

BR 9127374.

INIS- BR -- 2679

**CONGRESSO BRASILEIRO  
DE GEOLOGIA**

**36**  
NATAL / RN

28 de outubro a 1 de novembro 90  
CENTRO DE CONVENÇÕES

**ANAIS**

**VOLUME 6**



**REALIZAÇÃO:**  
**SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA**  
**NÚCLEO NORDESTE**

**CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DA EVOLUÇÃO  
GECRONOLÓGICA DO SISTEMA DE  
DOBRAMENTOS PIANCÓ - ALTO BRÍGIDA**

**Benjamin Brito do Brito Neves\***  
**William Ronald Van Schmus\*\***  
**Miguel Ângelo Sippel Basso\***

**\*DGG-IGC-USP**  
**São Paulo-Brazil**

**\*\*Isotopic Geochemistry Lab**  
**University of Kansas, Lawrence,**  
**USA**

**ABSTRACT**

The Proterozoic Piancó-Alto Brígida Fold Belt is situated in the central portion of the Borborema Province and it probably is just a segment of a longer structural development encompassed between the Patos (N) and Pernambuco (S) lineaments.

It is a orogenic belt presenting low up to medium grade supracrustals, very well preserved along NW-SE structural trends. Some classical stocks and batholiths of granitoid rocks of the Borborema province, with Neoproterozoic ages, have been described in the interior of this fold belt.

The geochronological study was carried out along a cross section in the central part of the belt (Paraíba State) where biotite-muscovite quartz schists are the predominating rock types, including intercalations of bi-modal volcanics, marbles and quartzites. These rocks were metamorphosed in the amphibolite facies, and they display a complex history of folding.

Zircons of the acid volcanics (meta-rhyolites) were analysed through U/Pb method and they plot in a discordia diagram with superior intercept indicating ages around 1100 Ma. Whole rocks Rb/Sr analyses on the same meta-volcanics are indicating isochrons of 950Ma. These data are being respectively interpreted as ages of sedimentation (and volcanism) and regional metamorphism associated to the main (D<sub>2</sub>) phase of folding.

One of the main purpose of this paper is to stress the importance of the ages around 950Ma, in the central domain of the Borborema Province, as result of regional folding and metamorphism. Some other occurrences of ages in the 1000-900Ma range will be discussed as support for this interpretation from now on adopted.

**INTRODUÇÃO**

O Sistema de Dobramentos Piancó-Alto Brígida ocorre na chamada zona transversal da Província Estrutural da Borborema, do meridiano de Teixeira-Pb ao de Araripina-PE, ocupando o espaço geográfico das bacias hidrográficas topônimas, tendo assim sido originalmente proposto por Brito Neves (1975, 1983).

Em outros trabalhos (Santos et al, 1984; Santos e Brito Neves, 1984), vários autores tem considerado este sistema como segmento intermediário do domínio central ou transnordestino, como extensão do Seridó (que fica ao norte) e do Riacho do Pontal (a sul, sudoeste). Outros autores, inadvertidamente, usam designação lito-estratigráficas ("Salgueiro-Cachoeirinha") para esta unidade tectônica.

Este sistema está coberto por vários mapeamentos em escala de reconhecimento desde 1964, com o Projeto Cobre (Barbosa, 1970) e alguns mais esparsados trabalhos a nível de detalhe e semi-detalhe que, de certa forma, foram sumulados e incorporados no recente Projeto Cachoeirinha (Silva Filho et al, 1985) do convênio DNPM/CPRM. Uma síntese deste relatório/convênio foi publicado por Silva Filho et al, 1984 e Silva Filho, 1984, onde devem ser buscados detalhes adicionais sobre a geologia geral, geoquímica e mineralizações do sistema.

O Núcleo de Estudos de Granitos (NEG/UFPE) do Departamento de Geologia da Universidade de Pernambuco, na última década, tem publicado notável contingente de dados sobre as rochas plutônicas que interceptam os metamorfitos deste sistema (vide Sial, 1986; Sial, 1987; Sial et al, 1987; Sial et al, 1989 entre outros tantos).

A presença de vulcanismo basáltico, ácido e intermediário no contexto das supracrustais do Piancó veio à tona com uma contribuição técnica de 1984 de Silva Filho et al, falando do "Vulcanismo "Mabanga". As primeiras amostras do vulcanismo ácido, meta-quartzos - porfíros silicificados foram trazidos ao CPGeo-USP (ainda em 1984), estando hoje incorporadas nesta contribuição, amostras da série MSF.

Desde 1984 que o CPGeo-USP, em colaboração com o Laboratório de Geoquímica Isotópica da Universidade de Kansas, em Lawrence, vem trabalhando com exemplares de vulcanismo ácido a intermediário sinsedimentar do Piancó e de outros sistemas (Jaguaribeano, Oeste Potiguar, Seripiano, etc.) da Borborema. O objetivo é de contribuir para datação dos processos vulcano-sedimentares e sua natureza, nos estágios iniciais do ciclo geotectônico.

A discussão da idade da implantação e a natureza do embaciamento tectônico destes sistemas de dobramentos (e de suas seguintes fases deformacionais, orogenéticas, etc.) é assunto de fronteira, e da ordem do dia. Nesta e nas demais províncias estruturais brasileiras (Almeida et al, 1981) o único marco certo e consensual é o do final dos processos, no início da Fanerozoico. O debate sobre os passos evolutivos é tão grande quanto a crônica falta de dados geológicos e geocronológicos precisos.

## QUADRO GEOLÓGICO LOCAL

Os estudos geológicos e geocronológicos foram conduzidos com base no Projeto Cachoeirinha op.ct., Folha de Serra Talhada, 1/100.000, tendo havido concentração de esforços em duas seções geológicas transversais à porção central do sistema, entre Princesa Isabel-PB e Santa Inês - PB.

As litologias predominantes são biotita-muscovita-quartzos xistos, ora com granada e estaurolita (nestas seções), com variações composicionais pequenas, e com intercalações de meta-vulcânicas ácidas a intermediárias e alguns níveis de meta-calcareos e quartzitos micáceos. Adjacente, por falhamento, a noroeste desta unidade lito-estrutural estudada ("Grupo Salgueiro", PCh, e PCh<sub>2</sub> de Silva Filho et al, 1985, Folha Serra Talhada) ocorre uma faixa de meta-brechas e metapsamitos arcoseanos, flyschóides (unidade PCh<sub>6</sub>, atribuída à "molassas", por Silva Filho, 1984), não estudada nesta oportunidade.

A seção analisada tem a sul o stock quartzito-sienito de Triunfo (Sadowski, 1973; peralkalic Triunfo-type syenitoid, Sial et al, 1987), e é toda ela penetrada por importante enxame de diques de natureza peralkalina (Sial et al, 1987 op.cit.p.24), que dão intensa movimentação ao relevo regional.

Nas seções geológicas apresentadas (Fig.1) se constata a presença de importantes nappes de dobramento (fase Dp+1 ou D3) da xistosidade principal (Sp=S2) que foram redobradas posteriormente (D4, D5, D7) e bastante afetadas pela penetração dos diques, e mais a frente por rochas plutônicas. A superfície principal é uma xistosidade a muscovita e biotita (clorita secundária) com características de uma segunda foliação (S2). Localmente esta xistosidade recupera e torna-se subparalela a bandamentos lito-estratigráficos e a bandas de fluxo ígneo primário (Sb//So//S2=Sp) das meta-vulcânicas.

O dobramento subsequente (Dp+1 = D3) gerou uma foliação penetrativa (Sp+1=S3) bastante variada em aspecto, desde clivagem, fina crenulação, foliação micacea, etc., sempre bastante perturbada pela sobreposição de dobramentos sobrepostos (D4, D5, etc.).

O dobramento em D4, das nappes geradas durante a fase D3, apresenta dobras relativamente cilíndricas e abertas, com foliação (muito comum atitudes suverticais) bastante espaçada. Dobramentos mais tardios incluem kinks conjugados, ondulações abertas, e tem caráter mais local.

As meta-vulcânicas apresentam aspectos macroscópicos bastante variados, ora finamente bandados (Sb//S2) com cores cinza e rosea, ora são de aspecto maciço, médio a fino, roseo. Localmente (como em Pias) é possível a observação de estruturas primárias, com fluxo pri

mário, interengolfamento das manifestações ígneas, deixando claros xenólitos, e as relações de campo indicam a origem sinsedimentar destes processos. Na ocorrência de Manaira (SPAB-65) há várias feições de tufos, sendo as rochas ígneas ricas em cristais de turmalina.

Ao microscópio estas rochas são ortognaisses de composição granítica (Feldspato potássico > 40%) a muscovita (10 - 15%) e biotita (5 - 10%), com textura granulo-lepido blástica, tendo calcita, epidoto, titanita, zircão e opacos como acessórios comuns. Nas secções delgadas aparece de forma destacada a foliação principal (S2) interceptada diagonalmente pela foliação subsequente, de forma discreta (S3), com reorientação de micas, microclina, quartzo, titanita, etc.

As encaixantes das vulcânicas são predominantemente quartzo-xistos a duas micas, ora granatíferos, com excelente exposição macroscópica e microscópica de duas xistosidades (S2 e S3), diagonais entre si. Mais precisamente estas rochas são (clorita)-muscovita-biotita-quartz-xistos, com algumas variações a granada, estauroлита, etc.

As paragêneses minerais reconhecidas tanto nas metavulcânicas (quartzo-plagioclásio-granada-estauroлита) como nos quartzo-xistos bi micáceos encaixantes são indicadoras de metamorfismos da fácies anfibolito. Mas, em todas as rochas examinadas se verifica a presença de vários minerais secundários como clorita, sericita, biotitas descoloridas, carbonatos, etc. formados às custas de desestabilização da paragênese principal, indicativos da sobreposição tardia de eventos termodinâmicos da fácies xistos verde. Esta observação elementares concordam com estudos mais amplos de âmbito regional de Lima, 1989.

As paragêneses associadas à deformação principal indicam que houve desenvolvimento de temperaturas acima de 500°C (para diferentes pressões admissíveis), e isto é compatível com o fenómeno de homogeneização isotópica de Sr<sup>87</sup>, verificado no diagrama isocrônico (Fig.3) e ser discutido. Assim, uma relação estreita entre a idade isocronica obtida e o desenvolvimento do metamorfismo regional - fácies anfibolito - é de conclusão imediata. Os fenómenos de retrogressão termo dinâmica observados devem estar associados as deformações seguintes (provavelmente em D<sub>3</sub>).

## DETERMINAÇÕES U/Pb EM ZIRCÕES DE METAVULCÂNICAS ÁCIDAS

As determinações U/Pb em zircão tiveram processo iniciado em São Paulo (desagregação, separação de pesados) e concluído (ataque químico até espectrometria) em Lawrence, Kansas no Geochemistry Isotopic Lab, da Universidade de Kansas, seguindo padrões e rotina laboratoriais já extensivamente discutida em publicações anteriores.

Da ocorrência de Manaira (6 km ao noroeste de) foram processadas duas frações de zircão tendo sido obtido uma reta discordia cujo intercepto superior indica idade de 1126 ± 16 Ma, e com intercepto inferior indicando 482 ± 11 Ma (considerada sem significado aparente).

Da ocorrência da Barragem de Piaus (entre Princesa Isabel e a Mina de Farias) foram analisadas 4 frações distintas de zircão, as quais forneceram uma reta discordia com intercepto superior indicando .... 1070 ± 30 Ma, com intercepto inferior na ordem de 410 Ma.

Lévando em consideração que as ocorrências das metavulcânicas são intercalações sin-sedimentares de uma mesma grande estrutura da faixa de dobramentos, os dados analisados foram interpretados conjuntamente (n=6), com intercepto superior em 1117 ± 83 Ma e intercepto inferior em 457 ± 81 Ma. (Fig.2).

A luz da metodologia U/Pb em zircão, e das técnicas de interpretação correntes, o valor de idade na ordem de 1117 Ma é considerada como de cristalização do zircão, e portanto a idade de colocação das vulcânicas entre as supracrustais, na bacia de sedimentação que precedeu o orógeno. Ou seja, uma idade mínima entre 1100-1200 Ma deve ser esperada para a fase de sedimentação das supracrustais de "Grupo Salgueiro", tendo em vista que não se pode assegurar que as metavulcânicas datadas estejam na base da unidade.

## DETERMINAÇÕES Rb/Sr EM ROCHA TOTAL

Na tabela II anexa estão os dados analíticos Rb/Sr das rochas metavulcânicas e suas encaixantes na área de Piau e Mabanga.

No diagrama isocrônico da fig.3 verifica-se a obtenção de uma idade de  $T = 950 \pm 7$  Ma, para razão inicial  $R_0 = 0,7113 \pm 0,0005$ , computados oito pontos de melhor alinhamento (essencialmente de meta-vulcânicas).

As amostras de Mabanga, situadas entre os perfis de Piau e Manaira, tanto em escala de mão como de microscópio apresentavam fortes transformações termo-dinâmicas, e provavelmente, alterações hidrotermais, e não foram consideradas no traçado de isocrona, por precaução. Ainda assim, duas delas (MSF - 850 e MSF - 998) se dispõem paralelas ao alinhamento traçado (sugerindo terem a mesma idade). As amostras das rochas quartzo-xistosas encaixantes (SPAB-70A, SPAB-70B, SPAB-75), com uma exceção (SPAB-60) se distribuem de forma algo dispersa, com baixas razões  $Rb^{87}/Sr^{86}$ , não sendo possível caracterizar outro alinhamento isocrônico, mas não destoando daquele das meta-vulcânicas.

A idade de 950 Ma apresentada, apesar do erro baixo, 14Mz (2%), caracteriza do ponto de vista estatística uma errocrona (MSWD = 32,2). Entretanto, por terem sido utilizadas amostras geologicamente bem controladas (um único e amplo afloramento), reitera-se que a idade obtida é significativa e confiável.

Como já antecipado, as paragêneses minerais observadas nestas rochas vulcânicas e suas encaixantes são compatíveis com a fácies anfíbolito, onde processos de homogeneização isotópica do  $Sr^{87}$  radiogênico são usuais. A idade de 950 Ma é interpretada como referente ao metamorfismo regional na fácies anfíbolito de rochas vulcânicas ácidas que ascenderam a crosta em tempos pretéritos, e com residência crustal anterior mínima de 150-200 Ma.

Algumas isocronas e outras idades convencionais neoproterozóicas a eo-paleozóicas (650-500 Ma) preexistem na bibliografia do sistema, e têm sido de modo usual atribuídas ao Ciclo Brasileiro. Estes dados podem representar/constituir resultados de reequilíbrios de sistemas isotópicos Rb-Sr pelos eventos deformacionais tardios (pos-D2). Comumente, nas rochas metapelíticas a susceptibilidade a estes processos tem sido observada com frequência (vide Brito Neves et al, 1984 e Gomes et al, 1981).

Além disso toda a granitogênese que atingiu o sistema, já mencionada, é do Ciclo Brasileiro (Sial e colaboradores, op.cit.) e o arranjo final deste sistema e dos demais sistemas de dobramentos desta província está reconhecidamente associado aos processos orogênicos do final do Ciclo Brasileiro, no limite Neoproterozoico/Fanerozoico.

## DADOS GEOCRONOLÓGICOS COMPLEMENTARES

Nos termos dos dados acima discutidos, o Sistema Piancó-Alto Brigida tem uma história de sedimentação e vulcanismo (estágio inicial de ciclo tectonomagmático, por convenção) no Mesoproterozoico e um processo muito importante de transformação termodinâmica e homogeneização isotópica ( $Sr^{87}$  radiogênico) no início do Neoproterozoico. Isto equivale a estágios de um ciclo tectonomagmático anterior ao Ciclo Brasileiro (como originalmente este foi definido por Almeida, 1969), cuja designação e caracterização deve ser resguardada por enquanto.

a) Em trabalho anterior, na extremidade Sul-Sudeste do Sistema (ao sul de Salgueiro-PE), Brito Neves et al, 1984 haviam caracterizado um importante evento ("Evento Cabrobó") para supracrustais (Unidade Vassouras), supracrustais migmatizadas (Un. Murici) do contexto Cachoeirinha-Salgueiro, e em parte do seu embasamento (fig.4 e 5), na ordem de 960 Ma. Naquela oportunidade, diante do inusitado (embasamento das rochas), e por pura prevenção, atribuiu-se o fato a um "Super Evento de Acreção e Diferenciação Continental" ou "SADC". Ainda naquela oportunidade, outros dados em meta-pelíticas, graníticas e em intrusivas fissurais indicaram idades do Ciclo Brasileiro, com os métodos Rb/Sr e K/Ar.

b) É oportuno acrescentar que Jardim de Sá et al 1988, nas imediações de Afrânio-PE, no provável prolongamento para o sul do domínio transnordestino (Sistema Riacho do Pontal, de Brito Neves, 1975) identificaram augen-gnaisses com idade de  $940 \pm 35$  Ma (fig.6, valor de idade recalculado para  $n = 6$ ). Estes augen-gnaisses são considerados sintectônicos à fase principal de deformação (G2) e isto reforça e complementa as outras observações acima, ainda que este valor de idade tenha sido considerada sem significado ("meaningless age") naquela ocasião pelos seus descobridores.

c) Em trabalho de 1986, Lima et al, reconheceram no sistema de dobramento; Pajeú-Paraíba (adjacente a sul e sudeste), em supracrustais e no embasamento, evidências importantes de um caráter mais amplo para este provável ciclo pré-Brasiliano. Estes autores chegaram a esboçar graficamente em mapa, com bom apoio geológico e geocronológico vários espaços de uma "provincia uruçuanã".

Lima et al obtiveram duas isócronas de referência de boa qualidade ( $1090 \pm 38$  Ma,  $n = 12$ ;  $1070 \pm 28$  Ma,  $n = 9$ , para razões iniciais próximas à 0,705) para o chamado Complexo Cabrobó, que é parte do embasamento do Sistema (núcleos antiformais) e do adjacente Maciço (Mícroplaca) Pernambuco-Alagoas. Além desses resultados em rochas de alto grau do embasamento mais antigo, em dois outros diagramas de referência para as supracrustais, obtiveram valores de 950 Ma. Uma suite intrusiva, de composição granítica ("Riacho do Forno", "Morro Vermelho") foi reconhecida como de caráter sintectônica a estes processos; outra suite de rochas graníticas a granodioríticas ("Riacho do Ico") foi descrita como de caráter tarditectônico, com idades Rb/Sr na ordem de 900Ma. Estas observações importantes de Lima et al se somam a outras da sobreposição de eventos do Ciclo Brasileiro (plutônicos, metamórficos, deformacionais, etc.), também presentes no Pajeú Paraíba.

Todos estes dados geológicos e geocronológicos são complementares e importantes na caracterização esboçada de um ciclo geotectônico pré-Brasiliano, cuja definição e características deve aguardar etapas subsequentes de pesquisa.

## OBSERVAÇÕES FINAIS

Os dados aqui apresentados correspondem ao título do trabalho, ou seja no escopo de contribuição. O problema da idade dos passos evolutivos dos sistemas de dobramentos da Província Borborema está em estágio de fluxo e seu estudo ainda percorre patamares iniciais em nível e escala de reconhecimento.

Ha o reconhecimento unânime de que a estruturação final da Província foi lograda apenas nos estágios /eventos finais do Ciclo Brasileiro. Mas os estágios, anteriores deste ciclo, bem como a identificação dos estágios de ciclos tectonomagmáticos precedentes (como neste caso, do "Uruçuano" ou "Cabrobó", rigorosamente entre aspas) continua problema vislumbrado e em aberto.

Nos sistemas de dobramentos marginais da Província (Sergipano, Médio Coreau, Rio Preto) idades neoproterozóicas têm sido eventualmente atribuídas as seqüências supracrustais de tipo quartzito-carbonato-folhelho. Mas, os dados geológicos, paleontológicos, e geocronológicos não são conclusivos, não se podendo fechar a questão ainda.

No sistema Jaquaribeano (centro-este de Ceará) há várias evidências entre inéditas (U/Pb em zircão, Rb/Sr em rocha total) e publicadas de processos vulcano-sedimentares remontando do início do Mesoproterozóico. E, sem dúvida, eventos tectonomagmáticos importantes (e sobrepujantes) somente no final do Ciclo Brasileiro.

No domínio central - transnordestino - como visto agora ganha vultu a possibilidade de evolução policíclica, com a configuração de um ciclo tectonomagmático no intervalo de 1200-950/900 Ma, antecedendo o Ciclo Brasileiro (vide Brito Neves, 1981). Há varios outros dados, entre inéditos e em publicação (P.Hackspacher et al, este congresso) indicando a possibilidade que no ramo norte do domínio central - Sistē

na Seridó - estejam também presentes seqüências vulcano-sedimentares mesoproterozóicas (ou pós-Ciclo Transamazônico).

Pelo visto, há pois um vasto campo de pesquisas em perspectiva para as próximas décadas na Província Borborema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M.de (1969) Divisão crono-estratigráfica do Pré-Cambriano da Plataforma Brasileira. In: "CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA", 23., Salvador, 1969. Resumo das Conferências e das Comunicações. Boletim 1, Salvador, SBG., p.57.
- ALMEIDA, F.F.M.de; HASUI, Y.; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.A. (1981) Brazilian structural provinces: an introduction. *Earth-Sci. Rev.* 17(1-2): 1-29.
- BARBOSA, O. (1970) Geologia Econômica de parte da Região do Médio São Francisco. *Bol. DNPM/DFPM* (140):1-98. Rio de Janeiro.
- BRITO NEVES, B.B. (1975) Regionalização geotectônica do Pré-Cambriano Nordeste. São Paulo, (Tese de Doutorado - Instituto de Geociências USP) 198p.
- BRITO NEVES, B.B. (1981) O ciclo brasileiro no Nordeste. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 10., Recife, 1981. Atas... Recife, SBG., p. 329-337.
- BRITO NEVES, B.B. (1983) O mapa geológico do nordeste oriental do Brasil, escala 1:1.000.000. São Paulo. 177p. (Tese de Livre-Docência - Instituto de Geociências/USP).
- BRITO NEVES, B.B. ; PESSOA, D.A.R.; PESSOA, R.J.R. & CORTÊS, P.L (1984) Estudo geocronológico das rochas do Embasamento da Folha Salgueiro-PÊ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, Anais..., SBG, v.2, 2473-2491.
- GOMES, J.R.C.; GATTO, C.M.F.P.; SOUZA, G.M.C.; LUZ, D.S.; PIRES, J.L.; TEIXEIRA, W.; FRANÇA, F.A.B.; CABRAL, E.M.A.; MENOR, E.A.; MONTEIRO, N.; BARROS, M.J.G.; RIBEIRO, E.G.; LIMA, E.A.; FONSECA, R.A. (1981) Geologia. In: PROJETO RADAM-BRASIL. Folhas SB24/25 Jaguaribe e Natal. Rio de Janeiro, MME/SG, p.27 - 300 (Levantamento de Recursos Naturais, 23).
- JARDIM DE SÁ, E.F.; ... F.; TORRES, H.H.F. & KAWASHITA, K. (1988) Geochronology of meta-plutonites and the evolution of supracrustal belts in the Borborema Province, NE Brazil. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GEOLOGIA, 7, Belém, 1988. Anais... Belém, SBG/DNPM. v.1, p.49-62.
- LIMA, E.S. (1989) Evolução tectono-metamórfica durante o proterozóico do segmento mediano do domínio estrutural Central, Nordeste Brasileiro. Recife. 137p (Tese de Titular - Departamento de Geologia UFPE).
- LIMA, M.I.C.; GAVA, A.; FERNANDES, P.E.C.A.; SIGA JR., O.; ORTIZ, L.R.C. (1986) Geologia e recursos minerais da região de Floresta-PE. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 12., João Pessoa, 1986. Atas... João Pessoa, SBG., p.290-303.
- SADOWSKI, G.R. (1973) O batolito quartzo sienítico da Serra da Baixa Verde, PE. Boletim IG., (4):39-46.
- SANTOS, E.J. & BRITO NEVES, B.B. (1984) Província Borborema. In: ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, YCCITERU (coords.) O pré-cambriano do Brasil. São Paulo, Edgard Blücher, p.123-186.
- SANTOS, E.J.; COUTINHO, M.G.N.; COSTA, M.P.A.; RAMALHO, R. (1984) A região de dobramentos Nordeste e a Bacia do Parnaíba, incluindo o Cráton de São Luís e as bacias marginais. In: SCHOBENHAUS, C.; CAMPOS, D.A.; DERZE, G.R.; ASMUS, H.E. (coords). Geologia do Brasil Brasília, DNPM. p.131-186.
- SIAL, A.N. (1986) Granite types in Northeast Brazil: current knowledge. Revista Brasileira de Geociências, 16(1):54-72.
- SIAL, A.N. (1987) Granitic rocks of Northeast Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, Salvador 1987 Extended Abstract..., Salvador, ISGAM, p.61-69.
- SIAL, A.N.; FERREIRA, V.P.; MARIANO, G. (1987b) Proterozoic granitoids in western Pernambuco and Paraíba States, Northeast Brazil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON GRANITES AND ASSOCIATED MINERALIZATIONS, Sal

- vador, 1987, Excursion guides...Salvador, ISGAN,p.9-29.
- SIAL,A.N.; FERREIRA,V.P.; WHITNEY,J.R.; WENNER,D.B.; SASAKI,A.;LONG , L.E. (1989) LILE O18- and - S<sup>34</sup> enriched mantle beneath Northeast Brazil: evidences from shoshonitic to ultrapotassic plutonic rocks. In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS,29., Washington,1989. Abstracts... Washington, IUGS.. v.3,p.3-106.
- SILVA FILHO, M.A. (1984) A Faixa de Dobramentos do Piaçó: Síntese de Conhecimento e novas considerações. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais... Rio de Janeiro,1984, v.7,p.3337-3347.
- SILVA FILHO,M.A.; NESI,J.R.; MENDES,V.A. (1984) A nova província vulcânica proterozóica do Brasil, o vulcanismo Matanga. Relatório Técnico, nº 5330.007.Rio de Janeiro, CPRM.
- SILVA FILHO,M.A.; NESI,J.R.; MENDES,V.A. (1985) Projeto Cachoeirinha Recife, Convênio CPRM/DNPM,v.1, 128p.



TABELA I - DADOS ANALÍTICOS PARA AS DETERMINAÇÕES U/Pb

Fração	Conc. (corrigido)		Observado 206/204	207/206	208/206	206/238	207/235	Idade 207/206 Ma
	Uppm	Pbppm						
SPAB-V-65								
1 NN(-1)	450	72	104	0,06240	0,01776	0,08264	0,7988	688
2 NN(-1)AA	256	58	131	0,07219	0,1826	0,14070	1,4006	991
SPAB-V-60								
3 NN(-1)	297	53	160	0,08935	0,0834	0,12678	1,2123	909
4 NN(-1)11/HP	253	43	237	0,07184	0,1008	0,13852	1,3721	981
5 N(-1)	464	78	175	0,07068	0,0763	0,12386	1,2071	948
6 N(0)	818	106	372	0,08935	0,0599	0,11334	1,0839	909

Observações: NN = não magnético; N = magnético; AA = abrasão a ar; HP = coleta manual de sílex.

Total U e Pb corrigidos para o "branco" analítico

Isótopos radiogênicos com Pb corrigido para o "branco" ou Pb não radiogênico; U corrigido para o "branco"

TABELA II: DADOS ANALÍTICOS Rb-Sr EM ROCHA TOTAL - SISTEMA PIANCÓ-ALTO BRÍGIDA

Nº LAB.	LOCALIDADE	Rb	Sr	$Sr^{87}/Sr^{86}$	$Rb^{87}/Sr^{86}$	Nº CAMPO	ROCHA
8185	Nabanga	206,46°	21,15°	0,97231 ± 91	28,89 ± 0,2	NSF - 1006B	Meta-riolito
8186	Nabanga	259,69°	39,57°	0,93674 ± 102	19,42 ± 0,12	NSF - 998	Meta-qsoporfiro
8187	Nabanga	158,35°	38,40°	0,85170 ± 48	12,10 ± 0,09	NSF - 850	Meta-riolito
9087	Barragens Piaus	309,2	47,8	0,976590± 60	19,20 ± 0,53	SPAB-V-2	Meta-riolito
9088	"	268,5	52,0	0,930740± 70	15,26 ± 0,42	SPAB-V-4	Meta-riolito
9089	"	290,4	56,5	0,941349± 60	15,20 ± 0,42	SPAB-V-8	Meta-riolito
9278	"	96,6	230,6	0,727320± 60	1,21 ± 0,03	SPAB-60A	Encaixante, xisto biotítico
9340	"	229,7	92,7	0,817240± 140	7,24 ± 0,20	SPAB-60C	Meta-riolito
9277	"	237,0	73,5	0,879470± 80	9,49 ± 0,26	SPAB-60D	Meta-riolito
9341	"	339,76°	36,18	1,04424 ± 57	28,07 ± 0,28	SPAB-60E	Meta-riolito
9078	"	349,37°	31,83°	1,14880 ± 150	33,13 ± 0,35	SPAB-60G	Meta-riolito
9342	"	313,67°	46,75	0,96302 ± 188	19,90 ± 0,13	SPAB-60I	Meta-riolito
9343	9,6km Norte Maraira	108,4	249,5	0,757960± 50	1,26 ± 0,03	SPAB-70A	Xisto biotítico
9344	"	224,8	93,0	0,778570± 30	7,04 ± 0,20	SPAB-70B	Xisto biotítico
9345	15km SE Santana	105,0	98,5	0,735360± 40	3,09 ± 0,09	SPAB-75	Meta-ritmitos

\* Utilização de Diluição Isotópica

Piaus 7°35'00"S, 38°02'38"W; Nabanga 7°38'00"S, 38°06'00"W; N. Maraira 7°38'48"S, 38°12'00"W;

SE Santana 7°37'30", 38°16'00"W.

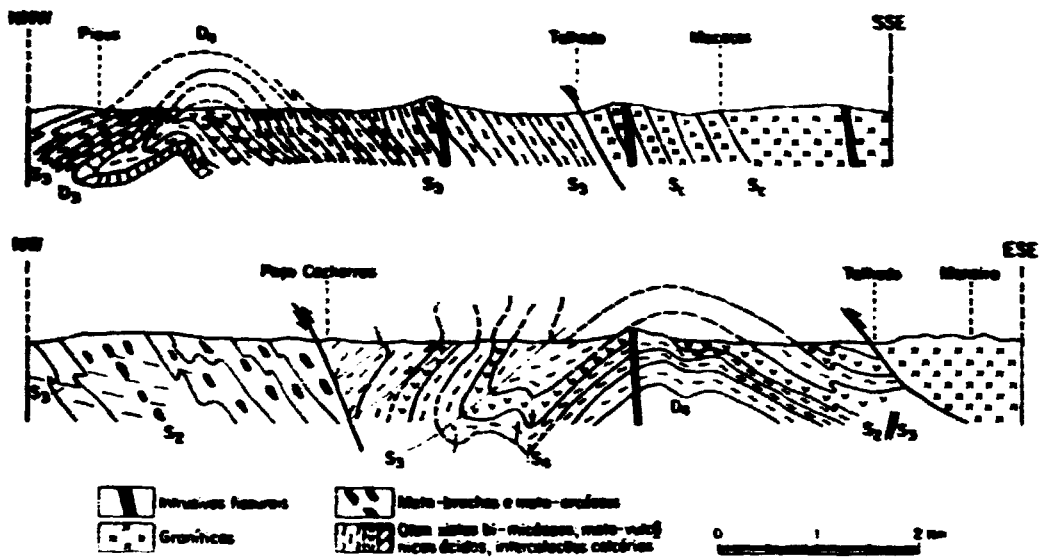


Fig. 1 - SECÇÕES GEOLÓGICAS ESQUEMÁTICAS TRANSVERSAIS DA ÁREA DE COLETAS EM PAUS E NORTE DE MANGARA-PB

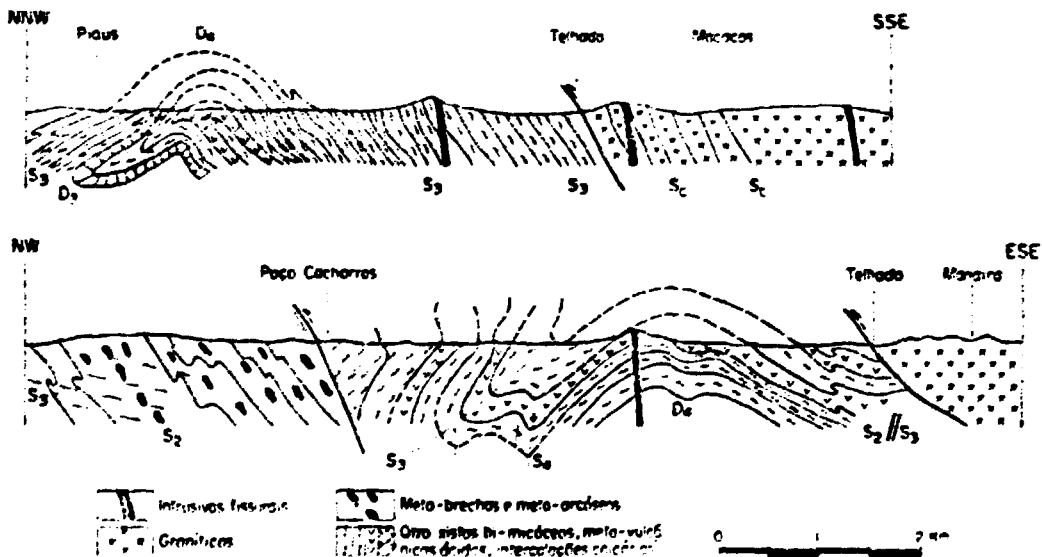


Fig. 2 - SECÇÕES GEOLÓGICAS ESQUEMÁTICAS TRANSVERSAIS DA ÁREA DE COLETAS EM PAUS E NORTE DE MANGARA-PB

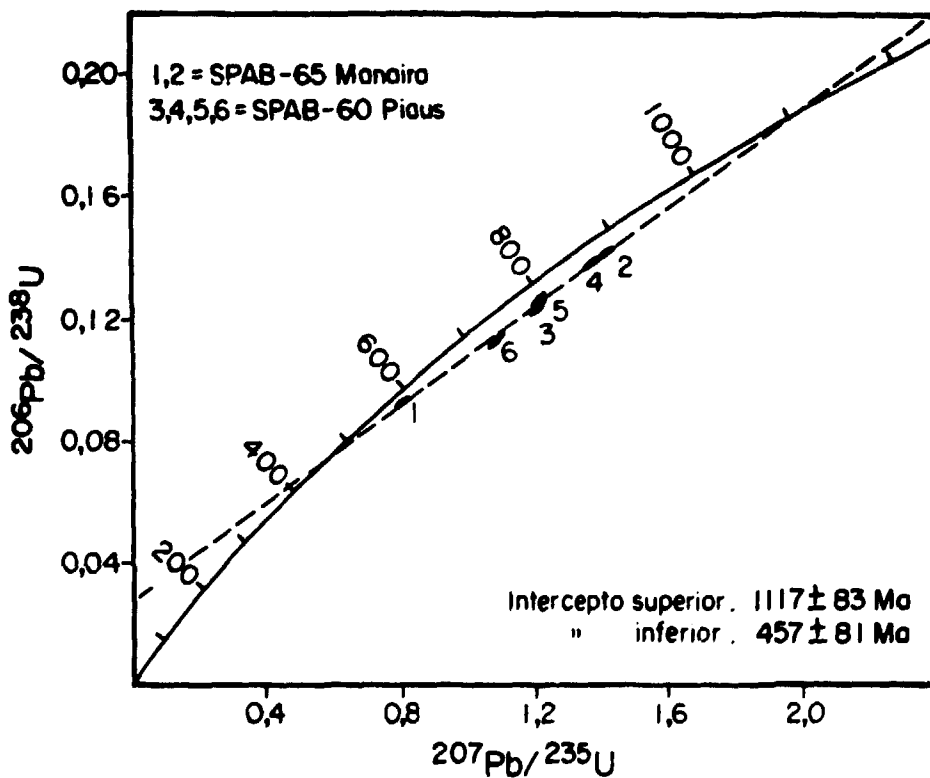


Fig.2- DIAGRAMA DISCÓRDIA PARA ZIRCÕES DAS META-VULCÂNICAS DO NORTE DE MANAIRÁ (SPAB-65) E PIAUÍ (SPAB-60)-PA.

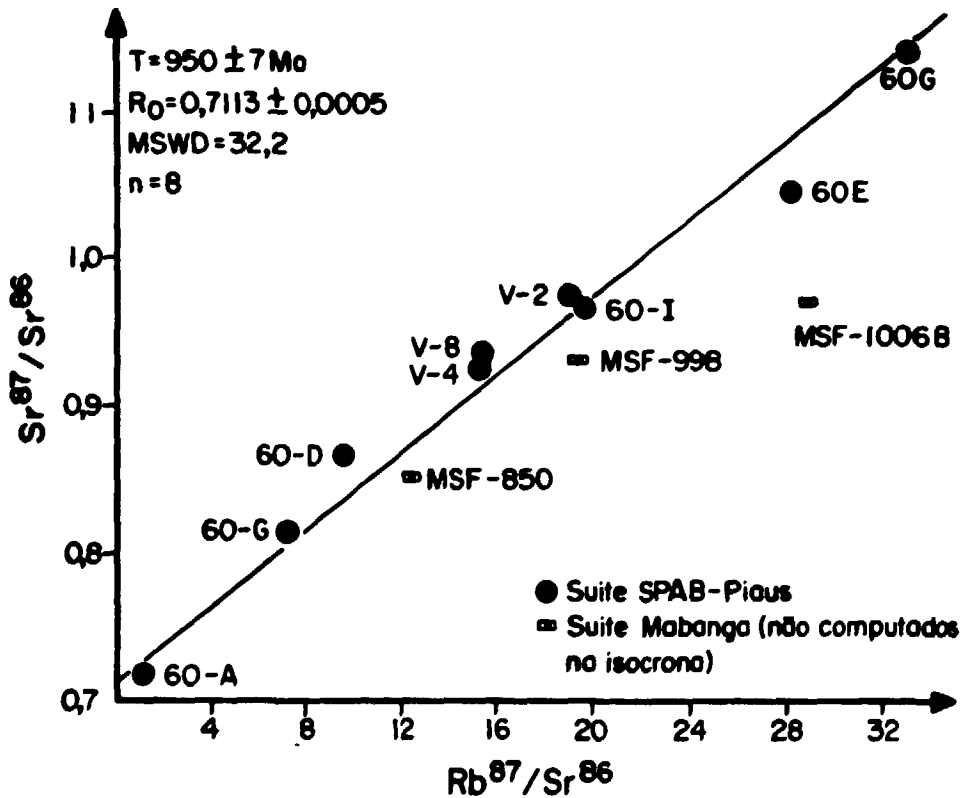


Fig.3- DIAGRAMA ISOCRÔNICO PARA AS META-VULCÂNICAS ÁCIDAS (ORTOGNAISSES) DE PIAUS, PA.

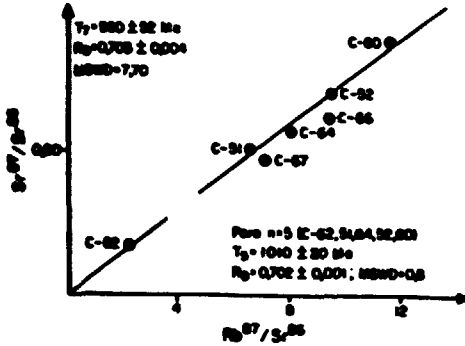


Fig. 4 - DIAGRAMA ISOCRÔNICO DE REFERÊNCIA PARA GRANITES NEÓGENOS DA BARRAGEM VASCOARAS E MIGMATITOS DO "COMPLEXO SALINEIRO-CACHOEIRAMA" (de Brito Neves et al, 1984)

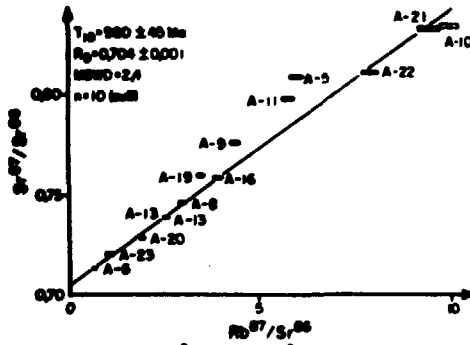


Fig. 5 - DIAGRAMA ISOCRÔNICO DE REFERÊNCIA PARA AS AMOSTRAS DA "SÉRIE OBBA" MIGMATITOS E GRANITES DA UNIDADE A ("COMPLEXO CABROBÓ") AO NORTE DE CABROBÓ - PE (de Brito Neves et al, 1984)

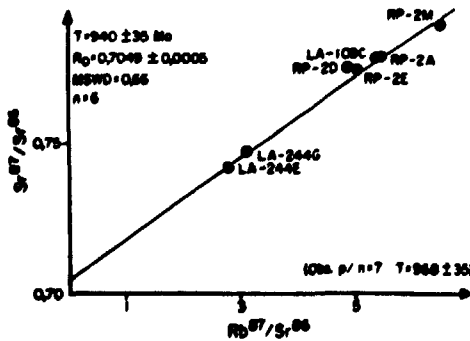


Fig. 6 - DIAGRAMA ISOCRÔNICO PARA O AUGEN-GRANITE (BN-TANGENCIAL) NAS MEDIÇÕES DE APRÊMO - PE (SISTEMA RIACHO DO FONTAL) (de Jardim de Sá et al, 1988)

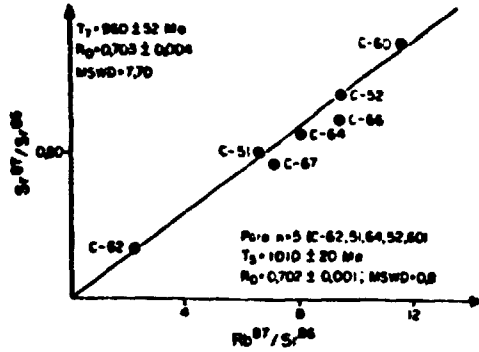


Fig 4 - DIAGRAMA ISOCRÔNICO DE REFERÊNCIA PARA GNAISSES MICÁCEOS UNIDADE VASSOURAS E MIGMATITOS DO "COMPLEXO SALGUEIRO-CACHOEIRINHA" (de Brito Neves et al., 1984)

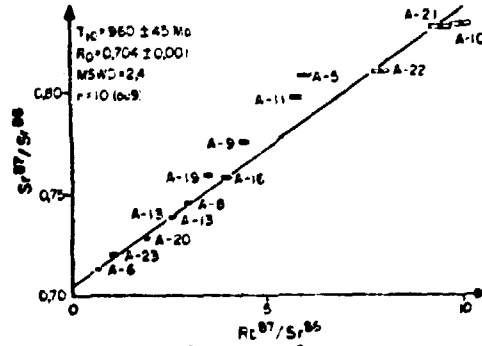


Fig 5 - DIAGRAMA ISOCRÔNICO DE REFERÊNCIA PARA AS AMOSTRAS DA "SÉRIE DESA" MIGMATITOS E GNAISSES DA UNIDADE A ("COMPLEXO CABROBÓ") AO NORTE DE CABROBÓ-PE (de Brito Neves et al., 1984)

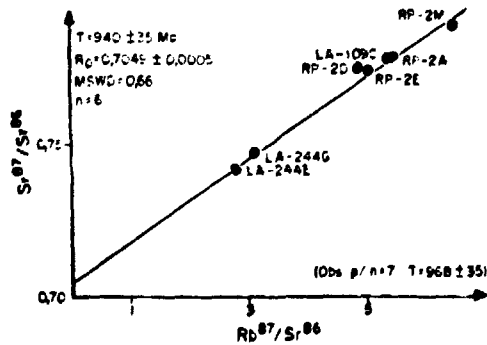


Fig 6 - DIAGRAMA ISOCRÔNICO PARA AUGEN-GNAISSES ISIN-TANGENCIAL D<sub>2</sub>' NAS IMEDIAÇÕES DE AFÊNIO-PE (SISTEMA PIACHO DO PONTAL) (mod de Jung et al de Sá et al, 1988)