

DADOS Sm-Nd, Ar-Ar E Pb-Pb DE CORPOS PLUTÔNICOS NO SUDESTE DA BAHIA, BRASIL: IMPLICAÇÕES PARA O ENTENDIMENTO DA EVOLUÇÃO TECTÔNICA NO LIMITE ORÓGENO ARAÇUAÍ/CRÁTON DO SÃO FRANCISCO

LUIZ CÉSAR CORRÊA-GOMES^{1,2} & ELSON PAIVA OLIVEIRA³

ABSTRACT *Sm-Nd, Ar-Ar AND Pb-Pb DATA ON PLUTONIC BODIES OF SOUTHEASTERN BAHIA, BRAZIL: IMPLICATIONS FOR UNDERSTANDING THE TECTONIC EVOLUTION OF THE BOUNDARY BETWEEN THE ARAÇUAÍ OROGEN AND THE SÃO FRANCISCO CRATON* The Potiraguá and Itabuna-Itajú do Colônia shear zones, on the southeastern region of the São Francisco Craton, Bahia State, have their origin associated with the evolution of the Neoproterozoic Araçuaí orogen. Alkaline plutons and dykes associated with these shear zones and their basement rocks were dated by the Sm-Nd, Ar-Ar and Pb evaporation techniques. Basement rocks yielded Pb-Pb ages between $2,089 \pm 4$ Ma (tonalite) and $2,079 \pm 4$ Ma (mesoperthite granite), and Nd model ages (T_{DM}) between 2,562-2,542 Ma (mesoperthite granite). The alkaline rocks, on the other hand, yielded the following results: Potiraguá Syenite (Pb-Pb= 732 ± 3 Ma; $T_{DM}=1,350$ Ma), Potiraguá felsic alkaline dyke (Pb-Pb= 676 ± 15 Ma; $T_{DM}=1,416$ Ma), Itajú do Colônia tholeiite dyke ($T_{DM}=1,371$ Ma), Ibicarai Syenite (Pb-Pb = 688 ± 10 Ma; $T_{DM}=1,306$ Ma), Itabuna Syenite ($T_{DM}=1,416$ Ma), Itabuna felsic alkaline dykes (Pb-Pb = 551 ± 36 Ma; Ar-Ar = 478 ± 26 Ma; $T_{DM}=1,157$ Ma, $1,115$ Ma, $1,026$ Ma), Itabuna mafic alkaline dyke (Ar-Ar = 506 ± 9 Ma; $T_{DM}=986$ Ma, 934 Ma). Inherited zircons from felsic alkaline rocks showed Pb evaporation ages between 2,594 Ma and 1,889 Ma, indicating interaction of the primary alkaline magma with preexisting continental crust. Some of the Nd model ages of the alkaline rocks are thus likely to be mixing ages. Our results, compared with anterior data observed in literature, also indicate that the present southeastern region of the São Francisco, in Bahia State, has been reworked and intruded by igneous bodies during the Palaeoproterozoic, the Meso/Neoproterozoic limit and the Neoproterozoic/Neoproterozoic-Phanerozoic limit (in response to deformation in the adjacent Araçuaí orogen).

Keywords: Geology of the Bahia State, Geochronology, Tectonics, Shear Zones, Alkaline Province of the South of the Bahia State.

RESUMO Granitos, tonalitos, sienitos, e diques tholeiíticos e alcalinos ocorrem no Sudeste do estado da Bahia, nas proximidades do limite tectônico entre a Faixa de Dobramentos neoproterozóica Araçuaí e o Cráton do São Francisco. Esses litotipos foram estudados pelos métodos Sm-Nd, Ar-Ar e evaporação de Pb. As idades mais antigas (Pb-Pb = 2089 a 2079 Ma) foram encontradas em tonalito e mesoperthita-granitos na região de Potiraguá, consideradas como idades mínimas para a cristalização ígnea dessas rochas. Esses litotipos apresentam idades modelo Nd (T_{DM}) entre 2562 e 2542 Ma, indicando geração dos magmas parentais a partir de protólitos arqueanos. As idades Pb-Pb mais recentes foram obtidas em sienitos (732 Ma e 688 Ma) e diques alcalinos (676 e 551 Ma), intrudidos em duas zonas de cisalhamento regionais (Itabuna-Itajú do Colônia e Potiraguá). Essas rochas apresentam idades T_{DM} respectivamente, nos intervalos 1416-1306 Ma e 1416-934 Ma. Zircões herdados nestas rochas revelaram idades Pb-Pb entre 2594 Ma e 1889 Ma, indicando que houve contribuição crustal em suas gêneses e que parte das idades modelo Nd encontradas deve refletir a interação entre o magma original e a crosta pré-existente. Os dados Ar-Ar em diques alcalinos forneceram idades de 506 Ma e 478 Ma, mostrando que eles podem ter-se alojado mais tardiamente ou perderam Ar por reativação das zonas de cisalhamento. Entre ambos grupos de idades ocorrem diques tholeiíticos, com idade T_{DM} de 1371 Ma, correlacionáveis a outros semelhantes da área para os quais foram obtidas idades Ar-Ar entre 1,1-0,9 Ga. A comparação entre os novos dados e os da literatura permite concluir que o atual limite entre a faixa orogênica e o cráton foi um importante sítio favorável ao alojamento e deformação de corpos ígneos, durante o Paleoproterozóico, o limite Meso/Neoproterozóico, o Neoproterozóico e o limite Neoproterozóico/Fanerozóico.

Palavras-chave: Geologia da Bahia, Geocronologia, Tectônica, Zonas de Cisalhamento, Província Alcalina do Sul da Bahia.

INTRODUÇÃO Regiões que marcam a transição entre faixas móveis e núcleos cratônicos são sítios geológicos de grande interesse para estabelecer relações entre colisão e magmatismo e entender mecanismos de colocação de corpos ígneos.

Este contexto tectônico é o encontrado para os corpos ígneos que afloram nas áreas de influência das Zonas de Cisalhamento de Potiraguá e de Itabuna-Itajú do Colônia, no sudeste do Estado da Bahia. A primeira marca o limite tectônico entre o Orógeno Araçuaí, neoproterozóico, e o Cráton do São Francisco, arqueano-paleoproterozóico, enquanto a segunda é in-

tracratônica e praticamente ortogonal ao referido limite. Além disso, nessas zonas de cisalhamento ocorrem tonalito e granitos, relacionados ao Cinturão Granulítico paleoproterozóico de Itabuna, diques máficos tholeiíticos, correlacionáveis à Província mesoproterozóica Filoniana Litorânea (1.1-0.9 Ga), e sienitos e diques alcalinos da Província Alcalina neoproterozóica do Sul da Bahia.

Neste trabalho, comenta-se idades U-Pb, Rb-Sr, Ar-Ar e K-Ar da literatura, e são apresentados novos dados por evaporação de Pb em grãos de zircão, Ar-Ar em rochas e minerais, e de isó-

1 Coordenação de Geologia, Departamento de Ciências Aplicadas, Centro Federal de Educação Tecnológica da Bahia, 40.300-010, tel.(071)242-0522, FAX. (071) 242-0621, Salvador, Brasil.

2 Pós-Graduação em Geoquímica e Meio Ambiente, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Rua Barão de Geremoabo, s/n, 40.170-290, Telefax (071) 336-6779, Salvador, Brasil.

3 Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Caixa Postal - 6152, 13.083-970, Campinas, Brasil.
e-mails: gomes@ige.unicamp.br, elson@ige.unicamp.br

topos de Nd (T_{DM}) em rocha total. Os novos dados reforçam a importância dos eventos tectônicos paleoproterozóicos (2090-2080 Ma), para corpos tonalíticos e graníticos, e neoproterozóicos (732 Ma a 430 Ma), para sienitos e diques alcalinos que afloram no limite cráton-faixa orogênica.

GEOLOGIA REGIONAL As Zonas de Cisalhamento de Potiraguá (ZCP) e Itabuna-Itajú do Colônia (ZCIIC) (Silva Filho *et al.* 1974) (Fig.1) deformam granulitos e migmatitos de composição máfica a intermediária do Cinturão Itabuna, corpos graníticos e tonalíticos, paleoproterozóicos, seqüências metasedimentares do Grupo Rio Pardo e diques tholeiíticos meso-neoproterozóicos (Barbosa & Dominguez 1996), e migmatitos e gnaisses anfibolíticos neoproterozóicos da Faixa de Dobramentos Araçuai (Almeida 1978).

A essas zonas de cisalhamento estão associados, temporal e tectonicamente, corpos sieníticos neoproterozóicos da Província Alcalina do Sul da Bahia (Silva Filho *et al.* 1974, Lima *et al.*

1981) e um enxame cronocorrelato de diques alcalinos félsicos e máficos, os primeiros representados por quartzo-traquitos, traquitos e fonolitos, e os últimos por basanitos, alcalibasaltos, hawaitos e mugearitos (Lima *et al.* 1981, Arcaño 1993, Martins & Santos 1993, Corrêa-Gomes *et al.* 1996, Tanner de Oliveira 1996, Corrêa-Gomes *et al.* 1998a).

Nesta região, marcadores cinemáticos de deformação dúctil (*e.g.* dobras assimétricas, assimetria de cristais e foliações S-C) e rúptil (*e.g.* estrias em planos isolados de falha, fraturas conjugadas e *gashes*) atestam a presença de pelo menos duas importantes fases tectônicas regionais. A primeira passou progressivamente de dúctil, dentro do orógeno, para rúptil cráton adentro enquanto que a segunda foi predominantemente rúptil, em ambas as macro-unidades tectônicas (Corrêa-Gomes 2000).

A ZCP tem orientação N140° e localiza-se no limite entre o Cráton do São Francisco (Almeida 1977), de idade arqueano-paleoproterozóica, e a Faixa de Dobramentos Araçuai, desenvolvida durante o Neoproterozóico (Almeida 1978). A primeira

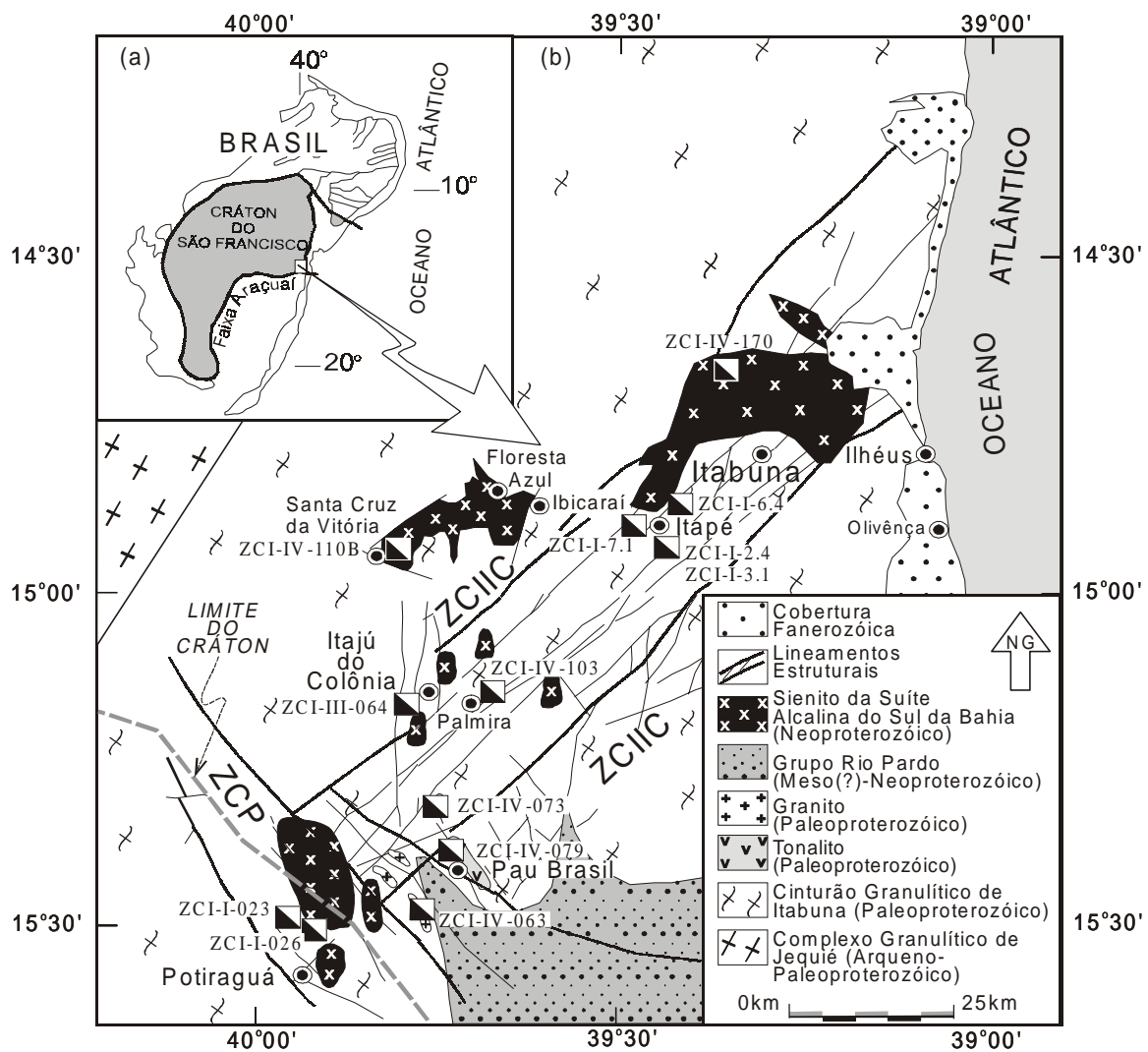


Figura 1 - Localização da área estudada no Cráton do São Francisco (a) e síntese do contexto geológico (b) da região de influência das Zonas de Cisalhamento de Potiraguá e de Itabuna-Itajú do Colônia. Simplificado de Barbosa & Dominguez (1996) e Corrêa-Gomes (2000). Quadrados semipreenchidos indicam os locais de coleta de amostras.

fase tectônica na ZCP foi marcada por empurrões de S-SW para N-NE, com leve componente direcional dextral, que geraram foliações N90° a N140°, com fraco mergulho para S-SW e lineações de estiramento mineral *dip-slip* com mergulho em torno de 40°-20° para S-SW. Na segunda fase, a ZCP passou a atuar como uma zona de cisalhamento transextensiva sinistral, tipicamente rúptil (Corrêa-Gomes *et al.* 1998b, Corrêa-Gomes 2000), com formação de famílias de falhas e fraturas de direções N140°, N90° e N45° e mergulhos fortes, respectivamente para SW, S e NW. As estrias de deslizamento desta fase são geralmente do tipo *strike-slip* com caimento igual ou inferior a 30°.

Os efeitos da tectônica relacionada à Faixa de Dobramentos Arauaí adentraram, de sul para norte, progressivamente no cráton e aparecem registrados na ZCIIC. Esta zona de cisalhamento possui orientação N45°, encontra-se totalmente inserida no Cráton do São Francisco e apresenta um caráter deformacional rúptil predominante (Corrêa-Gomes 2000). Em um primeiro estágio, a ZCIIC atuou como uma zona de cisalhamento transpressiva sinistral com leve componente reverso (Corrêa-Gomes *et al.* 1998b, Corrêa-Gomes 2000), passando, em um segundo estágio, a transextensiva dextral com leve componente normal (Arcanjo 1993, Corrêa-Gomes *et al.* 1998b, Corrêa-Gomes 2000). Nestes dois estágios tectônicos, os planos de falha e fra-

turas da ZCIIC apresentam: (i) mergulho superior a 70° em 83% dos casos, (ii) estrias de deslizamento do tipo *strike-slip* com inclinações iguais ou inferiores a 30° para SW e (iii) degraus com inclinações iguais ou superiores a 70° para NE.

Registros das duas fases tectônicas que atuaram nas ZCP e ZCIIC são visíveis em vários planos de falhas e fraturas reativados, destacando-se, como mais freqüentes, repolimentos pela segunda fase tectônica de estrias e de degraus gerados na primeira.

As fases tectônicas regionais exerceram forte influência na colocação de corpos filonianos alcalinos dentro das ZCP e ZCIIC. Em campo, várias intrusões félsicas e máficas podem ser distinguidas (Corrêa-Gomes *et al.* 1998a), as mais antigas, menos numerosas, aparecem intimamente associadas ao final da primeira fase contracional, enquanto as mais recentes, bem mais abundantes, estão ligadas ao desenvolvimento pleno da segunda fase extensional.

DADOS GEOCRONOLÓGICOS DISPONÍVEIS NA PROVÍNCIA ALCALINA DO SUL DA BAHIA E DIQUES ALCALINOS ASSOCIADOS

Há um número expressivo de idades relacionadas aos corpos plutônicos da Província Alcalina do Sul da Bahia (Tabela 1). A maioria dos trabalhos anteriores uti-

Tabela 1 – Síntese do acervo de dados geocronológicos para os corpos sieníticos da Província Alcalina do Sul da Bahia.

| MACIÇO DATADO | IDADE (Ma)/MÉTODO/MINERAL | REFERÊNCIAS E CÓDIGOS |
|-----------------------------|------------------------------------|--|
| Sienito de Itabuna | 676±5 U-Pb (Bad+Zirc) (6) | <u>REFERÊNCIAS</u> (1) Cordani <i>et al.</i> (1974) (2) Bernat <i>et al.</i> (1977) (3) Brito Neves <i>et al.</i> (1980) (4) Lima <i>et al.</i> (1981), (5) Martins & Santos (1993) (6) Teixeira <i>et al.</i> (1997) (7) Mascarenhas & Garcia (1987) (8) Arcanjo <i>et al.</i> (1993) |
| | 683±29 K-Ar (Biot) (1) (4) | |
| | 660±17 K-Ar (Biot) DALC (4) | |
| | 660±9.8 (Rb-Sr (RT) (4) | |
| | 660±8 K-Ar (RT) (4) | |
| | 593±75 Rb-Sr (RT) (8) | |
| | 576±6 K-Ar (Felds) (4) | |
| | 562±16 K-Ar (Biot) (1) (4) | |
| | 550±9 K-Ar (RT) DTA (4) | |
| | 540±175 Rb-Sr (RT) (8) | |
| Sienito de Ibicarai | 681±12 K-Ar (RT) (5) | <u>REFERÊNCIAS COMBINADAS</u> (1) (4) = Idade obtida por (1) e recalculada por (4) |
| | 573±33 Rb-Sr (RT) (5) | |
| Sienito de Itajú do Colônia | 732±9 K-Ar (Sodal) (1) | |
| | 718±28 Ar/Ar (Sodal) (2) | |
| | 685±26 Rb-Sr (RT) (3) | |
| | 673±20 Rb-Sr (RT) (1) (4) | |
| | 664±20 Rb-Sr (RT) (1) (4) | |
| | 650±10 Rb-Sr (RT) (1) (6) | |
| | 648±14.1 Rb-Sr (RT) (3) (7) | |
| | 629±19 Rb-Sr (RT) (1) (4) | |
| | 549±20 Ar/Ar (Biot) (2) | |
| | 526±19 Ar/Ar (Biot) (2) | |
| Sienito de Potiraguá | 511±37 K-Ar (Sodal) (1) | <u>MATERIAL DATADO</u> Bad = Baddeleyita Zirc = Zircão Biot = Biotita RT = Rocha Total Felds = Feldspato Alcalino Sodal = Sodalita Anfib = Anfibólio |
| | 500±20 Ar/Ar (Biot) (2) | |
| | 500±18 Ar/Ar (Felds) (2) | |
| | 479±18 Ar/Ar (Felds) (2) | |
| | 462±17 Ar/Ar (Felds) (2) | |
| | 614±20 Ar/Ar (Anfib) (2) | |
| | 546±30 Ar/Ar (Anfib) (2) | |
| 517±21 Ar/Ar (Anfib) (2) | | |
| Sienito de Itarantim | 468±24 K-Ar (RT) (1) | <u>DIQUES</u> DALC = Dique alcalino DTA = Dique traquiandesítico DT = Dique traquítico |
| | 431±23 Ar/Ar (RT) DT (2) | |
| | 429±22 K-Ar (Biot) (1) | |
| | 546±22 Ar/Ar (Anfib) (2) | |
| | 543±15 K-Ar (Felds) (1) | |
| | 529±23 K-Ar (Biot) (1) | |

lizou três métodos geocronológicos: K-Ar e Ar-Ar em minerais ou rocha total e Rb-Sr em rocha total. Mais recentemente, Teixeira *et al.* (1997) obtiveram idade U-Pb em grãos de zircão e baddeleyita e reinterpretaram as idades Rb-Sr para o Sienito de Itabuna.

O acervo de idades radiométricas aqui listado leva em consideração a distribuição geográfica dos principais corpos de sienito e de corpos filonianos associados. De Sul para Norte, no sentido Faixa de Dobramentos Araçuaí - Cráton do São Francisco, são eles os sienitos de Itarantim, localizado fora da área estudada, de Potiraguá, de Itajú do Colônia, de Itabuna e de Ibicaraí.

Não foram consideradas, neste trabalho, idades excessivamente afastadas daquelas que compartimentam o Ciclo Brasileiro (680-550 Ma), como definidas por Almeida (1977), Cordani & Brito Neves (1982) e Brito Neves & Cordani (1991). Por isto, considerou-se como limite superior o valor próximo de 730 Ma e como inferior o valor próximo de 430 Ma. Estes limites levaram em consideração também os dados obtidos neste trabalho, como será comentado adiante.

A despeito do significado relativo atribuído aos diferentes métodos de datação anteriormente citados, idade alguma deve ser descartada inicialmente sem uma tentativa prévia de entendimento. Por vezes, uma idade que isoladamente parece não ter significado algum, pode fazer parte de uma concentração de idades que marca a atuação de um importante evento geológico não necessariamente ligado diretamente à colocação e cristalização do corpo datado.

Pelo menos dois tipos de influências físicas podem afetar mais expressivamente o registro geocronológico de uma rocha e/ou mineral:

- variações de temperatura e pressão, que podem favorecer a abertura de sistemas isotópicos e modificar as características originais e,

- deformação das rochas, que pode facilitar a circulação de fluidos no sistema, seguindo as descontinuidades mecânicas produzidas, e causar modificações químicas ao meio.

Com relação às rochas ígneas relativamente mais recentes e colocadas em zonas de cisalhamento, as idades U-Pb e Pb-Pb parecem menos susceptíveis a modificações físico-químicas refletindo mais fielmente, ou com melhor aproximação, as idades de cristalização da rocha (*e.g.*, Teixeira *et al.* 1997, Gaudette *et al.* 1998). Já os sistemas Rb-Sr, Ar-Ar e K-Ar são muito mais suscetíveis a modificações por eventos geológicos posteriores.

A Figura 2 relaciona os sienitos da Província Alcalina do Sul da Bahia e suas idades (intervalo 730-430 Ma), obtidas nos diversos trabalhos anteriores realizados na área estudada.

Das idades mais antigas para as mais novas, nota-se que:

- as idades Ar-Ar e K-Ar do Sienito de Itajú do Colônia, próximas a 730 Ma, foram obtidas em sodalita sendo consideradas como muito elevadas e relacionadas por Lima *et al.* (1981) a excesso de Argônio nas amostras;

- boa parte das idades concentra-se nos intervalos 690-650 Ma, 580-540 Ma, 530-500 Ma e 490-470 Ma e,

- existem algumas idades próximas de 430 Ma.

Pelo anteriormente exposto, e da comparação entre a Tabela 1 e a Figura 2, os principais pontos a serem destacados são:

- as idades K-Ar e Ar-Ar do Sienito de Itajú do Colônia, próximas a 730 Ma, aparentemente não têm significado geológico,

- as idades Rb-Sr, U-Pb e K-Ar, próximas a 680 Ma, parecem

refletir tanto fenômenos de colocação de corpos sieníticos e diques alcalinos, quanto prováveis superposições de eventos deformacionais,

- as idades próximas a 580-540 Ma, 530-500 Ma e 490-470 Ma podem refletir a atuação tanto de eventos deformacionais quanto de colocação de corpos filonianos e,

- no Sienito de Itarantim, a ausência de idades superiores a 570 Ma pode indicar que o mesmo faz parte de um magmatismo alcalino mais recente, como já havia sido sugerido por Lima *et al.* (1981).

NOVOS DADOS ISOTÓPICOS Neste trabalho foram obtidos dados isotópicos (Sm-Nd, Ar-Ar e Pb-Pb) em diversos litotipos da área de influência das ZCP e ZCIIC (Fig. 1), alguns desses previamente datados por outros autores, por diversos métodos, e outros com idades incertas baseadas apenas em relações de campo. Deste modo os litotipos estudados puderam, grosso modo, ser divididos em três grupos temporais (Paleoproterozóico, Meso-neoproterozóico e Neoproterozóico), com base no conhecimento geológico regional anterior a este trabalho.

O grupo paleoproterozóico compreende: (i) o maciço tonalítico de Pau Brasil, com 6 km de comprimento segundo a direção NNW-SSE e 1 km de largura, encontrado cerca de 2 km a norte da cidade de Pau Brasil, e (ii) mesopertita-granitos de Potiraguá e Pau Brasil, localizados a NE da cidade de Potiraguá, com formato alongado (4 km x 1 km) segundo as direções principais das ZCP e ZCIIC, fazendo parte de um conjunto formado por, pelo menos, mais três outros corpos de formato e dimensão semelhantes. Todos estes maciços estão localizados dentro, ou nas proximidades, da Faixa Araçuaí e apresentam-se intensamente afetados de modo dúctil, tanto pela deformação paleoproterozóica quanto neoproterozóica.

O grupo meso-neoproterozóico é composto por diques máficos tholeiíticos, provavelmente relacionados à Província Filoniana Litorânea (Corrêa-Gomes *et al.* 1996, Corrêa-Gomes & Oliveira 2000) de idades entre 1,1 Ga e 0,9 Ga (Renné *et al.* 1990) que apresentam condutos com orientações variando de N90° a N120° (Tanner de Oliveira 1989).

O grupo neoproterozóico está representado por: (i) diques félsicos e máficos alcalinos da Província Filoniana de Itabuna-Itajú do Colônia (Corrêa-Gomes *et al.* 1996), de idades neoproterozóicas (Lima *et al.* 1981) e orientação principal de condutos N45°, com orientações secundárias N00°, N15°, N65° e N135° (Corrêa-Gomes *et al.* 1998a); e (ii) maciços sieníticos de Potiraguá, Itabuna e Ibicaraí, da Província Alcalina do Sul da Bahia (Silva Filho *et al.* 1974, Lima *et al.* 1981), cujas colocações foram controlados pelos falhamentos regionais (Silva Filho *et al.* 1974, Mascarenhas *et al.* 1979, Lima *et al.* 1981).

Como os maciços alcalinos apresentam composição predominantemente sienítica, serão chamados genericamente de Sienitos de Potiraguá, Itabuna e Ibicaraí. Quando se tratar de complexo alcalino, formado por vários corpos, como os sienitos de Potiraguá, será feita referência ao corpo de maior expressão regional.

Amostras selecionadas As amostras selecionadas para este estudo foram coletadas nas unidades abaixo relacionadas. A localização das mesmas é mostrada na figura 1.

- Tonalito de Pau Brasil (amostra ZCI-IV-079) e mesopertita-

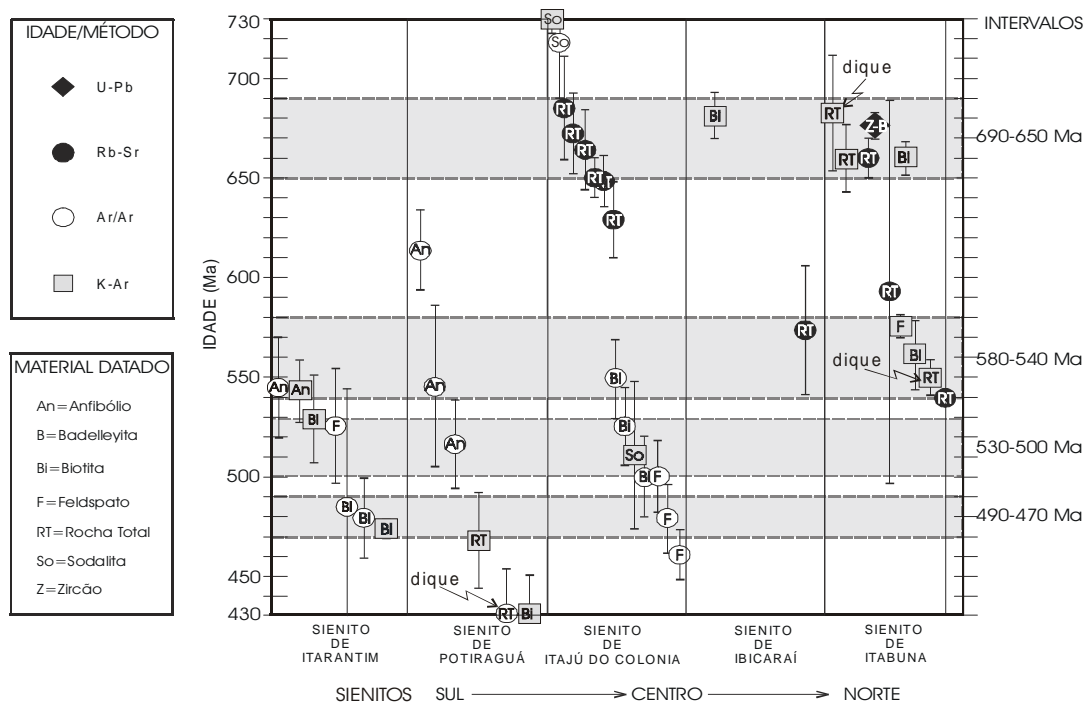


Figura 2 - Idades U-Pb, Rb-Sr, Ar-Ar e K-Ar e principais concentrações de idades (linhas tracejadas e áreas em cinza) para os principais maciços sieníticos da Província Alcalina do Sul da Bahia no intervalo 730-430 Ma (referências na Tabela 1). As barras indicam os desvios nas idades obtidas.

granitos de Potiraguá e Pau Brasil (amostras ZCI-IV-063 e ZCI-IV-073);

- dique máfico tholeiítico não metamórfico relacionado à Província Litorânea (amostra ZCI-III-064). Esse dique localiza-se dentro do Cráton do São Francisco; e

- Sienitos de Potiraguá (amostra ZCI-I-026), Ibicaraí (amostra ZCI-IV-110B) e Itabuna (amostra ZCI-IV-170), dique ilmenita sienítico da ZCP (amostra ZCI-I-023), diques alcalinos félsicos da ZCIIC (amostras ZCI-IV-103, ZCI-I-6.4, ZCI-I-7.1 e ZCI-I-6.6B) e diques alcalinos máficos (amostras ZCI-I-2.4 e ZCI-I-3.1).

Métodos analíticos Os estudos isotópicos obedeceram aos seguintes métodos:

- Onze amostras foram analisadas para isótopos de Nd no Isotope Geochemistry Laboratory da Universidade de Kansas, EUA, calculando-se idades-modelo em relação ao manto empobrecido (T_{DM}). A metodologia analítica para a concentração de Sm e Nd e leitura das composições isotópicas foi aquela apresentada em Van Schmus *et al.* (1995).

- Dez amostras foram analisadas pelo método Ar-Ar em concentrados de minerais e rochas no Massachusetts Institute of Technology - MIT, EUA. A sistemática analítica foi irradiação das amostras em reator, seguida de aquecimento gradual das rochas em forno de resistência e dos minerais por feixe de laser, e contagem com detector Faraday em espectrômetro de massa para gases raros (MAP 215-50).

- Oito concentrados de zircões foram estudados pelo método de evaporação de Pb (Köber 1986) no Laboratório de Geologia Isotópica do Centro de Geociências da Universidade Federal do Pará. Os concentrados de zircões foram obtidos no Instituto de Geociências da Unicamp, a partir da moagem das rochas e pos-

terior concentração com bateia manual, separador magnético, e líquidos densos. Apenas os zircões não magnéticos a 1,5 amperes e 5° de inclinação lateral no separador magnético foram analisados, segundo a técnica apresentada em Gaudette *et al.* (1998).

Ao todo foram analisadas 14 amostras, algumas por vários métodos. A síntese dos resultados obtidos é mostrada na Tabela 2, juntamente com as coordenadas UTM de localização das mesmas, e Figura 3. Os dados analíticos de Sm-Nd, Ar-Ar e Pb-Pb são apresentados, respectivamente nas tabelas 3, 4 e 5.

Algumas ressalvas devem ser feitas aqui:

- nem sempre foi possível analisar todas as amostras conjuntamente pelos três métodos.

- para as análises Ar-Ar, infelizmente nenhuma amostra forneceu *plateau* de idades, o que implica em baixa confiabilidade no significado das idades obtidas. Neste caso, apenas duas idades com alguma relação clara com o cenário crono-tectônico regional foram consideradas e, mesmo assim, com restrições.

- para as idades Pb-Pb, não houve dificuldades para a obtenção de zircões nos mesopertita-granitos, sienitos e tonalito. Já nos diques tholeiítico e alcalinos poucos zircões foram encontrados e apenas nos diques alcalinos félsicos.

Idades-modelo Nd (T_{DM}) As idades modelo Nd (T_{DM}) distribuem-se em pelo menos quatro intervalos temporais (Tabela 3): (i) 2.6 - 2.5 Ga para os mesopertita-granitos, (ii) 1.4 - 1.3 Ga para os sienitos de Itabuna, de Ibicaraí e de Potiraguá, diques tholeiítico e ilmenita-sienítico de Potiraguá, (iii) 1.2 - 1.1 Ga para diques félsicos alcalinos e (iv) 1.0 - 0.9 Ga, sendo 1.0 Ga para dois diques alcalinos, um félsico e outro máfico, e 0.9 Ga para um dique máfico alcalino.

Idades Ar-Ar Nenhuma das duas amostras analisadas forneceu uma idade plateau (Tab. 4). Assim, as idades obtidas em alguns estágios de aquecimento foram consideradas com cautela, apesar de serem coerentes com todo o conjunto de dados considerados, como exposto a seguir.

Foram obtidas idades Ar-Ar para os seguintes litotipos: dique máfico alcalino - amostra ZCI-I-3.1 ($506 \pm 9,1$ Ma, isócrona com 4 incrementos) e dique félsico alcalino - amostra ZCI-I-6.6B ($478,1 \pm 26$ Ma, média de 6 platôs de incrementos).

Essas idades parecem indicar um padrão de perda de argônio

Tabela 2 – Síntese dos resultados Pb-Pb, Ar-Ar e Sm-Nd (T_{DM}) obtidos neste trabalho. As idades Ar-Ar, de Renné et al. (1990) e U-Pb de Teixeira et al. (1997) foram incluídas para comparação. ZCP= Zona de Cisalhamento de Potiraguá e ZCIIC= Zona de Cisalhamento de Itabuna-Itajú do Colônia.

| LITOTIPO | COORDS. UTM | LOCALIZAÇÃO | AMOSTRA | MÉTODO/IDADE (Ma) | | | |
|--------------------------|----------------------------|-------------|-------------|---------------------------------|----------|--------------------------------|-----------------|
| | | | | U-Pb | Pb-Pb | Ar/Ar | Nd (T_{DM}) |
| Tonalito | 0427637 m E 8296073 m N | ZCP | ZCI-IV-079 | - | 2089 ± 4 | - | - |
| Mesopertita-granito | 0426112 m E 8300624 m N | ZCP | ZCI-IV-073 | - | 2087 ± 1 | - | 2562 |
| Mesopertita-granito | 0424428 m E 8287710 m N | ZCP | ZCI-IV-063 | - | 2079 ± 4 | - | 2542 |
| Sienito de Potiraguá | 0402682 m E 8288734 m N | ZCP | ZCI-IV-026 | - | 732 ± 3 | - | 1350 |
| Sienito de Ibicarai | 0414109 m E 8346183 m N | ZCIIC | ZCI-IV-110B | - | 688 ± 10 | - | 1306 |
| Sienito de Itabuna | 0463775 m E 8380046 m N | ZCIIC | ZCI-IV-170 | 676 ± 5 Teixeira et al. 1997 | - | - | 1416 |
| Dique ilmenita-sienítico | 0402076 m E 8290691 m N | ZCP | ZCI-I-023 | - | 676 ± 15 | - | 1414 |
| Dique máfico tholeiítico | 0418900 m E 8319003 m N | ZCIIC | ZCI-III-064 | - | - | 1100-900 Renné et al. 1990- | 1371 |
| Dique félsico alcalino | 0458800 m E 8358502 m N | ZCIIC | ZCI-I-6.4 | - | 551 ± 36 | - | 1157 |
| Dique félsico alcalino | 0453009 m E 8352504 m N | ZCIIC | ZCI-I-7.1 | - | - | - | 1115 |
| Dique félsico alcalino | 0458800 m E 8358502 m N | ZCIIC | ZCI-I-6.6B | - | - | 478,1 ± 26- | 1026 |
| Dique máfico alcalino | 0455601 m E 8353008 m N | ZCIIC | ZCI-I-2.4 | - | - | - | 986 |
| Dique máfico alcalino | 0455601 m E 8353008 m N | ZCIIC | ZCI-I-3.1 | - | - | 506 ± 9,1 | 934 |

Tabela 3 – Dados Sm/Nd para 12 (doze) amostras da área estudada.

| Amostra | Tipo de rocha | Sm (ppm) | Nd (ppm) | $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ | $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (+) | ϵNd (0Ma) | T_{DM} (Ma) |
|-------------|--------------------------|----------|----------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------|---------------|
| ZCI-IV-063 | mesopertita granito | 1,628 | 9,879 | 0,09965 | 0,511138(15) | -29,27 | 2542 |
| ZCI-IV-073 | mesopertita granito | 13,155 | 85,557 | 0,09296 | 0,511010(12) | -31,76 | 2562 |
| ZCI-IV-170 | Sienito Itabuna | 2,166 | 12,25 | 0,10689 | 0,512046(15) | -11,56 | 1416 |
| ZCI-IV-026 | Sienito Potiraguá | 6,943 | 43,272 | 0,09701 | 0,512004(13) | -12,36 | 1350 |
| ZCI-IV-110B | Sienito Ibicarai | 13,633 | 79,75 | 0,1039 | 0,512096 (10) | -10,57 | 1306 |
| ZCI-I-023 | Ilmenita sienito | 51,181 | 267,651 | 0,11561 | 0,512127(10) | -9,96 | 1414 |
| ZCI-III-064 | dique máfico tholeiítico | 4,44 | 17,738 | 0,15134 | 0,512477(10) | -3,13 | 1371 |
| ZCI-I-7.1 | dique félsico alcalino | 12,471 | 83,422 | 0,09039 | 0,512139(11) | -9,73 | 1115 |
| ZCI-I-6.6B | dique félsico alcalino | 14,202 | 92,697 | 0,09263 | 0,512228(10) | -7,99 | 1026 |
| ZCI-I-6.4 | dique félsico alcalino | 37,381 | 216,027 | 0,10462 | 0,512213(12) | -8,29 | 1157 |
| ZCI-I-2.4 | dique máfico alcalino | 9,755 | 61,321 | 0,09618 | 0,512284(12) | -6,91 | 986 |
| ZCI-I-3.1 | dique máfico alcalino | 6,105 | 34,194 | 0,10794 | 0,512397(13) | -4,7 | 934 |

em épocas próximas a 506 Ma e 478 Ma, que poderiam representar eventos de colocação dos corpos e/ou de reativações das ZCIIC e ZCP.

Idades Pb-Pb Para a obtenção dos dados foram escolhidos zircões não zonados, não fraturados, sem inclusões, límpidos, transparentes e de coloração uniforme. Zircões com estas características foram encontrados com facilidade nos mesopertita-granitos, tonalito e sienitos de Potiraguá e Ibicaraí. Já nos diques félsicos alcalinos isto foi menos freqüente.

Dois tipos de zircões foram identificados:

- zircões vermelho-rubi - encontrados nas rochas paleoproterozóicas e como xenocristais destas nas rochas neoproterozóicas;

zircões deram bons sinais no aquecimento dos filamentos nas fases de evaporação e de ionização;

- zircões róseos claros a transparentes – encontrados apenas nas rochas neoproterozóicas, podendo apresentar qualquer tipo de resposta durante o aquecimento dos filamentos. Esses zircões forneceram idades melhores para os sienitos do que para os diques félsicos.

Ao todo, foram aproveitados 28 zircões de um total de 80 grãos analisados. Nos resultados (Tabela 5), o desvio analítico correspondeu a 2σ .

Para o corpo tonalítico de Pau Brasil (amostra ZCI-IV-079), foram datados sete zircões bem formados e de cor rubi, os quais forneceram a idade de 2089 ± 4 Ma. Para um mesopertita-granito

Tabela 4 – Dados Ar-Ar para as duas amostras de diques alcalinos máfico e félsico da área estudada.

| ZCI-I-3.1 | | Dique máfico alcalino | | Feldspato | J = 0,01775 | |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|--------|------------------------|-------------|--------------------|
| T°C | $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ | $^{36}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ | %Atm | % ^{39}Ar cum | Idade | |
| 800 * | 0,00453 | 0,00294 | 0,204 | 0,9 | 752,41 | |
| 900 * | 0,0245 | 0,00159 | 0,0651 | 3,76 | 586,85 | |
| 1000 | 0,00831 | 0,00159 | 0,188 | 8,07 | 1639,77 | |
| 1100 | -0,000646 | 0 | -0,853 | 7,54 | 5911,02 | |
| 1200 * | 0,0518 | 0,00025 | 0,0396 | 30,91 | 497,45 | |
| 1300 * | 0,0453 | 0,000548 | 0,0885 | 51,77 | 512,11 | |
| 1400 | 0,0217 | 0,00105 | 0,316 | 70,38 | 807,69 | |
| 1500 | 0,0131 | 0,00132 | 0,571 | 86,53 | 1086,34 | |
| 1600 | 0,0119 | 0,00118 | 0,357 | 96,77 | 1224,82 | |
| 1700 | 0,00832 | 0,000897 | 0,0777 | 98,83 | 1701,86 | |
| 1923 | 0,0143 | 0,000825 | 0,0237 | 100 | 1193,45 | |
| | | | | | | 506,5 ± 9,1 |

| ZCI-I-6.6B | | Dique félsico alcalino | | Feldspato | J = 0,01775 | |
|------------|---------------------------------|---------------------------------|---------|------------------------|-------------|-------------------|
| T°C | $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ | $^{36}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ | %Atm | % ^{39}Ar cum | Idade | |
| 800 | 0,06308 | 0,0012 | 0,194 | 1,16 | 300,98 | |
| 900 | 0,07547 | 0,000183 | 0,0723 | 4,53 | 362,35 | |
| 1000 | 0,06217 | 0,000373 | 0,298 | 10,16 | 408,37 | |
| 1100 | 0,06019 | 0,0001346 | 0,1267 | 16,57 | 449,8 | |
| 1200 ** | 0,05666 | 0,0001382 | 0,2519 | 28,25 | 473,98 | |
| 1300 ** | 0,05924 | 0,0000809 | 0,2407 | 48,18 | 462,81 | |
| 1400 ** | 0,05856 | 0,000108 | 0,3028 | 66,76 | 464,19 | |
| 1500 ** | 0,0545 | 0,0001587 | 0,3305 | 79,6 | 487,74 | |
| 1600 ** | 0,05536 | 0,0001223 | 0,2698 | 93,42 | 485,85 | |
| 1700 ** | 0,05412 | 0,0001352 | 0,01023 | 98,05 | 493,83 | |
| 1923 | 0,04805 | 0,0001178 | 0,04219 | 100 | 550,17 | |
| | | | | | | 478,1 ± 26 |

* incrementos usados para cálculo de isócrona.

** incrementos usados para cálculo da idade média dos *plateaus*.

Tabela 5 - Resultados analíticos dos zircões das amostras: ZCI-IV-073 (Meso-pertita-granito de Pau Brasil); ZCI-IV-063 (Meso-pertita-granito de Potiraguá); ZCI-IV-079 (Tonalito de Pau Brasil); ZCI-IV-110B (Sienito de Ibiraraí); ZCI-I-026a26 (Sienito de Potiraguá); ZCI-I-023 (Dique Ilmenita-sienito de Potiraguá) e ZCI-I-6.4 (Dique félsico alcalino de Itabuna). (*) - Etapa eliminada subjetivamente; (c) Razão $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ corrigida do Pb comum; (#) - Etapa eliminada por apresentar razão $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ superior a 0,0004. Dados em itálico se referem a zircões herdados.

Mesopertita-granito de Pau Brasil

| Zircão | Temperatura de Evap. (°C) | Razões Utiliz./Total | $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $(^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb})_c \pm 2\sigma$ | Idade (Ma) |
|---------------|---------------------------|----------------------|---|---|---|---|------------|
| 073/1 | *1450 | 0/16 | 0,000000±0 | 0,15650±218 | 0,13034±143 | 0,13034±143 | 2103±19 |
| | *1500 | 0/18 | 0,000039±6 | 0,18397±93 | 0,13041±66 | 0,12989±67 | 2097±9 |
| | 1550 | 82/82 | 0,000027±3 | 0,19461±46 | 0,12961±20 | 0,12924±21 | 2088±3 |
| 073/2 | 1450 | 86/86 | 0,000018±2 | 0,18103±183 | 0,12930±20 | 0,12906±20 | 2085±3 |
| | 1500 | 86/86 | 0,000004±3 | 0,22831±81 | 0,12920±18 | 0,12916±18 | 2087±2 |
| 073/4 | 1450 | 70/70 | 0,000017±8 | 0,13760±43 | 0,12918±24 | 0,12897±33 | 2084±5 |
| | 1500 | 36/36 | 0,000015±2 | 0,21766±85 | 0,12936±58 | 0,12918±63 | 2087±9 |
| | 1550 | 18/18 | 0,000012±12 | 0,23397±149 | 0,12970±95 | 0,12954±97 | 2092±13 |
| 073/6 | *1500 | 0/90 | 0,000237±113 | 0,21678±70 | 0,13073±58 | 0,12708±91 | 2058±13 |
| Total: | | 378/502 | | | | Idade Média: | 2087±1 |

Mesopertita-granito de Potiraguá

| Zircão | Temperatura de Evap. (°C) | Razões Utiliz./Total | $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $(^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb})_c \pm 2\sigma$ | Idade (Ma) |
|---------------|---------------------------|----------------------|---|---|---|---|------------|
| 063/1 | 1500 | 18/18 | 0,011439±1212 | 0,62469±709 | 0,28022±461 | 0,12917±2008 | 2087±273 |
| 063/2 | 1500 | 86/86 | 0,001122±21 | 0,22169±55 | 0,14351±21 | 0,12859±30 | 2079±4 |
| Total: | | 104/104 | | | | Idade Média: | 2079±4 |

Tonalito de Pau Brasil

| Zircão | Temperatura de Evap. (°C) | Razões Utiliz./Total | $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $(^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb})_c \pm 2\sigma$ | Idade (Ma) |
|---------------|---------------------------|----------------------|---|---|---|---|------------|
| 079A/1 | *1450 | 0/82 | 0,000113±21 | 0,19766±86 | 0,12754±20 | 0,12602±42 | 2043±6 |
| | *1500 | 0/84 | 0,000079±7 | 0,17822±62 | 0,12914±19 | 0,12809±19 | 2072±3 |
| | 1550 | 86/86 | 0,000022±3 | 0,19998±47 | 0,12995±21 | 0,12963±22 | 2093±3 |
| 079A/3 | 1500 | 88/88 | 0,000080±3 | 0,19970±65 | 0,13085±34 | 0,12980±44 | 2096±6 |
| 079A/4 | 1500 | 82/82 | 0,000017±5 | 0,17621±40 | 0,13029±17 | 0,13005±17 | 2099±2 |
| 079A/6 | #1450 | 0/16 | 0,000832±548 | 0,20876±131 | 0,13230±71 | 0,12119±745 | 1974±109 |
| | *1500 | 0/68 | 0,000161±40 | 0,19217±102 | 0,13015±45 | 0,12802±70 | 2071±10 |
| | *1550 | 0/18 | 0,000283±12 | 0,21671±134 | 0,13170±83 | 0,12796±85 | 2070±12 |
| 079A/8 | 1500 | 90/90 | 0,000086±13 | 0,21068±50 | 0,12999±22 | 0,12872±22 | 2081±3 |
| | *1550 | 0/16 | 0,000341±46 | 0,20587±158 | 0,13165±54 | 0,12713±82 | 2059±11 |
| 079A/10 | *1500 | 0/82 | 0,000037±4 | 0,19600±156 | 0,12849±30 | 0,12800±36 | 2071±5 |
| | 1550 | 88/88 | 0,000025±3 | 0,17747±49 | 0,12930±19 | 0,12896±19 | 2084±3 |
| 079A/10 | *1500 | 0/82 | 0,000037±4 | 0,19600±156 | 0,12849±30 | 0,12800±36 | 2071±5 |
| | 1550 | 88/88 | 0,000025±3 | 0,17747±49 | 0,12930±19 | 0,12896±19 | 2084±3 |
| Total: | | 522/970 | | | | Idade Média: | 2089±4 |

Sienito de Ibiraraí

| Zircão | Temperatura de Evap. (°C) | Razões Utiliz./Total | $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $(^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb})_c \pm 2\sigma$ | Idade (Ma) |
|---------------|---------------------------|----------------------|---|---|---|---|------------|
| 110B/1 | 1450 | 88/88 | 0,000231±16 | 0,36098±126 | 0,06551±35 | 0,06204±49 | 676±17 |
| | 1450 | 34/34 | 0,000236±18 | 0,36397±142 | 0,06531±31 | 0,06184±37 | 669±13 |
| | 1500 | 90/90 | 0,000080±10 | 0,33010±170 | 0,06372±18 | 0,06260±25 | 695±9 |
| | 1550 | 54/54 | 0,000116±12 | 0,33229±393 | 0,06403±77 | 0,06217±78 | 680±27 |
| 110B/3 | *1450 | 0/18 | 0,000038±8 | 0,07236±39 | 0,12695±38 | 0,12645±40 | 2050±6 |
| | *1500 | 0/90 | 0,000064±9 | 0,08881±39 | 0,12804±23 | 0,12718±25 | 2060±3 |
| | *1550 | 0/84 | 0,000103±22 | 0,09566±45 | 0,12814±28 | 0,12677±42 | 2054±6 |
| 110B/4 | *1500 | 0/86 | 0,000311±24 | 1,27625±887 | 0,06496±34 | 0,06045±49 | 620±18 |
| | *1500 | 0/86 | 0,000191±27 | 0,87712±713 | 0,06326±19 | 0,06037±49 | 617±18 |
| | *1550 | 0/90 | 0,000098±15 | 0,58705±570 | 0,06296±15 | 0,06149±30 | 657±11 |
| | 1560 | 86/86 | 0,000111±11 | 0,42736±122 | 0,06362±33 | 0,06210±30 | 678±10 |
| 110B/5 | #1550 | 0/14 | 0,000593±142 | 0,40068±459 | 0,13048±54 | 0,12258±199 | 1994±29 |
| 110B/6 | *1450 | 0/34 | 0,000269±24 | 0,39635±203 | 0,06698±56 | 0,06309±67 | 712±22 |
| | 1500 | 68/68 | 0,000050±10 | 0,29895±87 | 0,06338±23 | 0,06272±30 | 699±10 |
| 110B/12 | *1550 | 0/52 | 0,000379±13 | 0,20196±657 | 0,12535±32 | 0,12030±37 | 1961±5 |
| Total: | | 420/974 | | | | Idade Média: | 688±10 |

Tabela 5 - Continuação.

Sienito de Potiraguá

| Zircão | Temperatura de Evap. (°C) | Razões Utiliz./Total | $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $(^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb})_c \pm 2\sigma$ | Idade (Ma) |
|----------|---------------------------|----------------------|---|---|---|---|------------|
| 26A26/2 | 1450 | 82/82 | 0,000072±3 | 0,29886±72 | 0,06489±10 | 0,06385±11 | 737±4 |
| | 1500 | 88/88 | 0,000075±9 | 0,27888±67 | 0,06477±14 | 0,06362±24 | 729±8 |
| 26A26/4 | 1450 | 90/90 | 0,000069±9 | 0,25240±133 | 0,06484±12 | 0,06384±20 | 737±6 |
| | 1500 | 18/18 | 0,000035±6 | 0,24684±131 | 0,06406±42 | 0,06355±43 | 727±14 |
| 26A26/5 | 1500 | 86/86 | 0,000033±4 | 0,24748±56 | 0,06421±14 | 0,06369±14 | 732±5 |
| | 1450 | 86/86 | 0,000043±13 | 0,26276±63 | 0,06416±24 | 0,06358±39 | 728±13 |
| | 1500 | 90/90 | 0,000034±2 | 0,23245±117 | 0,06406±10 | 0,06356±11 | 727±4 |
| 26A26/6 | 1550 | 90/90 | 0,000067±13 | 0,21631±77 | 0,06420±21 | 0,06317±34 | 714±12 |
| | 1450 | 18/18 | 0,000164±8 | 0,36289±187 | 0,06626±24 | 0,06389±26 | 738±9 |
| | 1500 | 88/88 | 0,000017±5 | 0,29197±190 | 0,06401±18 | 0,06372±25 | 733±8 |
| 26A26/12 | *1450 | 0/68 | 0,000231±27 | 0,23705±129 | 0,06611±45 | 0,06263±58 | 696±20 |
| Total: | | 736/822 | | | | Idade Média: | 732±3 |

Dique ilmenita sienítico de Potiraguá

| Zircão | Temperatura de Evap. (°C) | Razões Utiliz./Total | $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $(^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb})_c \pm 2\sigma$ | Idade (Ma) |
|--------|---------------------------|----------------------|---|---|---|---|------------|
| 23/5 | 1450 | 16/34 | 0,000189±22 | 0,26465±157 | 0,06477±30 | 0,06204±44 | 676±15 |
| Total: | | 16/34 | | | | Idade Média: | 676±15 |

Dique félsico alcalino de Itabuna

| Zircão | Temperatura de Evap. (°C) | Razões Utiliz./Total | $^{204}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb} \pm 2\sigma$ | $(^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb})_c \pm 2\sigma$ | Idade (Ma) |
|--------|---------------------------|----------------------|---|---|---|---|------------|
| 6.4/2 | 1500 | 68/68 | 0,000858±38 | 0,69409±1192 | 0,07126±43 | 0,05858±97 | 552±36 |
| Total: | | 68/68 | | | | Idade Média: | 552±36 |

de Potiraguá, foram datados seis zircões bem formados de cor rubi provenientes das amostras ZCI-IV-073 (quatro zircões, idade de 2087 ± 1 Ma) e ZCI-IV-063 (dois zircões, idade 2079 ± 4 Ma).

No caso dos dois corpos plutônicos da Província Alcalina do Sul da Bahia, foram datados oito zircões transparentes a róseos dos sienitos de Ibicaraí, amostra ZCI-IV-110B (três zircões, idade de 688 ± 10 Ma), e Potiraguá, amostra ZCI-I-026 (cinco zircões, idade de 732 ± 3 Ma). Zircões de cor rubi também foram analisados nesses sienitos, sendo dois no Sienito de Ibicaraí, com idades de 2057 ± 3 Ma e 1991 ± 41 Ma, e um no Sienito de Potiraguá, com idade de 1889 ± 91 Ma.

Em três diques alcalinos félsicos foram datados quatro zircões, sendo dois incolores a levemente róseos e dois de cor rubi. No dique de ilmenita-sienito da região de Potiraguá (amostra ZCI-I-023), um zircão incolor forneceu idade de 676 ± 15 Ma. Outro dique traquítico da Pedreira União (amostra ZCI-I-6.4), região de Itabuna, um zircão apresentou idade de 551 ± 36 Ma. Finalmente, em um dique félsico traquítico da região de Palmira (amostra ZCI-IV-103) dois zircões rubi apresentaram idades de 2594 ± 4 Ma e 2094 ± 3 Ma.

DISCUSSÃO É ainda bastante controverso o significado das idades ^{207}Pb - ^{206}Pb , obtidas pelo método de evaporação de Pb em zircões, se comparadas com as idades U-Pb (e.g. Karabinos 1997). Há casos em que as idades são muito semelhantes e outros em que há uma considerável discrepância entre elas. A lógica das críticas ao método de evaporação de Pb é que não se sabe onde os pontos analisados situam no diagrama concórdia. Por este motivo, os resultados devem ser considerados como

idades mínimas.

As idades Pb-Pb para o tonalito e os mesopertita-granitos são muito próximas e com valores no intervalo de 2,09-2,08 Ga. Essas idades poderiam corresponder à atuação isolada do metamorfismo granulítico, à cristalização ígnea desses corpos ou ainda a uma combinação dos dois eventos em uma situação em que esses plutões teriam sido colocados de modo sincrônico ao pico metamórfico. Como nesses corpos os seus comprimentos maiores e as foliações magmáticas, ainda preservadas nos seus interiores, são paralelas à orientação da foliação regional paleoproterozóica, a última alternativa foi considerada como a mais adequada.

A idade Pb-Pb para o Sienito de Ibicaraí (688 ± 10 Ma) é muito próxima da obtida por Teixeira *et al.* (1997) em baddelyita e zircão do Sienito de Itabuna, pelo método U-Pb (676 ± 5 Ma), o que sustenta a interpretação de que a idade obtida seja realmente a de cristalização do magma sienítico.

A idade Pb-Pb de 732 ± 3 Ma do Sienito de Potiraguá, parece ter um significado especial dentro da evolução neoproterozóica da área, porque provavelmente deve marcar a tectônica extensional que antecedeu à fase de empurrões de sul para norte e à deformação dúctil da Faixa Araçuá. Este corpo sienítico apresenta registros de duas fases de deformação principais observadas no limite entre a Faixa de Dobramentos Araçuá e o Cráton do São Francisco (compressões N-S e E-W, Corrêa-Gomes *et al.* 1998a, Corrêa-Gomes 2000). Esta idade foi consequentemente considerada como o limite superior do intervalo de idades dos eventos neoproterozóicos na região.

A diferença de aproximadamente 50 Ma entre a idade Pb-Pb do Sienito de Potiraguá, localizado na zona de transição Faixa

Marginal-Cráton e as idades U-Pb e Pb-Pb dos sienitos de Itabuna e de Ibicaraí, localizados dentro do Cráton permite sugerir que:

- o magmatismo sienítico avançou de Sul para Norte, o que só pode ser confirmado com a datação dos sienitos que ocupam posições intermediárias na ZCIIC (e.g., Itajú do Colônia),
- a orientação do comprimento maior desses corpos (N-S, para o Sienito de Potiraguá e E-W, para os Sienitos de Itabuna e de Ibicaraí) poderia marcar a posição aproximada do tensor principal (σ_1) dos campos remotos (*far-fields*) de paleotensão durante o alojamento, o que é reforçado pelo estudo de marcadores locais de campos de paleotensão (e.g.: *gashes* de tensão, fraturas conjugadas e estrias e degraus em planos de falha) (Corrêa-Gomes 2000).

Quanto aos diques félsicos, a interpretação das idades Pb-Pb deve necessariamente considerar o contexto tectônico onde eles ocorrem.

O dique de ilmenita-sienito está situado em um domínio estrutural (limite faixa móvel/cráton) submetido à intensa deformação dúctil, mas apesar disto só apresenta marcas de deformação rúptil. Assim, a idade obtida (676 ± 15 Ma) pode indicar o final da deformação dúctil na área e o início de uma importante fase magmática filoniana no referido domínio. Esta sugestão é reforçada porque a idade coincide, nos limites de erros, com as do Sienito de Ibicaraí (688 ± 10 Ma) e Sienito de Itabuna (676 ± 5 Ma), e com a de dique alcalino intrusivo neste sienito, datado em 660 ± 8 Ma pelo método K-Ar (Lima *et al.* 1981).

Para o dique félsico traquítico da região de Itabuna, distante do limite faixa móvel-cráton, a idade 551 ± 36 Ma, mesmo representando um valor plausível dentro do quadro de idades regionais, também deve ser vista com reservas devido ao elevado erro, e por ter sido datado apenas um zircão com poucas etapas de evaporação. A idade poderia corresponder à formação do segundo grupo mais antigo de diques félsicos e, dentro dos limites de erros, coincide com a idade K-Ar de 550 ± 9 Ma, obtida para um dique traquiandesítico que corta o Sienito de Itabuna (Lima *et al.* 1981).

As idades Pb-Pb registradas em zircões herdados nos corpos alcalinos também foram importantes para ajudar a compor o quadro da evolução tectônica da área: (i) a idade arqueana 2594 ± 4 Ma correlaciona-se perfeitamente com as idades T_{DM} obtidas para os mesopertita-granitos (2562 Ma e 2542 Ma), indicando a presença de expressiva homogeneização isotópica no manto e geração de magmas no Neoarqueano (final do Ciclo Jequié) e (ii) as idades paleoproterozóicas, 2094 ± 3 Ma, 2057 ± 3 Ma, 1991 ± 41 Ma e, menos significativamente, a de 1889 ± 91 Ma, são também freqüentes no Cinturão Itabuna, correspondendo à intrusão de corpos ígneos e metamorfismo regional de alto grau, próximos a 2.1 Ga e 2.0 Ga (Barbosa & Dominguez 1996).

As idades modelo Nd (T_{DM}) em rochas ígneas devem ser sempre interpretadas com cautela. Assim como elas podem refletir a idade de extração inicial de um protólito do manto empobrecido, em determinadas situações também podem ser interpretadas como mistura de protólitos com idades diferentes ou contaminação do magma com crosta mais antiga (Arndt & Goldstein 1987). A razão Sm/Nd também pode fracionar durante a fusão parcial de protólitos crustais ou, em situações especiais, ser modificada por cristalização fracionada (Pimentel &

Charnley 1991). Portanto, neste trabalho, a coerência entre as idades modelo obtidas e a evolução geológica regional é o fator utilizado para avaliar a credibilidade ou não das mesmas.

As idades T_{DM} próximas a 2.6-2.5 Ga correspondem, com boa aproximação, às idades obtidas por igual método por Barbosa (1990) e Marinho *et al.* (1992) para diversos litotipos granulíticos de composição cálcio-alcalina e shoshonítica do Cinturão Itabuna. Estes autores sugeriram que essas idades corresponderiam às épocas de extração do manto dos magmas que originaram aquelas rochas.

As idades entre 1.4 e 1.2 Ga ainda não apresentam um significado claro dentro da história geológica da área, podendo, mais provavelmente, indicar contaminação dos sienitos com crosta pré-existente, visto que parte das rochas analisadas contém zircões herdados (e.g., Sienito de Potiraguá e de Ibicaraí e dique félsico alcalino). Entretanto, idades semelhantes podem ser encontradas em vários trabalhos realizados nas mais variadas regiões no Brasil. Por exemplo Silva Filho *et al.* (1998 a,b) citaram idades T_{DM} de 1.05 Ga a 1.43 Ga para parte do Complexo granítico neoproterozóico de Santana do Ipanema, na Província Borborema, e 1.27 Ga e 1.58 Ga para um anfibólio-sienito neoproterozóico do Complexo Serra do Catú, borda Norte do Sistema de Dobramentos Sergipano, e Medeiros *et al.* (1998) indicaram idades de 1.37 Ga para augen-gnaisses neoproterozóicos pertencentes ao Terreno Pernambuco-Alagoas. Guimarães (1998) compartimentou a fase rifte da Bacia Chapada Diamantina na Bahia entre 1.3 Ga e 1.15 Ga. Sendo assim, é possível que parte dessas idades T_{DM} corresponda a algum evento mais amplo que ainda não foi devidamente caracterizado no S-SE do Estado da Bahia.

Finalmente, as idades entre 1.1-0.9 Ga correspondem aos principais eventos de colocação do magmatismo fissural tholeiítico que afetou toda a região (Renné *et al.* 1990) e que teria gerado a Província Filoniana tholeiítica Litorânea (Corrêa-Gomes *et al.* 1996).

CONCLUSÕES A combinação dos dados geocronológicos obtidos neste trabalho, com o conjunto de idades observadas em trabalhos anteriores e com os dados de campo, permite propor a seguinte seqüência de eventos geológicos para a região S-SE do Estado da Bahia.

Durante o Neoarqueno/Paleoproterozóico: - 2.56-2.54 Ga, homogeneização isotópica Sm-Nd da fonte mantélica que originou os protólitos dos mesopertita-granitos de Potiraguá e Pau Brasil. 2.09-2.08 Ga, colocação sintectônica e metamorfismo do tonalito de Pau Brasil e dos mesopertita-granitos de Potiraguá e Pau Brasil, deformação e metamorfismo dos litotipos granulíticos do Cinturão Itabuna.

Durante o Mesoproterozóico e proximidades do limite Meso/Neoproterozóico:

- 1.42-1.31 Ga, homogeneização isotópica Sm-Nd da fonte que originou os sienitos da Província Alcalina do Sul da Bahia e ao dique ilmenita-sienítico de Potiraguá. Como essas idades ainda carecem de significado geológico regional definido é possível que possam ter derivado de uma mistura isotópica por contaminação crustal, o que é reforçado por zircões herdados nas rochas analisadas.

- 1.16-1.12 Ga, homogeneização isotópica Sm-Nd da fonte que originou a segunda geração mais antiga dos diques félsicos

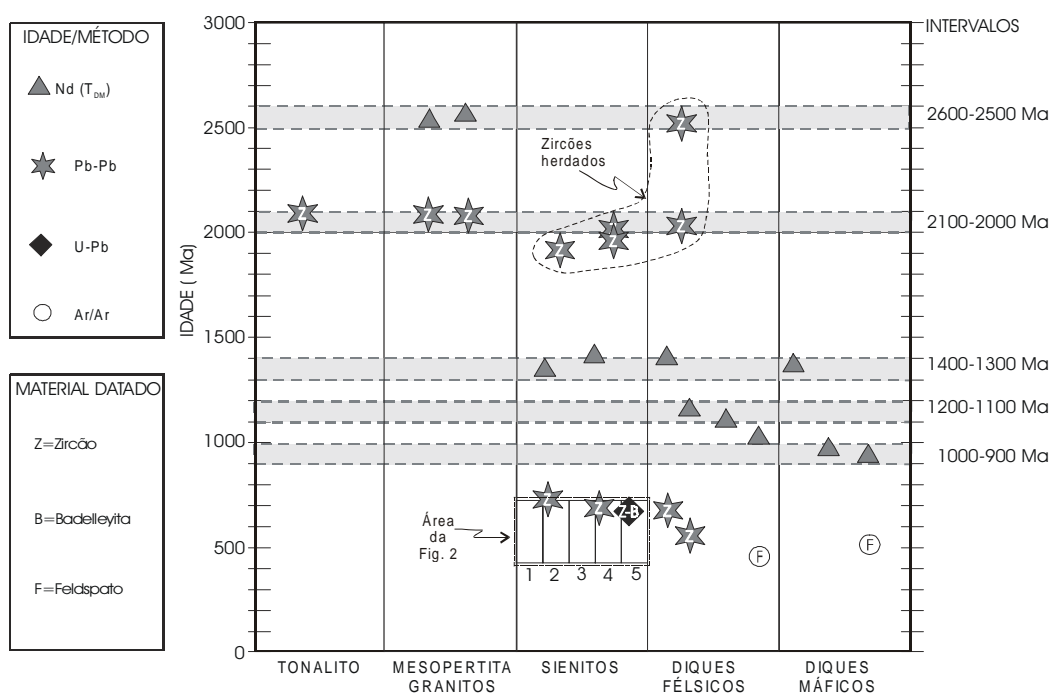


Figura 3 - Idades U-Pb, Pb-Pb, Ar-Ar e idades-modelo Nd (T_{DM}) e principais concentrações de idades (linhas tracejadas e áreas em cinza) para os litotipos plutônicos da área de influência das Zonas de Cisalhamento de Itabuna-Itajú do Colônia e de Potiraguá. A exceção da idade U-Pb, código Z-B, do Sienito de Itabuna (de Teixeira et al. 1997) todas as idades foram obtidas neste trabalho. A área da Figura 2 aparece delimitada para comparação. 1= Sienito de Itarantim, 2=Sienito de Potiraguá, 3=Sienito de Itajú do Colônia, 4=Sienito de Ibicaraí e 5=Sienito de Itabuna.

cos alcalinos. Essas idades equivalem razoavelmente às de intrusão de diques tholeiíticos do enxame de Ilhéus-Olivença, mas podem refletir também a influência de contaminação crustal.

- 1.1-0.9 Ga, intrusão de diques máficos tholeiíticos e homogeneização isotópica Sm-Nd da fonte que originou a geração mais nova de diques félsicos alcalinos e às gerações de diques máficos alcalinos.

Durante o Neoproterozóico e proximidades do limite Neoproterozóico/Fanerozóico: - 0.73 Ga, intrusão do Sienito de Potiraguá, antes do pico compressional no limite tectônico entre a Faixa Araçuaí e o Cráton do São Francisco. 0.69-0.68 Ga, possível início das atividades tectônicas ligadas à Faixa de Dobramentos Araçuaí, deformação do Sienito de Potiraguá e intrusão dos corpos alcalinos de Ibicaraí e Itabuna. 0.68-0.66Ga, final da deformação dúctil nas proximidades do limite Faixa Araçuaí-Cráton do São Francisco e intrusão de diques ilmenita-sieníticos nesta área. 0.57-0.55 Ga, intrusão da segunda geração

dos diques félsicos alcalinos e da geração mais antiga dos diques alcalinos máficos dentro do Cráton do São Francisco. 0.53-0.50 Ga, intrusão dos diques félsicos alcalinos da geração mais nova, seguido da intrusão da geração mais nova dos diques máficos alcalinos. 0.49-0.47 Ga e 0.44-0.43 Ga, reativações tectônicas das zonas de cisalhamento e reabertura local dos sistemas Ar-Ar e K-Ar.

Agradecimentos A Carlos Roberto de Souza Filho e Asit Choudhuri, do IG-Unicamp, Johildo S.F. Barbosa, do IGEO-UFBA, Wilson Teixeira, do IG-USP, Moacir José Buenano Macambira, do Laboratório de Geologia Isotópica (PARAISO) do CGEO-UFGA, aos geólogos da CPRM-BA e aos dois revisores da RBG pelas discussões e sugestões apresentadas no desenvolvimento deste artigo. LCCG e EPO agradecem à FAPESP pelos recursos concedidos (Proc. 96/3582-3) e ao CNPq por bolsa de pesquisa (Proc. 300.845/91-0). A CAPES pela bolsa de doutoramento ao autor senior.

Referências

- Almeida F.F.M. 1977. O Cráton do São Francisco. *Rev. Bras. Geoc.*, 7:349-364.
- Almeida F.F.M. 1978. A Faixa de Dobramentos Araçuaí na Região do Rio Pardo. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 30, Recife, *Anais*, 1:270-283.
- Arcanjo J.A.A. 1993. *Geologia da região sul do estado da Bahia: Itabuna, folha SD.24-Y-B-VI, escala 1:100.000. Texto explicativo.* Brasília, DNPM/CPRM. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, 228 p.
- Arndt N.T. & Goldstein S.L. 1987. Use and abuse of crust-formation ages. *Geology*, 15:893-895.
- Barbosa J.S.F. 1990. The granulites of the Jequié Complex and Atlantic Mobile Belt, southern Bahia, Brazil – An expression of Archean-Proterozoic plate convergence. In: D. Vielzeuf & P. Vidal (eds.)

- Granulites and Crustal Evolution*, Springer-Verlag, 585p.
- Barbosa, J.S.F. & Dominguez J.M.L. 1996. Geologia da Bahia. Texto explicativo para o mapa 1:1.000.000. Salvador, Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, Convênio SICM / UFBA / SGM / PPPG / FAPEX, 400p.
- Bernat M., Cordani U.G., Kawashita K. 1977. Ages $^{39}\text{Ar}/^{40}\text{Ar}$ des massifs alcalins du sud de l'état de Bahia (Brésil). *Cashiers ORSTOM, Série Geologie, France*, **9**:35-43.
- Brito Neves, B.B., Cordani U.G., Torquato J.R.F. 1980. Evolução geocronológica do pré-cambriano do Estado da Bahia. In: H.A.V. Inda & F.B. Duarte (Eds.) *Geologia e recursos minerais do estado da Bahia, textos básicos*. Salvador, Secretaria das Minas e Energia- Coordenação da Produção Mineral, **3**:1-80.
- Brito Neves B.B. & Cordani U.G. 1991. Tectonic evolution of South America during the late Proterozoic. *Prec. Res.*, **53**:23-40.
- Cordani U.G. & Brito Neves B.B. 1982. The geologic evolution of the South America during the Archean and Early Proterozoic. *Rev. Bras. Geoc.*, **12**:78-88.
- Cordani U.G., Bernat M., Teixeira W., Kinoshita H. 1974. Idades radiométricas das rochas alcalinas do sul da Bahia. In: SBG, Congr. Bras. Geol., **28**, Porto Alegre, *Anais*, **6**:253-259.
- Corrêa-Gomes L.C. 2000. *Evolução dinâmica da Zona de Cisalhamento neoproterozóica de Itabuna-Itajú do Colônia e do magmatismo fissural alcalino associado (SSE do Estado da Bahia, Brasil)*. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, Tese de Doutorado, 239 p.
- Corrêa-Gomes L.C., Tanner de Oliveira M.A.F., Cruz M.J.M., Motta A.C. 1996. Províncias dos diques máficos do estado da Bahia. Mapa, estágio atual do conhecimento e evolução temporal. Salvador, Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, Convênio SICM / UFBA / SGM / PPPG / Fapex, 144p.
- Corrêa-Gomes L.C., Oliveira E.P., Barbosa J.S.F., Silva P.C.F. 1998a. Tectônica associada à colocação de diques alcalinos félsicos e máficos neoproterozóicos na Zona de Cisalhamento de Itabuna-Itajú do Colônia, Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Geoc.*, **28**:497-508.
- Corrêa-Gomes L.C., Oliveira E.P., Barbosa J.S.F., Tanner de Oliveira M.A.F. 1998b. Circulação magmática em zonas de cisalhamento: os diques alcalinos neoproterozóicos da Zona de Cisalhamento de Itabuna-Itajú do Colônia, SSE do estado da Bahia, Brasil. *Rev. Bras. Geoc.*, **28**:509-518.
- Corrêa-Gomes L.C., Oliveira E.P. 2000. Radiating 1.0 Ga Mafic Dyke Swarms of Eastern Brazil and Western Africa: Evidence of Post-Assembly Extension in the Rodinia Supercontinent? *Gondw. Res.*, **3**:325-332.
- Gaudette H.E., Lafon J.M., Macambira M.J.B., Moura C.A.V., Sheller T. 1998. Comparison of single filament Pb evaporation/ionization zircon ages with conventional U-Pb results: examples from the Precambrian of Brazil. *Jour. Sou. Am. Ear. Sci.*, **11**:351-364.
- Guimarães J.T. 1998. Tafrogêneses responsáveis pela deposição das coberturas Meso-Neoproterozóicas na parte central do Estado da Bahia. In: SBG, Congr. Bras. Geol., **40**, Belo Horizonte, *Anais*, pg. 9.
- Karabinos P. 1997. An evaluation of the single-grain evaporation method in highly discordant samples. *Geoch. Cosmoch. Acta*, **61**:2467-2474.
- Köber B. (1986) Whole-grain evaporation for $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ - age investigations on single zircons using a double-filament thermal ion source. *Cont. Miner. Petrol.*, **93**:482-490.
- Lima M.I.C., Fonseca E.G., Oliveira E.P., Ghignone J.I., Rocha R.M., Carmo U.F., Silva J.M.R., Siga Jr O. 1981. *Folha Salvador (SD.24). Geologia. Texto explicativo*. Levantamentos de Recursos Naturais, Projeto RadamBrasil, MME, Brasília, **24**:27-192.
- Marinho M.M., Sabaté P., Barbosa J.S.F. 1992. The Contendas-Mirante volcano-sedimentary belt. In: A. J., Pedreira (ed.), *Petrologic and Geochronologic evolution of the oldest segments of the São Francisco Craton, Brazil*. IUGS/UNESCO, IGPC 280, CBPM, Salvador-BA, **3**:29-55.
- Martins A.A.M. & Santos R.A. 1993. *Ibicaraí, folha SD.24-Y-B-V. Escala 1:100.000. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil*, DNPM / CPRM, Brasília, 212 p.
- Mascarenhas J. F., Pedreira A.J.C., Gil C.A.A., Neves J.P., Oliveira J.E., Silva Filho M.A., Marinho M.M. 1979. Projeto Bahia, Bahia II, sul da Bahia. Geologia da região centro-oriental da Bahia, relatório integrado. Salvador, DNPM / CPRM, relatório do arquivo técnico da DGM nº 2614, 128p.
- Mascarenhas J.F. & Garcia T.W. 1987. Mapa geocronológico do estado da Bahia. Escala 1:1.000.000. Texto explicativo. SGM / SME, Salvador, Bahia, 186p.
- Medeiros, V. C.; Angelim, L. A. A.; Santos, E. J. 1998. Caracterização dos segmentos Leste e Oeste do terreno Pernambuco-Alagoas. In: SBG, Congr. Bras. Geol., **40**, Belo Horizonte, *Anais*, pg. 17.
- Pimentel M.M. & Charnley N. 1991. Intracrustal REE fractionation and implications for Sm-Nd model age calculations in the late-stage granitic rocks: An example from central Brazil. *Chemical Geology (Isotope Geoscience Section)*, **86**:123-138.
- Renné P.R., Onstott T.C., D'Agrella-Filho M.S., Pacca I.G., Teixeira W. 1990. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of 1.0-1.1 Ga magnetizations from the São Francisco and Kalahari Cratons: Tectonic implications for Pan-African and Brasileiro mobile belts. *Ear. Planet. Sci. Let.*, **101**:349-366.
- Silva Filho M.A., Mascarenhas J.F., Moraes Filho O., Gil C.A.A., Santos R.A., Silva L.C., Sampaio A.R., Silva Filho G.R., Pedreira A.J., Ferreira A.V.F., Bruni D.C. 1974. Projeto Sul da Bahia: relatório final. Salvador, DNPM/CPRM, 15 vols., relatório do arquivo técnico da DGM nº 2374.
- Silva Filho A.F., Guimarães I.P., Mariano G., Lima E.B.A., Siqueira D.V. 1998a. A evolução magmática do Ciclo Brasileiro no domínio meridional do Província Borborema analisada a partir dos dados de Sm-Nd do Complexo Granítico Proterozóico tardi-tectônico Santana do Ipanema. In: SBG, Congr. Bras. Geol., **40**, Belo Horizonte, *Anais*, pg. 12.
- Silva Filho A.F., Guimarães I.P., Silva E.R.M., Siqueira D.V. 1998b. Evidências de manto sub-litosférico enriquecido e suas consequências geotectônica, o Complexo Shoshonítico Neoproterozóico Serra do Catú, interface entre o Maciço PE-AL e o sistema de Dobramentos Sergipano. In: SBG, Congr. Bras. Geol., **40**, Belo Horizonte, *Anais*, pg. 24.
- Tanner de Oliveira M. A. F. 1989. *O enxame de diques máficos de Olivença: Aspectos geoquímicos e petrogenéticos*. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Doutorado, **1**, 154p.
- Tanner de Oliveira M.A.F. 1996. Petrografia dos Diques Máficos. Capítulo III. In: L.C. Corrêa-Gomes, M.A.F. Tanner de Oliveira, M.J.M Cruz, A.C. Motta (eds.) *Províncias de Diques Máficos do Estado da Bahia*. Salvador-BA, Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, Convênio SICM / UFBA / SGM / PPPG / FAPEX, 144p.
- Teixeira W., Kamo S.L., Arcanjo J.B.A. 1997. U-Pb zircon and baddeleyite age and tectonic interpretation of the Itabuna Alkaline Suite, São Francisco Craton, Brazil. *J. Sou. Am. Ear. Sci.*, **10**:91-98.
- Van Schmus W.R., Brito Neves B.B., Hackspacher P., Babinski M. 1995. U/Pb and Sm/Nd geochronologic studies of the eastern Borborema Province, Northeastern Brazil: initial results. *J. Sou. Am. Ear. Sci.*, **8**:267-288.

Manuscrito A-1193
Recebido em 25 de novembro de 2000
Revisão dos autores em 20 de março de 2002
Revisão aceita em 25 de março de 2002