

XXI

SEMANA DE ESTUDOS



31/8 a 3/9

1980

Ouro Preto

**SOCIEDADE DE INTERCÂMBIO CULTURAL
E ESTUDOS GEOLÓGICOS**



**PUBLICAÇÃO DOS ALUNOS DA ESCOLA DE MINAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO**

XXI SEMANA DE ESTUDOS

**GEOLOGIA DO QUADRILÁTERO
FERRÍFERO**

31/08 a 03/09 de 1980

N.º 21-1989

**CAIXA POSTAL 125-OURO PRETO
MINAS GERAIS - BRASIL**

"GEOCRONOLOGIA DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO"

Umberto Giuseppe Cordani (1)

Wilson Teixeira (2)

Oswaldo Siga Junior (2)

(1) - Instituto de Geociências, Centro de Pesquisas Geocronológicas - USP

(2) - Projeto RADAMBRASIL, Centro de Pesquisas Cronológicas USP

1 - INTRODUÇÃO

O Quadrilátero Ferrífero tem sido considerado como uma das áreas pré-Cambrianas melhor conhecidas da plataforma Sul-Americana devido aos inúmeros mapeamentos ali efetuados, principalmente pelos geólogos da USGS e DNPM nas últimas décadas.

Vários modelos geotectônicos têm sido propostos para esta área não havendo entretanto, consenso a respeito. A maioria deles, achase fundamentada no princípio do atualismo atribuindo ao Quadrilátero Ferrífero uma evolução geosinclinal clássica do tipo das escolas americanas ou européias.

As determinações radiométricas existentes nestas rochas granito-gnáissicas indicam que se trata de um fragmento crustal antigo que integra a parte meridional do chamado craton do São Francisco, (Almeida, 1977).

Neste trabalho são comentadas estas datações Rb/Sr e K-Ar referidas na literatura específica (Pinson-et al, 1967; Herz et al 1970

Cordani et al, 1976, Cordani e Teixeira, 1979, Cordani et al 1980) bem como diversas ainda inéditas correlacionando-as com unidades pré-Brasilianas adjacentes, de modo a se poder esquematizar com segurança a evolução geológica regional.

2 - GEOLOGIA REGIONAL

No Quadrilátero Ferrífero os mapeamentos efetuados tiveram por base principalmente o critério litoestratigráfico sendo distinguidas uma unidade arqueana (Série Rio das Velhas) e duas unidades algonqueanas (Série Minas e Série Itacolomi). Nas Cartas Geológicas ao milionésio, folhas Rio de Janeiro e Belo Horizonte (em publicação) as rochas do substrato metamórfico arqueano foram incluídas nos chamados Supergrupo Barbacena indiviso e Complexo de Bação, sendo seus correspondentes metasedimentares relacionados ao Grupo Rio das Velhas. As rochas proterozóicas foram agrupadas no Supergrupo Minas indiviso e Supergrupo Espinhaço, além daquelas relacionadas ao Grupo Itacolomi. Os depósitos de cobertura relativos ao Grupo Bambuí são registrados a norte e nordeste do Quadrilátero.

A estrutura original desta borda do craton do São Francisco possui "trends" predominantes NNW-SSE com mergulhos variáveis para ENE apresentando-se perturbada por falhamento de empurrão que muitas vezes forçam cavalgamentos sequenciados das unidades, como por exemplo do Supergrupo Espinhaço sobre o Grupo Bambuí, ou aqueles constatados no perfil Mariana-Monsenhor Horta, MG, onde as sequências rochosas de maior grau metamórfico sobrepõem-se às de menor grau metamórfico (Cordani et al., 1980).

As pesquisas geocronológicas iniciais na região do Quadrilátero foram apresentadas por Herz et al(1961) e Pinson et al(1967), porém sem grandes conclusões em termos regionais. A maioria das datações foi feita em minerais separados através dos métodos K-Ar e Rb/Sr, e somente em afloramentos a Oeste do Quadrilátero foram obtidas isócronas Rb/Sr, em rochas total, de maior valor interpretativo.

3 - GEOCRONOLOGIA

Todos os novos resultados radiométricos (Tabela 1 e 2) obtidos nos laboratórios do CPGeo-USP e aqui relacionados foram recalculados com as novas constantes atualmente sob consenso (Steiger e Jaeger, 1978). As determinações pré-existent não permitiriam este procedimento pois os trabalhos originais relatam os dados analí-

ticos de forma incompleta. De qualquer modo, os resultados ora recalculados diferem pouco daqueles anteriores com constantes anti—gas o que habilita uma discussão integrada do conjunto radiométrico disponível.

As metodologias envolvidas nas análises Rb/Sr e K-Ar podem ser encontradas respectivamente em Kawashita (1972) e Amaral et al, .. (1966). As constantes atualmente utilizadas nos cálculos de idades são as seguintes:

MÉTODO Rb/Sr: $\lambda \text{ Rb} = 1,42 \times 10^{-11} \text{ anos}^{-1}$

Valores de $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$ normalizados para

$$\text{Sr}^{86}/\text{Sr}^{88} = 0,1194$$

$$\text{Rb}^{85}/\text{Rb}^{87} = 2,6027$$

$$(\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86})_i = 0,705$$

MÉTODO K-Ar:

$$\lambda \text{ K}^{40}(\text{total}) = 5,81 \times 10^{-11} \text{ anos}^{-1}$$

$$\lambda \text{ K}_B^{40} = 4,962 \times 10^{-11} \text{ anos}^{-1}$$

$$\text{K}^{40} \text{ em K total} = 0,01167$$

$$\text{Ar}^{40}/\text{Ar}^{36} = 295,5$$

3.1-DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A região do Quadrilátero Ferrífero agrupa até o momento 37 determinações radiométricas Rb/Sr (Tabela 1) em rocha total e minerais. Os resultados K-Ar (em micas, anfibólios rochas totais e K-feldspatos) são em número de 39, estando relacionados na tabela 2.

As datações concentram-se no chamado Complexo de Bação (nºs 1, 2,3,16 a 21,24,25), representando também rochas graníticas do Grupo Barbacena (nºs 10,11) e Grupo Rio das Velhas (nº 9). Corpos graníticos associados às unidades foram também analisados como os de Congonhas de Campo (nºs 22, 23), Buraco Quente (nº 15) e Borrachudos (nº 27). Outras determinações aqui comentadas transcendem os limites do Quadrilátero estando relacionadas na tabela 3. A localização do conjunto amostral geocronológico acha-se apresentado na figura 1.

As determinações Rb/Sr em rochas do Quadrilátero Ferrífero quan

do interpretadas em diagrama isocrônico de referência (figura 2) indicam de maneira clara dois eventos geodinâmicos maiores.

Várias amostras das imediações de Congonhas (JD-127-B e 123-B) Mariana (VR-10A, B e HR-5) e Itabirito (Am - 179 do Complexo de Bação) alinharam-se em isócrona com 2750m.a. e razão inicial 0,703 mostrando a formação de rochas no Quadrilátero em época arqueana. Outras pertencem a conjunto mais jovem definindo isócrona com 2100m.a. e razão inicial 0,704, evento este responsável pela recristalização sintectônica principal durante a qual as rochas regionais e a maior parte dos seus minerais adquiriram suas características mais conspícuas. Neste conjunto inclui-se a amostra JD-123-A, um gnaiss alterado, sendo digno de nota que a amostra fresca do mesmo afloramento acusou idade arqueana. Cabe dizer que o ciclo Transamazônico é aqui relacionado ao chamado diastrofismo Minas que teve importância relevante na evolução geológica da área.

Os corpos de Borrachudos (JD-136 A) e Peti (JD-138) de possível origem metassomática (Schorsch e Leterrier, 1980) comportaram-se em termos radiométricos coerentemente com esta hipótese genética, situando-se bem abaixo da isócrona Transamazônica.

No diagrama da figura 2 algumas amostras (VR-9, HR-5, JD-129, JD-130) posicionadas entre as 2 isócronas traçadas podem ser interpretadas segundo rehomogeneizações isotópicas parciais de rochas mais atingidas pelo evento Transamazônico.

Note-se que o padrão geocronológico K-Ar em rochas que acusaram idade Rb/Sr isocrônica arqueana mostrou-se generalizadamente brasileiro (por exemplo nºs 9,10,12-tabela 2), como de resto por todo o Quadrilátero Ferrífero demonstrando o aquecimento regional por influência da evolução do cinturão Ribeira.

Idades arqueanas já haviam sido anteriormente determinadas em rochas pré-Minas, como nos gnaisses granitóides do Complexo de Bação (nºs 1 e 2, tabela 2) por Herz et al (1970) e em gnaisses migmatíticos das regiões de Lavras, Barbacena e Juiz de Fora, MG. Nesta última região, inclusive, foi registrada uma idade Rb/Sr isocrônica de cerca de 3300 m.a (Cordani e Teixeira, 1979), comprovando a antiguidade deste núcleo, apesar da proximidade geográfica com o domínio do cinturão Ribeira.

Várias são as determinações radiométricas disponíveis para rochas situadas nas imediações do Quadrilátero Ferrífero (tabela 3).

As rochas graníticas situadas pouco a oeste de Belo Horizonte, entre Carioca e Pará de Minas, apresentaram também idades pré-transamazônicas (Besang et al, 1967) sendo registrado uma idade Rb/Sr isocrônica (figura 3) em torno de 2400 m.a ($RI=0,705$). Este fato vem confirmar uma extensão ocidental para o chamado Quadrilátero Ferrífero.

Vale lembrar que, na figura 2, os vários pontos amostrais posicionados entre as duas isócronas podem ser sugestivos deste evento datado em 2,4 b.a, caracterizando para as rochas de Carioca—Pará de Minas.

Em adição a estes dados, na região de Sete Lagoas, situada mais a norte, Pinson et al. (1976) obtiveram uma idade Rb/Sr isocrônica de 1870 m.a ($RI=0,724$) para rochas graníticas, pegmatíticas e xenolíticas que ali afloram numa pedreira (figura 4). Entretanto, estes conjuntos de dados pode ser interpretado de modo diverso quando se separa a análise em biotita das rochas totais dos granitos e xenólitos. Com efeito, as análises em RT dos granitos e de um feldspato de pegmatito fornecem isócrona de 2100 m.a. para $RI=0,71$ comprovando a provável formação de material durante o diastrofismo Minas. Nesta isócrona, os xenólitos, quando representados, mostram-se mais antigos sugerindo representarem prováveis paleossomas da encaixante regional. Já a biotita analisada indica cerca de 1830 m.a. demonstrando coerentemente a época do resfriamento regional do ciclo Transamazônico.

Por outro lado, Brito Neves et al. (1979), estudando as rochas metavulcânicas situadas a Norte de Conceição do Mato Dentro MG, (figura 1) e pertencentes ao Supergrupo Espinhaço propuseram uma idade de 1770 m.a para aquelas rochas fundamentada em 2 determinações pelo método U/Pb Concórdia. Nesta interpretação a formação dos cristais de zircão teria ocorrido contemporaneamente à consolidação da rocha, em época posterior ao diastrofismo Minas.

As determinações Rb/Sr pelo método isocrônico também empreendidas em rochas do Espinhaço Meridional, acusaram, entretanto, um forte desequilíbrio isotópico relacionado ao brasileiro (figura 5), o que demonstra a maior intensidade dos fenômenos termo-tectônicos, deste evento geodinâmico a norte e a nordeste do Quadrilátero.

As datações K-Ar em rochas do Quadrilátero Ferrífero (tabela 2) e adjacências (tabela 3, nº 38 a 42), distribuem-se no tempo entre

3200 a 420m.a havendo uma significativa concentração no intervalo, característico do ciclo brasileiro (450-650 m.a). A idade mais antiga deste conjunto encontra-se para um metabasito (nº 47), deve ser tomada com reserva pois quando da quantificação do potássio foram constatados teores muito baixos o que torna provável a existência de argônio em excesso. Também a biotita do granodiorito Ha— 4 do Complexo de Bação (nº 3) revelou-se surpreendentemente com idade pré-transamazônica, de 2400 m.a. sendo desconhecida a causa de retenção do argônio por parte desta biotita apesar do aquecimento brasileiro-regional.

Várias determinações apresentam idades aparentes desprovidas de significação geológica (por exemplo nºs 2,6,28,29,38,44,48) indicando perdas parciais de argônio durante o Brasileiro em rochas mais antigas, no mínimo Transamazônicas, corroborando a interpretação dos escassos dados Rb/Sr em rochas total. Este padrão radiométrico é típico de áreas policíclicas em que os minerais são rejuvenescidos total ou parcialmente pelo escape de argônio. Merece ainda ressaltar a diferença de idade obtida para a biotita e o feldspato no granodiorito DTM-7 (nº 8) que é devida à baixa retentividade para o argônio deste último mineral, mesmo a temperatura de superfície (0-50°C).

Na tabela 1, as determinações Rb/Sr em minerais devem ser encaradas, em geral, como mínimas similarmente às interpretações das idades K-Ar, pois durante uma evolução geológica policíclica os minerais sofrem certamente rehomogeneização de estrôncio. No caso das análises em biotita, as idades aparentes Rb/Sr são semelhantes às obtidas pelo método K-Ar, demonstrando terem os métodos praticamente o mesmo valor interpretativo, quando utilizados naquele mineral. No caso das muscovitas (nºs 1 e 2) de rochas do Complexo de Bação, as idades aparentes Rb/Sr são de cerca de 2700 m.a, possivelmente próximas da idade real de formação das rochas em questão, cabendo observar que as idades K-Ar nos mesmos minerais (tabela 2) foram muito inferior. Estes resultados confirmam uma vez mais o comportamento já observado em ocasiões anteriores de muscovitas que mantiveram completamente ou quase sua relação isotópica Sr^{87}/Sr^{86} , apesar de terem sido submetidas a temperatura elevadas, normalmente suficientes para causarem difusão de estrôncio. Especificamente para a região de Sete Lagoas, a idade Rb/Sr aparentemente de 1830

m.a. em biotita, encontrada para o gnaiss regional (amostra R-66581 f, figura 4) vem comprovar que esta fração cratônica não sofreu eventos em épocas posteriores.

Cabe comentar também as idades convencionais Rb/Sr apresentadas pelos feldspatos potássicos que, com excessão do pegmatito de nº 14, variaram entre 970 e 2300 m.a. Os resultados numéricos são desprovidos de significado geológico e são explicáveis pela redistribuição dos átomos de estrôncio num evento termal importante durante o ciclo Brasileiro. Já o pegmatito nº 14, mencionado acima, e com idade aparente próxima a 540 m.a (RI = 0, 705) relaciona-se à fase postectônica deste evento geodinâmico.

4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A porção meridional do Craton do São Francisco onde se incluem as rochas do Quadrilátero Ferrífero, caracteriza-se por apresentar diversas idades Rb/Sr muito antigas. Isocronas Rb/Sr de boa qualidade confirmam a formação de rochas durante o arqueano nas regiões de Lavras, Barbacena, Juiz de Fora e Mariana. Adicionalmente, uma idade isocrônica de 2400 m.a. caracteriza as rochas expostas a NW do Quadrilátero na região entre Carioca, Pitangui e Pará de Minas.

Resultados radiométricos Rb/Sr e K-Ar do ciclo Transamazônico, são constatados na maioria das regiões supracitadas, sendo que no caso do Quadrilátero Ferrífero e da pedreira de Sete Lagoas isócronas Rb/Sr com 2100 m.a foram definidas. Esta idade é aqui relacionada ao diastrofismo Minas responsável pela recristalização metamórfica (no facies anfibolito) de rochas mais antigas.

A maior parte das datações K-Ar, entretanto, evidencia o rejuvenecimento causado pela atuação do ciclo Brasileiro na borda do Craton por influência do cinturão Ribeira. Tanto biotitas como anfibólios foram afetados o que sugere temperaturas relativamente elevadas para tal episódio, certamente superior de 300°C.

Em síntese, os dados geocronológicos disponíveis permitem propor a seguinte evolução regional.

1 - Formação de terrenos granito-gnáissicos e associações de greenstone belts há 2750 m.a. ou em época ainda anterior (Grupo Rio das Velhas). Processos de granitização crustal relacionam-se à esta evolução arqueana dando origem às rochas do Complexo de Bação e das imediações de Congonhas do Campo.

2 - Evento intermediário com 2400 m.a caracterizado para rochas entre Carioca-Pará de Minas, e talvez com registros no próprio Quadrilátero Ferrífero. Novas determinações radiométricas devem ser empreendidas para extrapolações interpretativas regionais.

3 - Deposição do Supergrupo Minas; metamorfismo regional há .. 2100 m.a conforme isócronas em rochas do Quadrilátero e de Sete Lagoas (reinterpretação do conjunto amostral da figura 4). Resfriamento regional há aproximadamente 1830 m.a.

4 - Deposição do Supergrupo Espinhaço há cerca de 1750 m.a (idade U-Pb Concórdia em zircões de rochas de Conceição do Mato Dentro). Atuação de evento tectônico com 1200 m.a. sobre as rochas metavulcânicas e metassedimentares do Espinhaço Meridional. Resfriamento regional das estruturas brasileiras marginais ao Craton, no período 450-550 m.a.

5 - BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de - 1967 - Origem e evolução da plataforma brasileira. Div. Min. Deptº Nac. Prod. Min. Bol. 241.

ALMEIDA, F.F.M. de - 1977 - O craton do São Francisco. Rev. Bras. Geoc. V. 7 (4) pp: 349-364. São Paulo.

AMARAL, G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; REYNOLDS, J.H. - 1966 Potassium - Argon dates of basaltic rocks from Southern Brazil. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, V. 30, pp. 159-189.

BESANG, C.; EBERLE, W.G.; LAHNER, L.; LENZ, H.; MULLER, P.; PAULSEN, S. - 1977 - Radiometrische Altersbestimmung an Gesteinen aus Minas Gerais und Espirito Santo/Brasilien. *Geol. Jb.*; B.24, pp. — 149-179.

BRITO NEVES, B.B. de; KAWASHITA, K.; DELHAL, J. - 1979 - A evolução geocronológica da cordilheira do Espinhaço dados novos e integração Rev. Bras. Geoc.; Vol. 9, nº 1, pp. 71-85.

CORDANI, U.G.; DELHAL, J.; LEDENT, D. - 1973 - Orogeneses superposées dans le précambrien du Brésil sudoriental. *Rev. Bras. Geoc.* V. 3 (1): pp 1-22.

CORDANI, U.G.; TEIXEIRA, W. - 1979 - Comentários sobre as determinações geocronológicas existentes para regiões das folhas Rio de Janeiro, Vitória e Iguape. Carta geológica do Brasil ao Milionésimo; folhas Rio de Janeiro, Vitória e Iguape (no prelo).

CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; MULLER, G.; QUADÉ, H.; REINER, V.; ROESE, H.; - 1980 - Interpretação tectônica e petrológica de dados

geocronológicos do embasamento no bordo sudeste do Quadrilátero Ferrífero, MG. Anais Acad. Bras. Ciênc. (no prelo).

HERZ, N. - 1970 - Gnaissic and Igneous rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. Geological Survey, pp. 641-B, pp 1 a 55.

HERZ, N.; HUREY, P.M.; PIRSON, W.H.; FAIRBAIN, H.W. - 1961 - Age Measurements of Brazilian Shields Geological Society-American Bulletin, V. 72, pp. 1111-1120.

KAWASHITA, K. - 1972 - O método Rb/Sr em rochas sedimentares. Aplicações para as bacias do Paraná e do Amazonas. Tese de Doutorado apresentando do IGUSP.

PINSON, W.H.; WHITTEMORE, D.O.; FAIRBAIN, H.W.; HURLEY, P.M. - 1967 Rb/Sr whole rocks ages rocks near Sete Lagoas, M.G. Brasil. Annual Report MIT pp. 37-39.

SCHORSCHER, H.D.; LETERRIER, J. - 1980 - Metasomatic formation of granitic rocks, 26º Congrès Geologique International Résumés. V. I (Sections 1 à 5), pp. 87 Paris.

STEIGER, R.H.; JAEGER, E. - 1978 - Subcommission on Geochronology: Convention on the use of decay constants in geochronology and cosmochronology. A.A.P.G. Studies in Geology nº 8; 67-71.

TABELA 1

DETERMINAÇÕES Rb/Sr, EM ROCHAS NO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Nº AMOSTRA	LITOLOGIA	MAT	Nº LAB.	IDADE (m.a)	REF
01 DTM- 3	Micaxisto	Musc.	-	2790	1
02 DTM- 2	Anfibolito	Musc.	-	2675	1
03 Ha - 4	Granodiorito	K-Feldsp.	-	1080	1
04 Ha - 23	Gnaisse	K-Feldsp.	-	2300	1
(DTM 4)		Biot		530	1
05 DTM- 5	Gran.pórfiro	K-Feldsp.	-	975	1
		Biot	-	510	1
DTM 6	Granito	Biot	-	850	1
06 Ha 28	Granodiorito	K-Feldsp.	-	1985	1
		K-Feldsp.	-	1640 ± 100	1
07 DTM- 1	Gran.Gnáissico	K-Feldsp.	-	1420	1
		Biot.	-	495	1
08 DTM- 7	Gran.Gnáissico	K-Feldsp.	-	1050	1
		Biot.	-	630	1
09 VR - 10A(f.c1)	Gnaisse	RT	967	2867 ± 128"	2

TABELA 1

Continuação:

Nº AMOSTRA	LITOLOGIA	MAT	Nº LAB.	IDADE (m.a)	REF
	Granítico				
VR - 10B(f.esc)	Gnaiss Gran	RT	965	2726±101	2
10 VR - 9	Gnaiss fitado	RT	-	2223±143	2
11 HR - 5	Gnaiss band	RT	968	2397±207	2
12 VR - 5	Anfibolito	RT	969	-	2
13 Ha - 10	Granito	K-Feldsp.	-	1230± 60	1
14 DTM- 8	Pegmatito	K-Feldsp.	-	545	1
15 JD -122B	Granito	RT	-	1788± 55"	3
16 JD -130	Granito porf.	RT	-	2382± 84"	3
17 JD -131	Granito fino	RT	-	-	3
18 JD-133	Gnaiss fac.	RT	-	2196± 70"	3
19 JD-134	Granito fino	RT	-	-	3
20 AM-179	Gnaiss a biot.	RT	-	-	3
AM-180	Pegmatito	RT	-	2064±123"	3
21 AM-182	Tonalito	RT	-	-	3
22 JD-127A	Granito esc.	RT	1192	2489± 72"	4
B	Granito cinza	RT	1193	2611± 77"	4
22 JD-127C	Musc. Xisto	RT	1206	2006± 59"	4
23 JD-123A	Biotita Gnaiss	RT	1190	1975± 57"	4
B	Biotita Gnaiss	RT	1191	2520±257"	4
24 JD-129	Gran. Orientado	RT	1194	2215± 65"	4
25 JD-135	Gnaiss Focoidal	RT	1217	1886± 56"	4
26 JD-138B	Granito Gnáissico	RT	1218	1643± 48"	4
27 JD-136A	Granito	RT	1207	1441± 42"	4

(") Recalculados com $\lambda_{Rb} = 1,42 \times 10^{11} \text{ anos}^{-1}$

$$(Sr^{87}/Sr^{86})_i = 0,705$$

Referências:

- 1 - Herz, 1970
- 2 - Cordani, et al 1976
- 3 - Dados inéditos, análises por J.Delhal e D.Dedent no U.L.B. (Bruxelas)
- 4 - Dados inéditos CPGeo - USP.

TABELA 2

DETERMINAÇÕES K-Ar EM ROCHAS DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO

Nº	AMOSTRA	LITOLOGIA	MAT	Nº LAB.	IDADE (m.a)	REF
01	DTM- 3	Micaxisto	Musc	-	1700	1
02	DTM- 2	Anfibolito	Musc	-	975	1
03	Ha - 4	Grandiorito	Biot	-	2400	1
04	Ha - 23(DTM-4)	Gnaiss	Biot	-	600	1
					610	
05	DTM- 5	Gr.porfirítico	Biot	-	420	1
	DTM- 6	Gr.porfirítico	Biot	-	850	1
06	Ha - 28	Granodiorito	Biot	-	1060	1
08	DTM- 7	Granito	Biot	-	640	1
		Gnáissico	K-feldsp.	-	470	1
09	VR - 10	Gnaiss Granít	Biot	3022	516 ⁺ 22	2
10	VR - 9	Gnaiss fitado	Biot	3021	540 ⁺ 10	2
12	VR - 5	Anfibolito	Anf.	3015	534 ⁺ 48	2
28	Ha - 2	Granodiorito	Biot.	-	1340	1
29	Ha - 29	Granodiorito	Biot.	-	870	1
30	Ha - 26	Gran.gnáissico	Biot	-	790	1
31	Ha - 03	Granod.gnáis.	Biot	-	740	1
32	Ha - 25	Tonalito	Biot	-	740	1
33	Ha - 13	Gnaiss	Biot	-	550	1
34	Ha - 11	Gran.Gnáissico	Musc	-	530	1
35	Ha - 21	Gr.porfirítico	Biot	-	514	1
36	Ha - 33	Granodiorito	Biot	-	493	1
37	Ha - 24	Granod.Gnáis.	Biot	-	462	1
38	VR - 48	Anfibolito	Anf.	3013	804 ⁺ 35	2
39	VR - 19	Gnaiss bandeado	Biot.	3019	502 ⁺ 8	2
	VR - 27	Anfibolito	Anf.	3014	544 ⁺ 32	2
40	VR - 11	Anfibolito	Anf.	3017	516 ⁺ 16	2
41	Ha - 10	Granito	Biot	-	486	1
42	Ha - 18	Granodiorito	Biot	-	690	1
43	Ha - 19	Granodiorito	Biot	-	810	1
44	Ha - 15	Granito	Biot	-	895	1
	Ha - 15 II	Granito	Biot	-	800	1
45	Ha - 16	Granito	Biot	-	1360	1
46	PB - CI - 3	Metabasito	RT	885	1185 ⁺ 31	3
47	PB - CI - 1	Metabasito	RT	886	3155 ⁺ 107	3

TABELA 2

Continuação:

<u>Nº AMOSTRA</u>	<u>LITOLOGIA</u>	<u>MAT</u>	<u>Nº LAB.</u>	<u>IDADE (m.a)</u>	<u>REF</u>
48 PB - CI - 2	Gnaiss B	Biot	869	932 ⁺ 25	3
49 VR -601	Quartzito	Musc.	4356	470 ⁺ 13	4
50 VR -432	Quartzito	Musc.	4358	483 ⁺ 18	4
51 VR - 77	Quartzito	Musc.	4360	491 ⁺ 18	4

Referências:

- 1 - Herz, 1970
- 2 - Cordani et al., 1976
- 3 - Dados Inéditos, análises por C.A.L. Isotta no CPGeo-USP.
- 4 - Dados Inéditos, CPGeo - USP.

TABELA 3**DETERMINAÇÕES EM ROCHAS DAS IMEDIAÇÕES DO QUADRILÁTERO FERRIFE RO**

<u>Nº AMOSTRA</u>	<u>LITOLOGIA</u>	<u>METÓDO/MAT</u>	<u>LOCALIDADE</u>	<u>IDADE (m.a)</u>	<u>REF</u>
52 R -6581a	Granito	Rb/Sr - RT	Sete Lagoas	2631 ⁺ 132	1
52 R -6518c	Granito	Rb/Sr - RT	Sete Lagoas	2382 ⁺ 120	1
52 B -6581d	Pegmatito	Rb/Sr-Biot	Sete Lagoas	1998 ⁺ 59	1
				2064 ⁺ 61	1
52 F -6581d	Pegmatito	Rb/Sr-Feldsp	Sete Lagoas	2210 ⁺ 90	1
52 R -6581f	Gnaiss	Rb/Sr - RT	Sete Lagoas	2125 ⁺ 76	1
52 R -6581g	Granito	Rb/Sr - RT	Sete Lagoas	2143 ⁺ 83	1
52 R -6581h	Xenólito	Rb/Sr - RT	Sete Lagoas	2873 ⁺ 169	1
53 AL-1315	Granito	Rb/Sr - RT	Carioca	2374 ⁺ 72	2
53 AL-1316	Granito	Rb/Sr - RT	Carioca	2532 ⁺ 198	2
53 AL-1317	Granito	Rb/Sr - RT	Carioca	2584 ⁺ 140	2
53 AL-1320	Granito	Rb/Sr - RT	Carioca	2466 ⁺ 108	2
53 AL-1322	Granito	Rb/Sr - RT	Carioca	2049 ⁺ 62	2
53 AL-1323	Granito	Rb/Sr - RT	Carioca	2218 ⁺ 65	2
53 AL-1324	Granito	Rb/Sr - RT	Carioca	2457 ⁺ 113	2
54 AL-1308	Granito	Rb/Sr - RT	P.de Minas	2373 ⁺ 69	2
54 AL-1309	Granito	Rb/Sr - RT	P.de Minas	2244 ⁺ 282	2
54 AL-1311	Granito	Rb/Sr - RT	P.de Minas	2189 ⁺ 314	2
54 AL-1312	Granito	Rb/Sr - RT	P.de Minas	2335 ⁺ 73	2
55 Ha- 6	Granodiorito	K/Ar-Biot.	Itabira	460	3
55 Ha- 6	Granodiorito	K/Ar-Musc.	Itabira	450	3

TABELA 3

Continuação:

<u>Nº</u>	<u>AMOSTRA</u>	<u>LITOLOGIA</u>	<u>MÉTODO</u>	<u>MAT</u>	<u>LOCALIDADE</u>	<u>IDADE (m.a)</u>	<u>REF</u>
56	Ha- 7	Gnaiss	K/Ar-Biot		Itabira	500	3
57	PB-CI-4	Metabasito	K/Ar-Anf		C.do M.D. ""	1215 ⁺ 40	4
58	PB-CI-5	Gnaiss	K/Ar-Biot		C.do M.D.	690 ⁺ 19	4
59	2P-CMD	Quartzo Pórf	K/Ar-Feldsp		C.do M.D.	934 ⁺ 45	4

Referencias:

- 1 - Pison et al. 1967
- 2 - Besang et al 1977
- 3 - Herz - 1970
- 4 - Brito Neves et al 1979

OBS.: " Perfil Pitangui - Pará de Minas
 "" Conceição do Mato Dentro

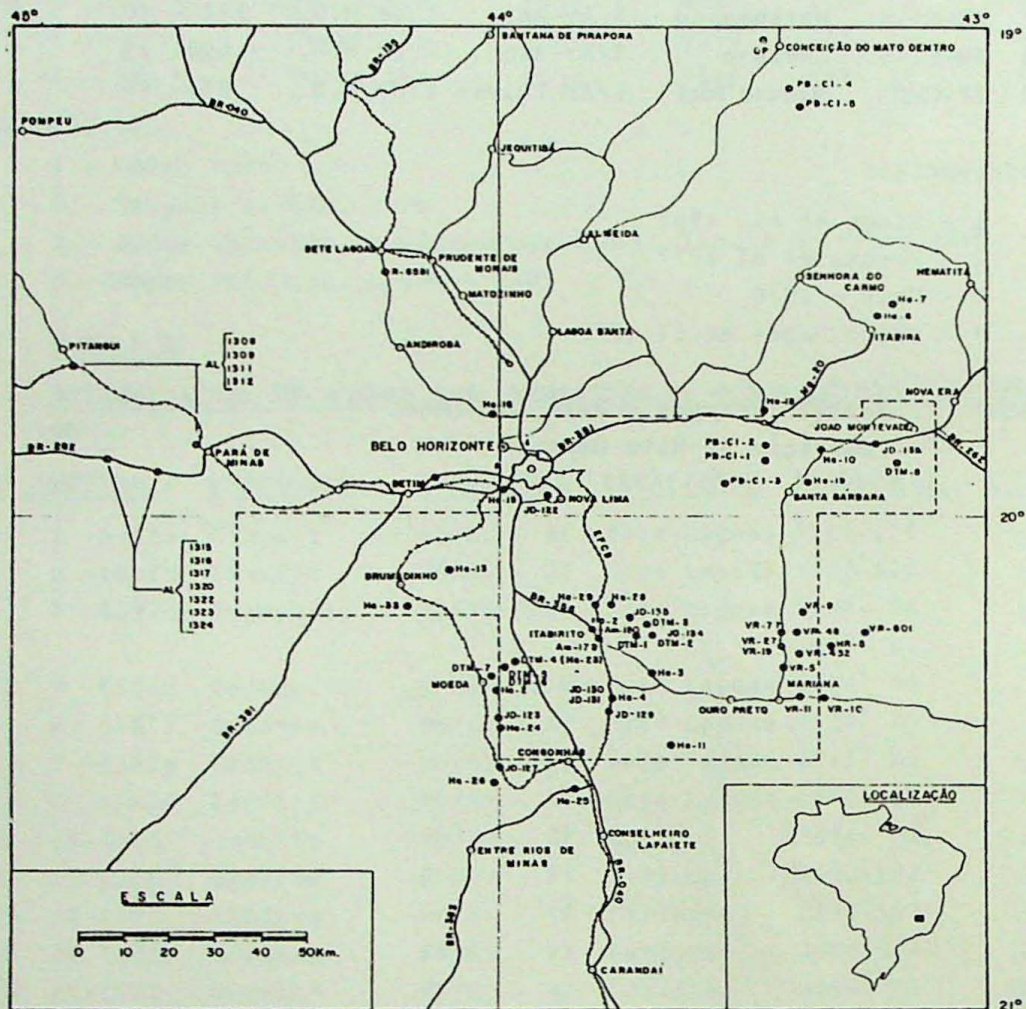


FIGURA 1 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS DATADAS

FIGURA 2

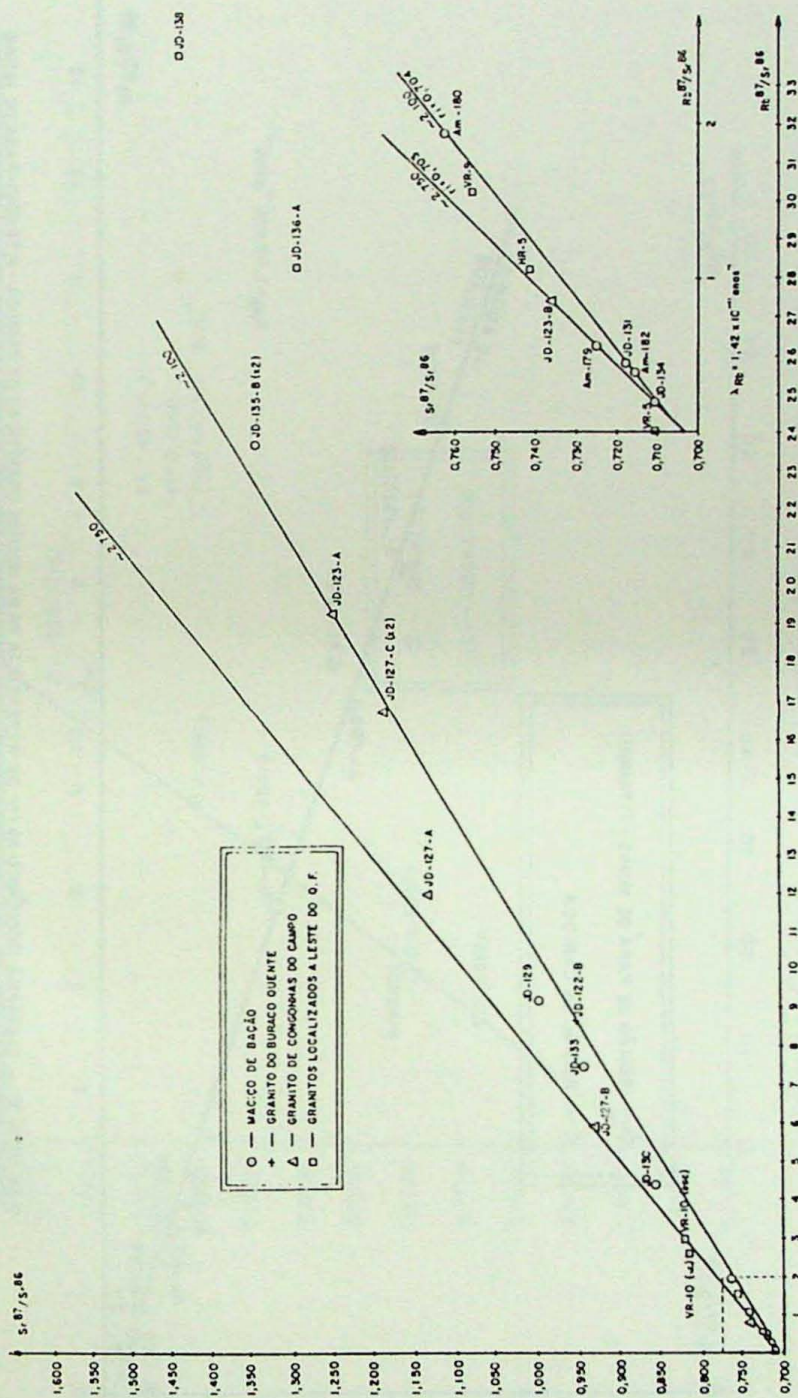


FIGURA 2 — DIAGRAMA ISOCRÔNICO $87\text{Sr}/86\text{Sr}$ DE REFERÊNCIA PARA ROCHAS DO QUADRILHÃO FERREIRO

FIGURA 3.

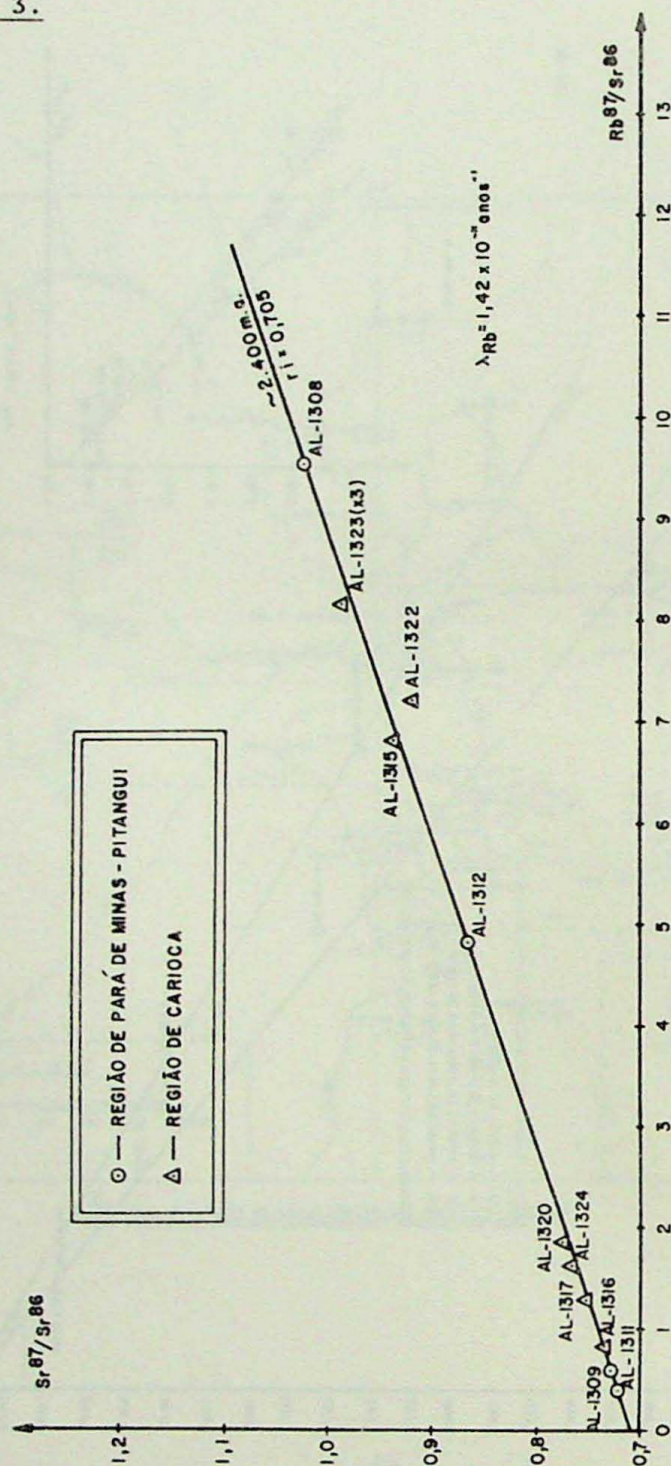


FIGURA 3 — DIAGRAMA ISOCRÔNICO Rb/Sr DE REFERÊNCIA PARA ROCHAS GRANÍTICAS DE CARIOOCA - PITANGUI - PARÁ DE MINAS

FIGURA 4

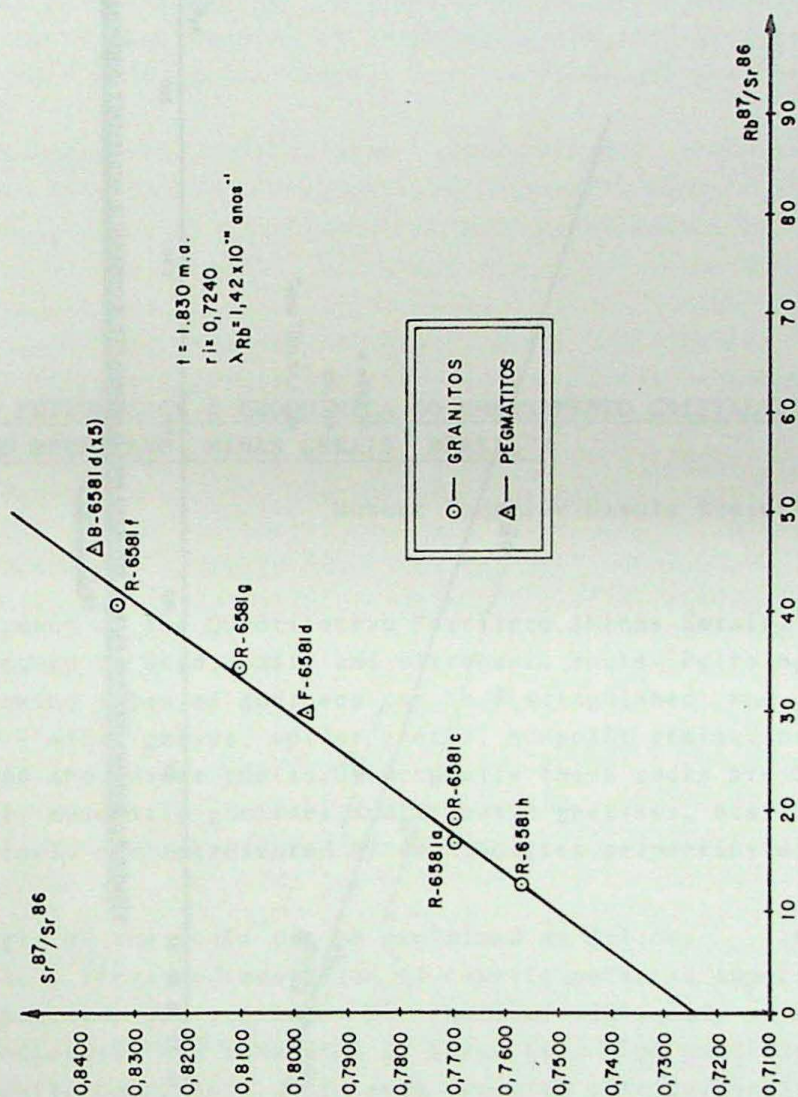


FIGURA 4 - DIAGRAMA ISOCRÔNICO Rb/Sr DE REFERÊNCIA PARA ROCHAS GRANÍTICAS DA REGIÃO DE SETE LAGOAS

FIGURA 5

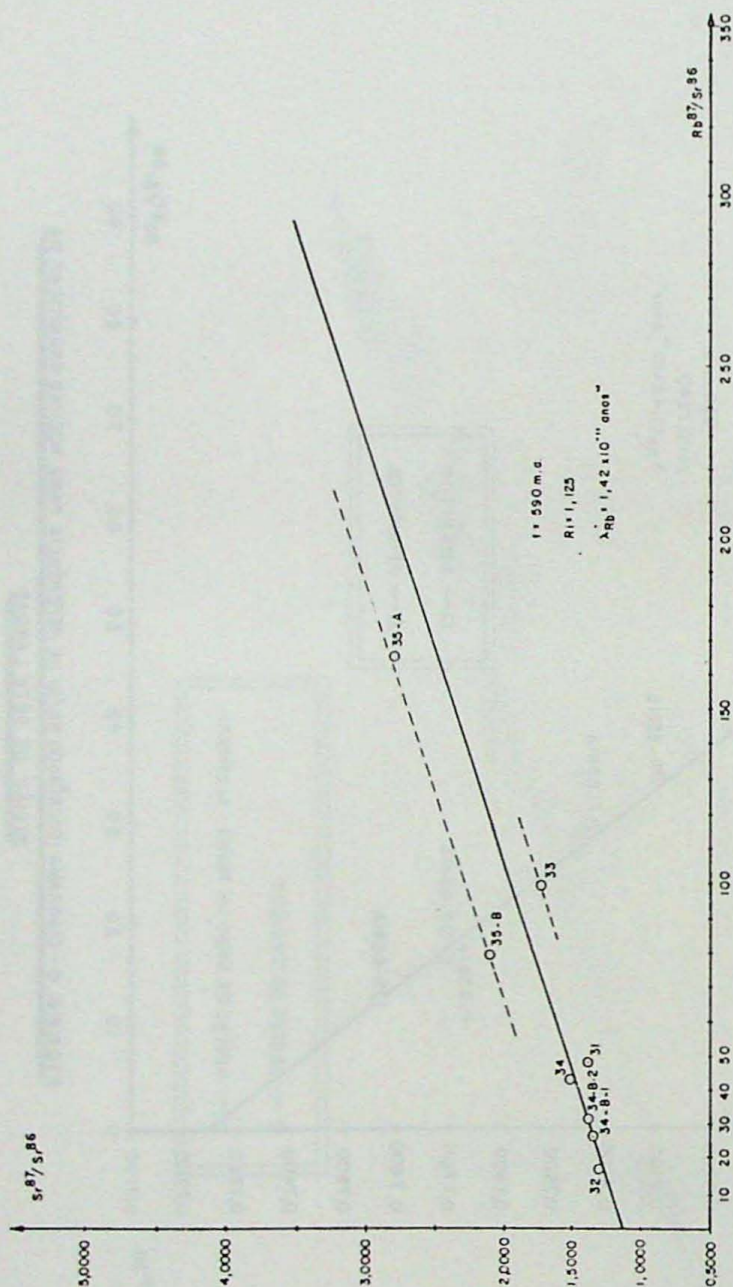


FIGURA 5 - DIAGRAMA ISOCRÔNICO $\text{Rb}^{87}/\text{Sr}^{86}$ DE REFERÊNCIA PARA OS METEORITOS DE CONCEIÇÃO DE MATO GROSSO E ADJACÊNCIAS - MG
(BLEY ET AL 77)