

BR 8715607
NIS-BR-852

A EVOLUÇÃO TECTÔNICA DA PARTE MERIDIONAL DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO

Wilson Tebaldi - Centro de Pesquisas Geocronológicas - IGUEP

ABSTRACT

Interpretation of available radiometric data from polymetamorphic terranes of southern part of the São Francisco Craton demonstrates the importance of geochronology as a tool in the study of ancient crustal evolution.

Approximately 250 radiometric age determinations (Rb-Sr, K-Ar, Pb-Pb and U-Pb methods) were interpreted principally through the use of isochronic and Concordia diagrams, as well as from differences in the patterns of apparent age in characteristic lithologic domains. The geologic history tectonomagmatic events identified is compared to the crustal evolution of similar segments of the São Francisco Craton. Two main geochronological provinces are here defined: one of Archean age (3.0 - 2.6 Ga), is related to the most important period of differentiation/accretion from the mantle and the younger one, of Proterozoic age (2.4 - 2.1 Ga), represents the infrastructure of the Minas belt, in part, of ensialic origin. On the other hand, a few Middle and Late Proterozoic K-Ar and Rb-Ar age determinations are interpreted, respectively, as influences of the Espinhaço system and the Brasiliano marginal folded belts.

INTRODUÇÃO

A finalidade principal do presente trabalho é demonstrar a potencialidade de geocronologia quando aplicada no contexto geológico do embasamento cratônico de áreas arqueanas, trazendo ao debate os problemas referentes à evolução tectônica. Especialmente nesse contexto, a pesquisa radiométrica assume importância relevante já que, na maioria das vezes, as relações de campo são de difícil observação pela falta de afloramentos favoráveis. O emprego conjunto de datações Rb-Sr, Pb-Pb e U-Pb possibilita a definição dos eventos formadores de rocha sendo viável, além disso, extrapolar os padrões geocronológicos obtidos para outros segmentos crustais semelhantes na porção setentrional do Cráton do São Francisco. Com base no estabelecimento de critérios interpretativos para o conjunto K-Ar (densidade radiométrica, padrões de resfriamento, materiais analisados, etc.), considera-se também viável a delimitação da margem cratônica relativamente às faixas móveis adjacentes.

A área selecionada para os trabalhos localiza-se a oeste de Belo Horizonte estando incluída aproximadamente entre os meridianos 44° e 46° de longitude oeste de Greenwich e os paralelos 19°20' e 21°25' de latitude sul. Foram realizados ali trabalhos de campo segundo seções previamente determinadas, com observações e amostragem para geocronologia. Os trabalhos de laboratório consistiram em análises petrográficas e interpretação dos dados geocronológicos. O total de amostras coletadas chegou a 650 exemplares de rocha, tendo sido efetuadas cerca de 80 lâminas para apoio às interpretações das idades. O conjunto radiométrico processado para a síntese conta com cerca de 250 idades.

terminações, fazendo parte da Tese de Doutorado do autor. Datações incluídas em trabalhos anteriores são aqui reavaliadas nas interpretações integradas, tendo em vista os novos resultados disponíveis.

O conjunto de determinações radiométricas foi efetuado em grande parte no Centro de Pesquisas Geocronológicas, CPGeo, da Universidade de São Paulo, utilizando-se dos métodos K-Ar e Rb-Sr. Análises espectrométricas Rb-Sr, a partir de conjunto pré-selecionado de amostras, foram também obtidas no laboratório do Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas da Universidade Federal do Pará. Alternativamente, alguns grupos amostrais provenientes de afloramentos-chave foram analisados pelo método Pb-Pb em rocha total, nos laboratórios da Universidade de Oxford.

Somos gratos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq, pelo apoio financeiro concedido (processos nº 40.1250/83, 30.3297/84 e 40.4012/85), bem como ao convênio CNPq/British Council (processo nº 1.08.10.012/82) que possibilitou o intercâmbio científico com a Universidade de Oxford.

CONTEXTO TECTÔNICO E GEOLÓGICO

Em termos geotectônicos a região meridional do estado de Minas Gerais, numa aproximação genérica, pode ser compartimentada em termos de três unidades maiores (Figura 1):

- A porção sul do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977) entidade cuja estabilização tectônica é anterior ao ciclo Brasileiro e que constitui o interesse principal deste trabalho; a faixa "Araxá-Canastra", que contorna a sul e sudoeste a massa cratônica rumo ao estado de Goiás e cujas unidades estratigráficas tiveram evolução estrutural complexa e, o cinturão Ribeira (a sudeste), de evolução proterozóica superior e cujo desenvolvimento atingiu grande parte da região oriental (sudeste) da plataforma Sul-americana.

No âmbito do Cráton do São Francisco descrições recentes sobre sua evolução tectônica podem ser encontradas em Cordani e Brito Neves (1982), Inda et alii (1984), Mascarenhas et alii (1984) e Cordani et alii (1985), entre outros.

Geologicamente, a região melhor conhecida é aquela relativa ao Quadrilátero Ferrífero onde os estudos estratigráficos e estruturais atingiram adiantado grau de conhecimento por (ex., BOHR, 1969; HERZ, 1970, 1978; PFLUG e RENGGER, 1973; SCHORSCHER et alii, 1982; LADREIRA e ROESER, 1983). Rumo a oeste, os conhecimentos geológicos possuem caráter regional (MACHADO F. et alii, 1984; PEREIRA et alii 1984). Os trabalhos efetuados revelam a grande exposição dos terrenos gnáissico-migmatíticos em comparação com as demais unidades geológicas (Figura 2) fato que norteou basicamente a escolha da área para os objetivos propostos.

A unidade basal apresenta-se recoberta nos setores norte e oeste pelos sedimentos do Grupo Bambuí, através de discordância erosiva. Os contatos com o Supergrupo Rio das Velhas são ora tectônicos ora discordantes, o mesmo ocorrendo com as seqüências supracrustais da área do Conselheiro Lafaiete. Os contatos observados entre o Supergrupo Minas e o embasamento são por meio de falhas. Corpos plutônicos de dimensões variadas afetaram o complexo gnáissico-migmatítico em vários setores da área investigada. O maciço mais importante é o do Forno Mendes, de dimensão batolítica, que ocorre na porção sudoeste (Figura 2). De outra parte, um frequente desenvolvimento de intrusões pegmatíticas a lém de diques básicos (ambos de idade proterozóica), estes por vezes constituindo verdadeiros enxames (nas porções setentrional e sudoeste da região em estudo), também seccionaram a unidade.

O quadro geológico apresentado pela região investigada (Figura 2) permite claras analogias com terrenos antigos expostos em vários Crátons do globo (por exemplo, Canadá, Austrália, África do Sul). Destacam-se, de imediato, as associações arqueanas descritas classicamente na literatura aqui representadas, em maior parte, pelas seqüências granito-gnáissicas de médio e alto grau metamórfico, em combinação com "greenstone belts" (Supergrupo Rio das Velhas), estes melhor expostos numa faixa no setor NE da área (região de Pitangui - Pará de Minas-Itatiaiuçu) e no Quadrilátero Ferrífero. Na parte meridional da área as supracrustais preenchem bacias residuais estreitas, alongadas e descontínuas que se integram ao cenário sinuoso exibido pelos trends estruturais adjacentes. De outra parte, quanto à estrutura e metamorfismo dessas associações litológicas, nota-se grande complexidade, com deformação polifásica e mais de um período de metamorfismo: em decorrência emergindo um padrão dômico e elipsóide como feição peculiar desses terrenos.

O conjunto litológico da unidade basal constitui-se genericamente de granito-gnaisses e migmatitos complexamente arrançados, ocorrendo subordinadamente dioritos, gnaisses bandados, gnaisses fibrolíticos, anfibolitos, rochas charnockíticas, metabasitos e ultramafitos. As rochas migmatíticas apresentam normalmente melanossomas xistosos, anfibolíticos ou ultrabásicos, sendo o leucossoma granodiorítico e granítico. Restos de seqüências supracrustais correlacionadas ao Supergrupo Rio das Velhas ocorrem de maneira dispersa pelo domínio em estudo.

Estruturalmente, os granitóides evidenciam aspecto flúid denotando que o conjunto atingiu estágio de alta plasticidade. A recristalização metamórfica, muitas vezes observada no quartzo e nos feldspatos, provocou maior orientação nos granitóides, especialmente nas proximidades dos grandes falhamentos NW-SE e NE-SW que seccionam a área investigada. Em termos de composição mineralógica e facies metamórfica foram observadas algumas nuances. No geral, predomina a facies metamórfica anfibolito, havendo domínios ou ocorrências da facies granulito. Composicionalmente verificaram-se variações entre termos tonalíticos, granodioríticos e graníticos. Composições alcali-feldspático-graníticas foram reportadas para áreas restritas (MACHADO FILHO et alii, 1984).

GEOCRONOLOGIA

Os estudos geocronológicos Rb-Sr e U-Pb possibilitaram para as rochas do embasamento da área investigada os eventos tectono-magmáticos maiores impostos às diversas unidades geológicas. Tais eventos desenvolvidos no Arqueano e durante o Proterozóico demonstram o caráter policíclico deste domínio crustal sugerindo, adicionalmente, correlações com a evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero e afiliações, além de outros setores do Cráton de São Francisco.

O acervo radiométrico disponível para o Quadrilátero Ferrífero é apreciável, contando com mais de 30 datações (Rb-Sr, K-Ar e U-Pb). As rochas datadas, referem-se ao substrato metamórfico e supracrustais, além de granitos associados. (HERL et alii, 1970; 1973; 1979; CORDANI et alii, 1980; TEIXEIRA, 1982; DEMAL e DEMAL, 1982).

O conjunto radiométrico Rb-Sr (isócrona em Rb) aqui se sintetizado no histograma da figura 3 (domínio oriental). Trata-se de um setor central estável antigo, com idades pertencendo aos eventos arqueano e Transamazônico. Várias datações em granitos intrusivos indicam idades pós-transamazônicas. Uma evolução em dois períodos, o primeiro Arqueano e outro no Proterozóico Inferior, é também refletida pelo conjunto de dados U-Pb obtidos recentemente em zircões do grupo basílica e de granitos do Complexo de Bação (tabela 1b). Segundo DEMAL e DEMALFFE (op.cit.) a formação primária de tais zircões ocorreu por volta de 2,8 ou 2,9 b.a. Por outro lado, segundo a interpretação dos autores (op.cit.), os zircões analisados teriam sido também afetados por importante perda episódica de Pb durante a orogénia Minas, com nova perda episódica de Pb no ciclo Brasiliano. A datação de zircões de

evento Brasileiro nesta região de borda cratônica é bem identificada no quadro de idades aparentes K-Ar e Rb-Sr (figura 3, parte superior - do minio oriental). Verifica-se clara concentração de idades em torno de 450-650 m.a. ocorrendo, contudo, valores mais antigos, do Proterozóico Médio e Inferior. Seguramente, este comportamento demonstra o notável aquecimento regional imposto por influência do desenvolvimento do ciclo Brasileiro marginalmente ao Cráton do São Francisco.

As determinações radiométricas disponíveis para os terrenos metamórficos cratônicos da região ocidental ao Quadrilátero Ferrífero, referem-se aos métodos Rb-Sr, Pb-Pb e K-Ar (TEIXEIRA, 1985) estando sintetizadas através da tabela 1A e histograma da figura 3.

De modo generalizado os processos formadores de rocha nesta área relacionam-se geocronologicamente à época arqueana, pois grande parte das datações Rb-Sr em rocha total (isócronas de afloramento, isócronas de referência e diagramas), além dos dados isotópicos de Pb, definiram idades entre 3,0 e 2,6 b.a. (figura 2; Rb-Sr, domínio ocidental).

Um exame integrado dos resultados isocrônicos Rb-Sr e Pb-Pb de idade arqueana (tabela 1A) através de uma representação gráfica (Figura 2) delinea claramente a existência, de uma província de idade arqueana para grande parte da área investigada havendo, contudo, na extremidade sul uma província de idade proterozóica inferior (conforme será discutido oportunamente), cujos registros ocorrem também no setor noroeste (região de Bom Despacho).

Conforme descrito na literatura (por exemplo, MOORBATH e TAYLOR, 1981) tais províncias datariam grosseiramente o desenvolvimento de eventos geodinâmicos permitindo extrapolações a respeito da evolução geotectônica. Como decorrência dessa concepção, ficam caracterizadas (com base nas evidências isotópicas de Sr e Pb da área em pauta) sucessivas acreções/diferenciações do manto superior/ crosta inferior combinadas com etapas subordinadas de retrabalhamento crustal durante o Arqueano tardio (2,9 - 2,6 b.a.). Esta concepção é condizente com um regime de grande mobilidade tectônica e que teria conduzido, no presente caso, a um crescimento da crosta continental com parcela significativa de material ortoderivado.

É interessante também notar que determinados setores marginais da referida província tiveram envolvimento parcial nos processos geodinâmicos do Proterozóico Inferior sendo obtidos, com isso, padrões Rb/Sr isocrônicos múltiplos (2,7 - 2,4 - 2,2 b.a.) em mesmo afloramento (ver Figura 2), como na região de Pará de Minas, Pitangui e Santo Antônio do Monte. A presença de um evento maior superimposto nesta época na parte meridional do Cráton do São Francisco, ora constatado a nível de reconhecimento é corroborado, adicionalmente, pela grande maioria das idades radiométricas K-Ar empreendidas para rochas do embasamento da área investigada que refletem um resfriamento regional ocorrido ao final do Proterozóico Inferior (Figura 3, domínio ocidental).

Com efeito, parte do conjunto radiométrico Rb-Sr existente indica que o embasamento cristalino de idade arqueana teve envolvimento com o ciclo Transamazônico, estando associado também a essa origem o metamorfismo do Supergrupo Minas (2,1 - 1,8 b.a.). Adicionalmente, um conjunto de evidências isotópicas de Sr são sugestivas de fenômenos de acreção e retrabalhamento crustal, granitogênese (Gr. Porto Mendes, Jacarandá, etc) e de colocação de corpos pegmatóides, todos associados ao desenvolvimento do ciclo Transamazônico.

Sob a óptica geocronológica é, pois, identificada também uma evolução proterozóica inferior em parte do segmento crustal ora investigado (Figura 2), permitindo extrapolações importantes quanto ao quadro paleotectônico. Os dados disponíveis caracterizam a existência de "embasamento" seguramente gerado no final do Proterozóico Inferior, além da ocorrência de retrabalhamentos crustais abrangendo os setores orientais e noroeste da região em estudo. Vale, adicionalmente, res

saltar a posição geográfica próxima dessa região do maciço intrusivo Porto Mendes, de natureza calco-alkalina, bem como a estruturação regional do setor sul, segundo E-W, com presença eventual de empurrões para norte. Este quadro é coerentemente complementado por datações K-Ar em diques básicos anorogênicos na região de Bom Sucesso-São Tiago e a norte de Campo Belo (Figura 2) indicando valores entre 2150 - 2300 m.a., (TEIXEIRA, 1985) e que demonstram a existência de uma borda crustal cratonizada (relativamente a um domínio de evolução transamazônica) onde os esforços superimpostos causaram fraturamentos eventualmente portadores de magmatismo.

No contexto do Cráton do São Francisco, em sua parte norte, o final do Proterozóico Inferior está também representado pelo evento Transamazônico (2,1 - 1,8 b.a.), que corresponde a importante período de consolidação crustal da entidade (CORDANI e BRITO NEVES, 1982). Associados temporalmente ao ciclo orogênico ocorreram magmatismo de caráter diferenciado, gnaissificação, migmatização e seqüências vulcano-sedimentares, além de mineralizações magmático-sedimentares, hidrotermais e remobilizadas.

No Quadrilátero Ferrífero, o desenvolvimento nesse período do Supergrupo Minas foi acompanhado tipicamente por metamorfismo progressivo da facies xisto-verde inferior a anfíbolito superior, processo este que atingindo o embasamento cristalino de maneira diferencial, causou de um lado retrometamorfismo e, de outro, retrabalhamentos crustais. Aparentemente, os metassedimentos do Supergrupo Minas do Quadrilátero Ferrífero representariam as supracrustais equivalentes a um substrato do Proterozóico Inferior ora identificado geocronologicamente e caracterizando, de maneira integrada, um verdadeiro cinturão móvel tipificado na área em pauta (Figura 2) por retrabalhamentos crustais combinados com contribuição efetiva de sial juvenil derivado do manto por diferenciação (como na região de Lavras e Itumirim). Plutonismo associado-se-ia temporalmente a essa evolução através da edificação do maciço granítico Porto Mendes, situado geograficamente à borda da extremidade sudoeste da referida província (Figura 2).

Por outro lado, a comparação entre padrões geocronológicos Rb-Sr (Figura 2), com a definição de províncias de idade serve para demonstrar a potencialidade desse tipo de interpretação no sentido de identificar o limite sul do Cráton do São Francisco. Assim, a constatação de regenerações crustais através das idades do Proterozóico Superior na extremidade sudoeste da figura 2 (região de Campos Gerais) e também desde o maciço de Guaxupé até a região de São João Del Rei revela um domínio marginal móvel contraposto a entidade geotectônica estabilizada em tempos pré-brasilianos.

Esta compartimentação é também parcialmente visualizada pelo cenário geocronológico K-Ar dos terrenos metamórficos da área investigada, com o domínio cratônico exibindo sistematicamente idades aparentes pré-brasilianas, salvo nas áreas próximas ao envolvimento geotectônico das faixas móveis, onde ocorreu sua influência tectonotermal. Entretanto, o fato relevante entre os padrões de resfriamento é dado pela grande área arqueana (ver Figura 2) rejuvenescida isotopicamente, conforme demonstrado pelas idades aparentes em micas e anfibólios, situadas no tempo entre 2100 e 1700 m.a. (Figura 3, domínio ocidental). Tal quadro revela a antiguidade daquela porção central cratônica que, após sua consolidação, teria sofrido apenas os reflexos tectonotermiais decorrentes do desenvolvimento do "diastrofismo Minas".

Adicionalmente, a comparação entre os domínios de idade K-Ar permite dimensionar a abrangência dos setores que sofreram influência termal referente a eventos marginais do Proterozóico Médio e Superior. É justamente o caso das idades aparentes K-Ar do Proterozóico Médio e Superior representadas no histograma da figura 3 (setor ocidental). Num contexto maior, a análise integrada dos dados Rb-Sr isotópicos (que normalmente refletem épocas maiores de geração de rocha) e idades aparentes K-Ar (representativas dos diversos períodos de resfriamento regional) é, a nosso ver, de importância fundamental para a defini-

tação da margem sul do Cráton do São Francisco.

CONSIDERAÇÕES SOBRE A EVOLUÇÃO CRUSTAL

Como se sabe, o crescimento da crosta continental pode ocorrer por adição de material do manto, por readição de material reciclado através do manto, ou mesmo através de redistribuição de rochas devido a processos sedimentares e tectônicos. Entretanto, os maiores mecanismos de crescimento da crosta continental são as adições magnéticas a partir do manto, colisões de microcontinentes e refusão de material subductado, em margens continentais ativas.

Os primeiros modelos geotectônicos que serviram de paralelo para a evolução de várias áreas arqueanas do globo referiram-se ao escudo Canadense, onde os padrões de distribuição das assembléias litológicas tipicamente arqueanas são sugestivos de uma história de desenvolvimento crustal a partir de vários núcleos primitivos que atuaram como centros de crescimento continental. Mais recentemente, o tema da evolução crustal antiga tem sido abordado em detalhe na busca de melhor entendimento, sendo de fundamental importância para qualquer esquema a consideração da história termal, dos dados geofísicos e paleomagnéticos, da velocidade e mecanismos de crescimento crustal, além da caracterização das feições geológicas e aspectos geoquímicos típicos das seqüências rochosas daquele período de tempo.

Face ao exposto anteriormente e numa consulta abrangente sobre a temática evolutiva arqueana e proterozóica inferior advêm claras analogias com o quadro concebido para a parte meridional do Cráton do São Francisco. Com efeito, os dados disponíveis sugerem para o domínio crustal uma mobilidade generalizada entre 3,0 e 2,6 b.a. atrás correspondendo, a nosso ver, à principal etapa temporal de crescimento continental. Em escala ampla, no âmbito da entidade geotectônica seria possível aventar para o período de tempo processos geodinâmicos em que os fragmentos continentais seriam adicionados a partir do manto por magmatismo e destruídos parcialmente por subducção (e então reciclados no manto). Contemporaneamente, ocorreriam colisões entre os fragmentos até a formação de massas continentais maiores, como consequência de gradativa aglutinação crustal.

No contexto litológico as analogias também podem ser feitas com a representação no Cráton do São Francisco das típicas associações calco-alcálicas bimodais (por exemplo, no Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais e Brumado-Aragé, na Bahia) sendo que, no presente caso, a maior proporção é dada pelas rochas granodioríticas e tonalíticas intrudidas em níveis crustais inferiores, que após a deformação e metamorfismo transformaram-se em gnaisses e migmatitos da fácies anfibolito. Tais rochas tendem a possuir baixas relações iniciais (tabela I), conforme demonstrado recentemente por TEIXEIRA, 1985 (ver, adicionalmente, CORDANI et alii, 1985), implicando num pequeno período de residência crustal desde a sua derivação do manto.

A origem desse magmatismo granitóide estaria condicionada ao desenvolvimento de plumas do manto em associação com expressivo "rifteamento" crustal, que condicionou as acumulações de "granite stone belts". A existência de esforços multilaterais nessas seqüências é tipicamente demonstrada pelos complexos dobramentos, redobramentos, falhamentos, encurtamento crustal, etc. que as atingiram.

Com a estabilização da litosfera arqueana teria ocorrido o soerguimento expressivo com conseqüente erosão da massa continental individualizando-se assim, no Proterozóico Inferior, diversos núcleos cratonizados maiores no interior de áreas onde a atividade tectonomagmática desenvolvia-se em sua plenitude, através de cinturões transcruzônicos em Minas Gerais e Bahia.

Em síntese, o expressivo conjunto de dados radioométricos avaliado definiu as épocas principais de eventos tectonomagmáticos desenvolvidos na porção meridional do Cráton do São Francisco. É pro-

posta uma evolução crustal durante o Arqueano e Proterozóico Inferior caracterizada por sucessivas acreções/diferenciações, em conjugação com processos subordinados de retrabalhamento crustal. Aparentemente, o quadro isotópico descrito (TEIXEIRA, 1985) configura dois períodos maiores de saída de material do manto. A nosso ver, o Arqueano tardio seria com dizente com a principal etapa de espessamento crustal (formação e aglutinação da massa continental) ao passo que no Proterozóico Inferior o correria o desenvolvimento de um cinturão orogênico, de natureza parcialmente ensiânica. Os reflexos da atividade desse cinturão marginal à província arqueana seriam, adicionalmente, destacados na área em pauta pelo padrão radiométrico K-Ar, conforme comentado anteriormente.

BIBLIOGRAFIA

- Almeida, F.F.M. (1977) O Cráton do São Francisco. *Rev.Bras.Geoc.* 7(4): 349-364.
- Condie, K.C. (1982) *Plate tectonics and crustal evolution*. New York, Pergamon Press, 288p.
- Cordani, U.G.; Kawashita, K.; Müller, J.; Quade, H.; Reimer, V.; Roeser, H.M.L. (1980) Interpretação tectônica e petrológica de dados geocronológicos do embasamento no bordo sudeste do Quadrilátero Ferrífero, MG. *An. Acad. brasil.Ciênc.* 52(4): 785-799.
- Cordani, U.G. e Brito Neves, B.B. (1982) The geologic evolution of South America during the Archean and early Proterozoic. *Rev.Bras. Geoc.*, 12(1/3): 78-88.
- Cordani, U.G.; Sato, K.; Marinho, M.M. (1985) The geologic evolution of the ancient granite-greenstone terrane of Central-Southern Bahia, Brazil. *Precambrian Research*, 27: 187-213.
- Delhal, J.; Demaiffe, D. (1985) U-Pb archaean geochronology of the São Francisco Craton (Eastern Brazil). *Rev.Bras.Geoc.* 15(1): 55-60.
- Dorr II, J.V.N. (1969) Physiographic, stratigraphic and structural development of Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Geol. Survey Prof. Paper*, 641(4): 1-110.
- Herz, N. (1970) Gneissic and igneous rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *U.S.Geological Survey Prof.Paper*, Washington, 641-B: 1-58.
- Herz, N. (1978) Metamorphic rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *U.S.G.S. Prof.Paper*, Washington, 641C, 31p.
- Herz, N.; Hurley, P.M.; Pinson, W.H.; Fairbairn, H.W. (1961) Age measurements from part of the Brazilian Shield. *Geol.Society of America Bull.*, 72:1111-1120.
- Inda, H.A.V.; Schorscher, H.D.; Dardenne, M.A.; Schobbenhaus, C.; Haralyi, N.E.; Branco, P.C.A.; Ramalho, R. (1984) O cráton do São Francisco e a faixa de dobramentos Araçuaí. In: *Geologia do Brasil. Texto explicativo do Mapa Geológico do Brasil e da área Oceânica Adjacente incluindo depósitos minerais*. DNPM/ME, Brasília, p. 193-248.
- Kröner, A. (1981) *Precambrian Plate tectonics*. Elsevier, Amsterdam, 781 p.
- Ladeira, E.A. e Roeser, H.M.P. (1983) Petrography of the Rio das Velhas Greenstone Belt, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. *Zbl. Geol.Paläont.*, Stuttgart, Teil I, 1983(3/4): 340-445.
- Machado Filho, L.; Ribeiro, M.W.; Gonzalez, S.R.; Schenini, C.A.; Palmeira, R.C.B.; Gatto, C.M.P.P.; Santos Neto, A.; Sousa Júnior, J. J.; Pires, J.L.; Teixeira, W.; Martins, V.M.F.; Castro, H.E.F.; Herter, A.M.R. (1983) *Geologia*. In: *Brasil-DNPM. Projeto Radambrasil*

- sil. Folhas SF-23 Rio de Janeiro e SF-24 Vitória, Rio de Janeiro (Levantamento de Recursos Naturais, 32) p. 1-304.
- Mascarenhas, J.F.; Pedreira, A.J.; Misi, A.; Motta, A.C.; Silva Sã, J. H. (1984) Província São Francisco. In: O pré-cambriano do Brasil. São Paulo, SP, Ed. Edgard Blücher Ltda., p.46-122.
- Moorbath, S.; Taylor, P.N. (1981) Isotopic evidence for continental growth in the precambrian. In: A.Kröner (ed.) Precambrian plate tectonics. Elsevier, Amsterdam, p. 491-525.
- Pereira, A.D.C.; Fonseca, E.G.; Braz, E.R.C.; Carmo, U.F.; Ortiz, L.R. C.; Souza Júnior, J.J.; Oliveira, F.C.; Freire, F.A.; Marques, N. M.G.; Reis, V.A.; Siga Junio ? Geologia. In: Brasil - ONPM. Projeto Radambrazil. Folha SE-23 Belo Horizonte, Rio de Janeiro (Levantamento de Recursos Naturais, v.37) (no prelo).
- Pflug, R. e Renger, F. (1973) Estratigrafia e evolução geológica da margem SE do craton do São Francisco. XXVII Congr. Bras. Geol., A racaju, SE, Anais, 2:5-19.
- Schorscher, H.D.; Santana, F.C.; Polonia, J.C.; Moreira, J.M.P. (1982) Quadrilátero Ferrífero - Minas Gerais State: Rio das Velhas green stone belt and Proterozoic rocks. Excursions Annex, ISAP, 44p.
- Steiger, R.h. e Jäger, E. (1978) Subcommittee on Geochronology: convention on the use of decay constants in geochronology and cosmochronology. A.A.P.G. Studies in Geology, 3: 67-71.
- Teixeira, W. (1982) Geochronology of the Southern part of the São Francisco Craton. Rev.Bras.Geoc., 12(1/3):268-277.
- Teixeira, W. (1985) A evolução geotectônica da porção meridional do Cráton do São Francisco, com base em interpretações geocronológicas. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências -USP, 207 p. (inédito).
- Windley, B.F. (1977) The evolving continents. New York, John Wiley and Sons, 335 p.

Tabela 1 - RESULTADOS RADIOMÉTRICOS PARA O EMBASAMENTO DA PARTE SUL DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO

A) Método Rb/Sr (Isócronas em Rocha Total)

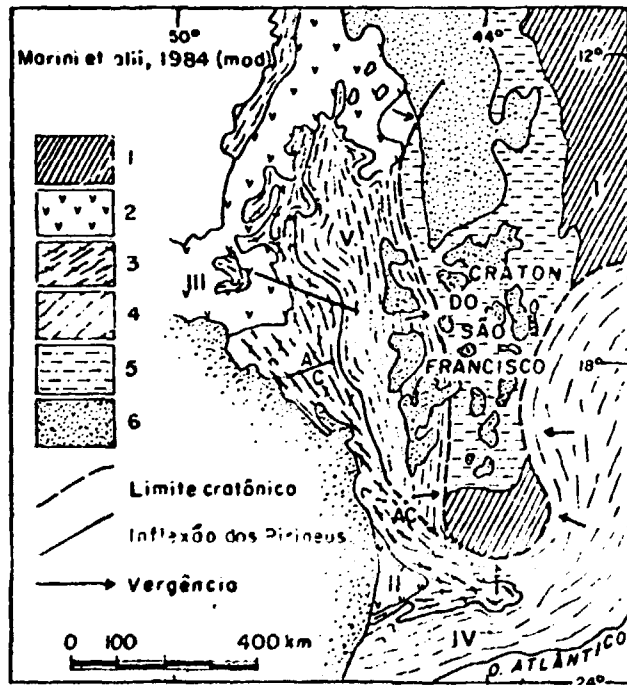
Idade(ma)	Razão Inicial	Região	Litologia	Ref.
2964 ± 48	0.7012 ± 0.0014	Percões-Formiga	Biot.horn.gnaisses	1
2803 ± 70	0.700 ± 0.001	Esmeraldas-C.Macacos	Gnaisses	1
2727 ± 117	0.7002 ± 0.0005	Itaúna	Hornbl.gnaisses	1
2798 ± 73	0.70016 ± 0.00075	Itaúna-Itatiaiuçu	Biot. gnaisses	1
2754 ± 48	0.71050 ± 0.0056	Divinópolis	Biot. gns.(mig)	1
2716 ± 161	0.7021 ± 0.0022	Pará de Minas-Carioca	Gnaisses	1
2566 ± 53	0.7062 ± 0.0014	D.Entre Rios/Oliveira	Horn.gns. e enderb.	1
2280 ± 220	0.744	D.Entre Rios/P.Tempo	Gns. e granitóides	1
2233 ± 96	0.7068 ± 0.0012	Torneiros	Biot. gnaisses	1
2100	0.715	Sete Lagoas	Gns. e granitóides	2/3
2092 ± 135	0.7080 ± 0.0017	Bom Despacho	Gnaisses	1
2108 ± 143	0.7379 ± 0.0099	Boa Esperança	Gnaisses	1
2137 ± 123	0.7026 ± 0.0020	Lavras-Itumirim	Gnaisses	1
1866 ± 153	0.70358 ± 0.00072	Entre-Rios de Minas	Biot. gnaisses	1

B) Método Pb-Pb e U-Pb

Método	Idade (ma)	Região	Litol.	Obs.
Pb-Pb	2732(+20 ou -20); $\mu_1 = 8.11$	Itapeçerica-Ciáudio	Gns; Mig	Isócr.-RT
U-Pb	2100/2900 (inters. sup.)	Bação-Barbacena	Gnaisses	Concórdia
U-Pb	600/760 (inters. inf.)	Bação-Barbacena	Gnaisses	em zircões e titanita

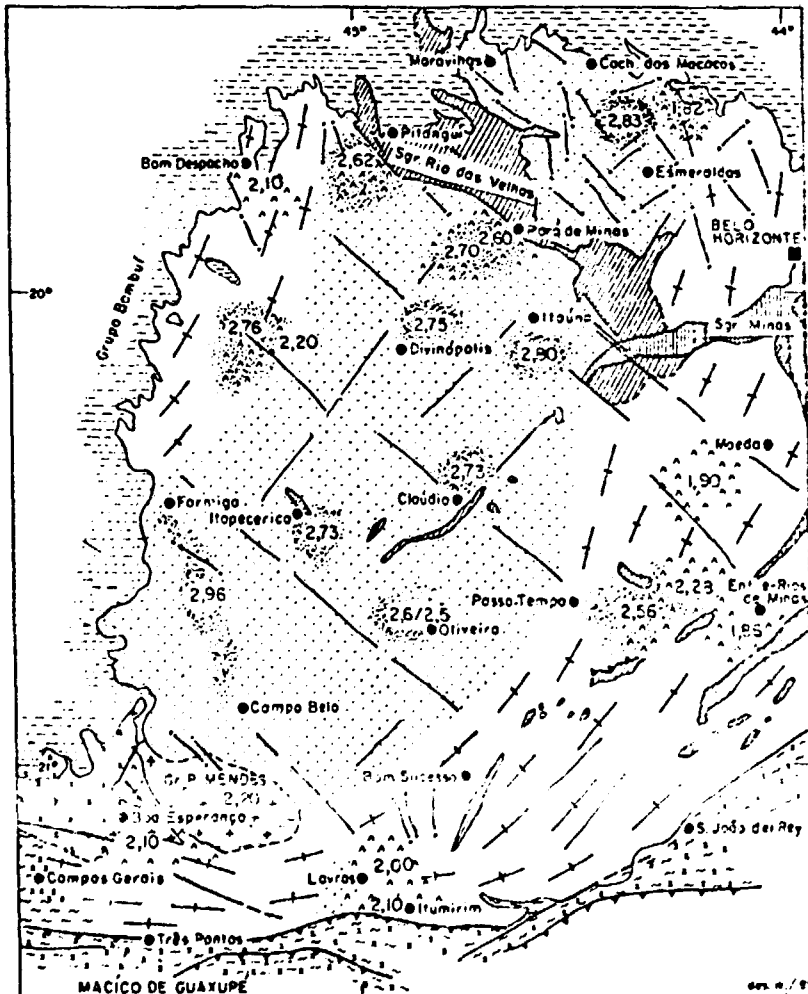
- REF.: (1) Teixeira (1985)
 (2) Pinson et alii (1967)
 (3) Teixeira (1982)
 (4) Delhal e Demaiffe (1985)
 (5) Teixeira et alii (1985)

Constantes para cálculos de idade segundo STEIGER E JÄGER (1977)



1- Embasamento cratônico (I); 2-Macicos: Guaxupé (II) e Goiás (III); 3-Faixa de dobramentos Uruçu (U), e Aroxá-Canastra (AC); 4-Cinturões móveis: Ribeira (IV) e Brasília (V); 5-Cobertura platfomar brasileira; 6-Coberturas fanerozóicas

Fig. 1-ESBOÇO TECTÔNICO DE PARTE DA PLATAFORMA SUL-AMERICANA



PROVÍNCIAS DE IDADE

- Brasiânica
- Uruguiana
- Transamazônica
- Arqueana

2,70-Localização de isócronos Rb/Sr e respectiva idade em b. a.

Falhas/fraturas Diques

0 10 30 km

Fig. 2-PADRÕES GEOCRONOLÓGICOS DA PARTE MERIDIONAL DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO E REGIÕES ADJACENTES

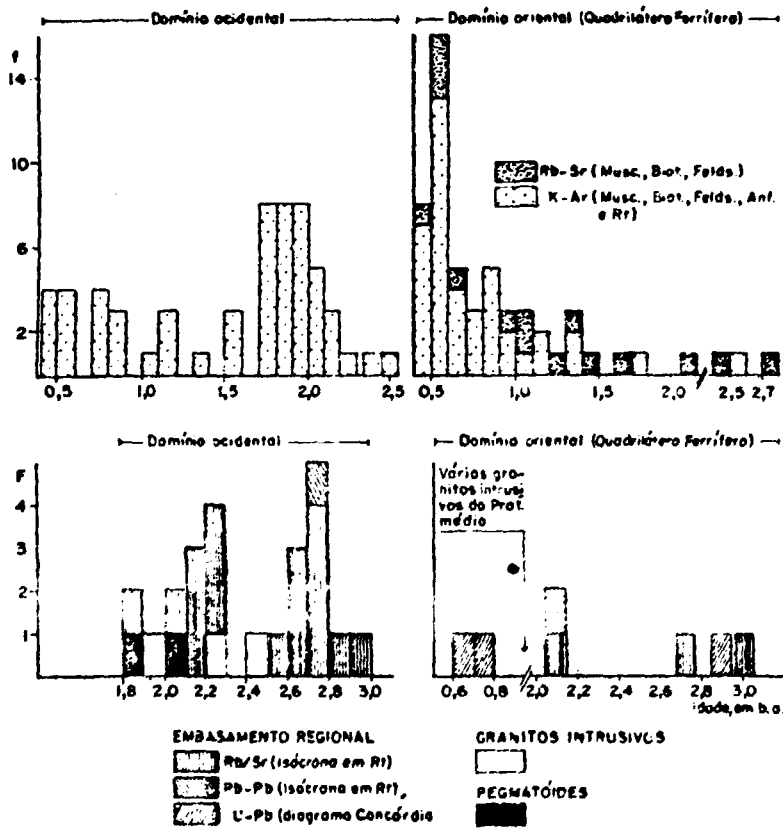


Fig. 3-HISTOGRAMA GEOCRONOLÓGICO PARA A REGIÃO MERIDIONAL DO CRATON DO SÃO FRANCISCO