto Brígida: Terrenos Tectono-Estratigráficos sob Regimes Metamórficos e Deformacionais Contrastantes, Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 126 p..
- BRITO NEVES, B.B.; VAN SCHMUS, W.R.; SANTOS, E.J.; CAMPOS NETO, M. C. & KOZUCH, M. (1995) O Evento Cariris Velhos na Província Borborema: Integração de Dados, Implicações e Perspectivas. *Rev. Bras. Geoc.*, 25 (4): 279-296.
- CAMPOS NETO, M.C.; BITTAR, S.M.B. & BRITO NEVES, B.B. (1994) Domínio Tectônico Rio Pajeú, Província Borborema: Orogêneses Superpostas no Ciclo Brasília-no/Pan-Africano; In: *Cong.Bras.Geol*, 38, Camboriú, SBG, Bol. Res. Exp., 1: 21-222.
- COX, K.G. & HAWKESWORTH, C.J. (1985) Geochemical Stratigraphy of the Deccan Traps, at Mahabaleshwar, Western Ghats, India, with Implications for Open System Magmatic Processes. *J. Petrol.*, 26: 355-377.

IRVINE, T.N. & BARAGAR, W.R.A. (1971) A Guide to Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks. *Can. J. Earth Sci.*, **8**: 523-548.

KOZUCH, M.; BITTAR, S.M.B.; VAN SCHMUS, W.R. & BRITO NEVES, B.B. (1997) Late Mesoproterozoic and Middle Neoproterozoic Magmatism in the Zona Transversal of the Borborema Province, Brazil., *In: Simp.Geol.NE*, 17, Fortaleza, SBG, Bol. **15**:47-50.

LIMA, E.S.; BITTAR, S.M.B.; ACCIOLY, A.C.A.; VANNUCCI, R. & MAZZUCHELLI, M. (1996) Reconnaissance Geochemical and Tectonic Study of the Meta-Igneous Rocks of the Central Structural Domain, NE Brazil; *Inter. Geol. Rev.*, **37** (11): 981-991.

PEARCE, J. A. & NORRIS, M.J. (1979) Petrogenetic Implications of Ti, Zr, Y and Nb Variations in Volcanic Rocks. *Contrib. Min. Petrol.*, **6**: 33-47.

## CONDIÇÕES METAMÓRFICAS DAS METABÁSICAS DO COMPLEXO RIACHO GRAVATÁ, NA ÁREA DE SERRA TALHADA, FAIXA PIANCÓ-ALTO BRÍGIDA, PE-BRASIL: EVIDÊNCIAS DE UMA ZONA DE SUBDUÇÃO NEOPROTEROZÓICA?

S.M.B. BITTAR<sup>1</sup> & M.C. CAMPOS NETO<sup>2</sup>

1. schulze@gir.npde.ufrpe.br - DEPA, UFRPE

2. camposneto@usp.br, Depto Geologia Geral, IG-USP

### INTRODUÇÃO

O Complexo Riacho Gravatá (CRG), localizado no Domínio Tectônico Rio Pajeú é constituído por cinco unidades litodêmicas (Fig. 1): unidade A - predomínio de rochas metavulcânicas básicas so-

bre metavulcânicas ultrabásicas, ácidas e intermediárias, associadas a metapelitos, metapsamitos, BIF, metacherts e metamargas; unidade B - rochas metavulcânicas e/ou metaplutônicas de composição ácida a intermediária; unidade C - metapsamitos

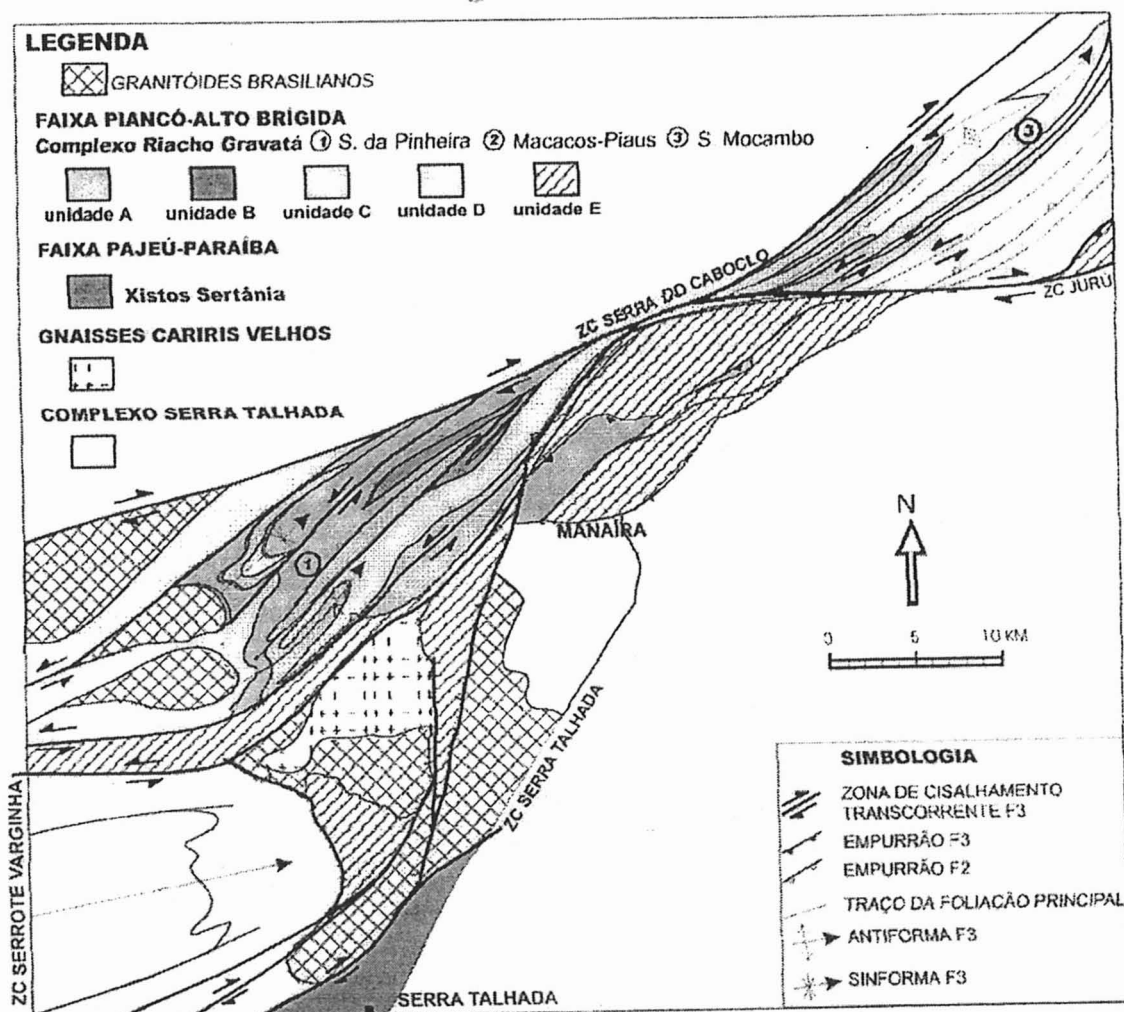


Fig. 1 - Mapa geológico simplificado da área de Serra Talhada (Bittar, 1998).