

103

IDADES K-Ar DE ROCHAS ALCALINAS DO BRASIL MERIDIONAL E PARAGUAI ORIENTAL: COMPILAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS NOVAS CONSTANTES DE DECAIMENTO

I.K.Sonoki¹
G.M.Garda²

RESUMO

Uma compilação de 295 dados geocronológicos de 52 ocorrências alcalinas do Brasil Meridional e Paraguai Oriental é apresentada. Estes dados, previamente publicados em sua quase totalidade, foram recalculados, utilizando-se as novas constantes de decaimento recomendadas por STEIGER & JAEGER (1977) para o método K-Ar. Indica-se, também, a estimativa do erro analítico da idade, determinada em função das condições experimentais (COX & DALRYMPLE 1967).

O presente trabalho visa, especificamente, compatibilizar as idades publicadas anteriormente a 1977 com os dados mais recentes, permitindo, por exemplo, comparações entre idades de um mesmo maciço alcalino ou de maciços alcalinos vizinhos.

Ao se calcular a idade K-Ar utilizando-se as constantes de STEIGER & JAEGER (op. cit.) ocorre um acréscimo de 2,1 a 2,4% no valor da idade calculada pelas constantes anteriores.

ABSTRACT

A compilation of 295 geochronological data of 52 alkaline occurrences from Southern Brazil and Eastern Paraguay is presented. These data, mostly available in previous publications, were recalculated, using the new decay constants recommended by STEIGER & JAEGER (1977) for the K-Ar method. The estimated analytical error of the age determined using experimental parameters is also indicated (COX & DALRYMPLE, 1967).

This paper aims, specifically, at making ages published prior to 1977 compatible with recent data, allowing, for example, comparisons between ages obtained from a single alkaline massif or from neighbouring massifs.

By calculating K-Ar ages using the constants recommended by STEIGER & JAEGER (op. cit.), there occurs an increase of 2.1 to 2.4% in the value of the age calculated with the previous constants.

INTRODUÇÃO

O cálculo da idade K-Ar de um material (mineral ou rocha total) é feito, segundo FAURE (1977), através da equação (1):

¹Centro de Pesquisas Geocronológicas, IG/USP.

²Pós-graduanda - Departamento de Mineralogia e Petrologia, IG/USP.

$$T = \frac{1}{\lambda} \ln \left(1 + \frac{\lambda}{\lambda_e} \frac{{}^{40}\text{Ar}_{\text{Rad}}}{{}^{40}\text{K}} \right) \quad (1)$$

onde: T = idade do material (mineral ou rocha)

λ = constante de decaimento total = $\lambda_e + \lambda_\beta$

λ_e = constante de decaimento do ${}^{40}\text{K}$ a ${}^{40}\text{Ar}$

λ_β = constante de decaimento do ${}^{40}\text{K}$ a ${}^{40}\text{Ca}$

${}^{40}\text{K}$ = concentração de potássio radioativo no material

${}^{40}\text{Ar}_{\text{Rad}}$ = concentração de argônio radiogênico no material

Como pode ser observado na equação (1), T é função dos dados experimentais ${}^{40}\text{Ar}_{\text{Rad}}$ e ${}^{40}\text{K}$. O ${}^{40}\text{Ar}$ é extraído da amostra (mineral ou rocha) e medido pelo método da diluição isotópica, que é realizada adicionando-se uma determinada quantidade de ${}^{38}\text{Ar}$ ("spike" ou traçador isotópico) ao ${}^{40}\text{Ar}$ da amostra. A composição isotópica da mistura resultante é medida de forma estática por espectrometria de massa. Deste resultado deve ser subtraído o ${}^{40}\text{Ar}$ atmosférico contaminante, obtendo-se o ${}^{40}\text{Ar}$ radiogênico. O potássio total presente na amostra (aqui referido como K) é medido por fotometria de chama. Conhecendo-se a razão ${}^{40}\text{K}/\text{K}$, que é a porcentagem de ${}^{40}\text{K}$ na quantidade total de potássio natural, calcula-se ${}^{40}\text{K}$. (Para maiores detalhes sobre técnicas analíticas, consultar DALRYMPLE & LANPHERE, 1969; AMARAL et al., 1966; CORDANI, 1970).

As constantes λ_e , λ_β e a razão ${}^{40}\text{K}/\text{K}$ têm sofrido algumas correções desde o advento da metodologia K-Ar. Até 1977, os valores mais correntemente utilizados foram os seguintes (WETHERILL, 1966; NIER, 1950):

$$\lambda_e = 0,585 \times 10^{-10} \text{ anos}^{-1},$$

$$\lambda_\beta = 4,72 \times 10^{-10} \text{ anos}^{-1}, \text{ e}$$

$${}^{40}\text{K}/\text{K} = 0,0119\%$$

Mais recentemente, STEIGER & JAEGER (1977) recomendaram os seguintes valores, hoje mundialmente aceitos (ver também BECKINSALE & GALE, 1969; GARNER et al., 1976):

$$\lambda_e = 0,581 \times 10^{-10} \text{ anos}^{-1},$$

$$\lambda_\beta = 4,962 \times 10^{-10} \text{ anos}^{-1}, \text{ e}$$

$${}^{40}\text{K}/\text{K} = 0,01167\%$$

A utilização destas novas constantes reduz a equação (1) à forma:

$$T = 1804,1 \times \ln \left(1 + 9,54045 \frac{^{40}\text{Ar}/\text{Rad}}{^{40}\text{K}} \right) \quad (2)$$

onde T é expresso em milhões de anos.

Se $^{40}\text{Ar}/\text{Rad}$ for medido em 10^{-6} cc STP/g e K for expresso em %, a equação (2) pode ser escrita:

$$T = 1804,1 \times \ln \left(1 + 0,014258892 \frac{^{40}\text{Ar}/\text{Rad}}{\%K} \right) \quad (3)$$

AS IDADES K-Ar DAS ROCHAS ALCALINAS DO BRASIL MERIDIONAL E PARAGUAI ORIENTAL

A datação de rochas alcalinas do Brasil Meridional e Paraguai Oriental pelo método K-Ar tem sido o objetivo de diversos trabalhos, entre os quais se destaca o de AMARAL et al. (1967), que apresenta a primeira relação mais detalhada de datações de ocorrências de rochas alcalinas conhecidas até então. Neste trabalho e em outro anterior (AMARAL et al., 1966), é descrita a metodologia e discutidas precisão e validade do método K-Ar para as amostras analisadas.

Após esta etapa pioneira, seguem-se diversos trabalhos de cunho essencialmente geocronológico e geotectônico e que completam as informações apresentadas nas publicações iniciais. Uma compilação destas informações que também incluem uma avaliação preliminar mais crítica, pode ser encontrada em várias publicações de caráter interpretativo (HERZ, 1977; ULBRICH & GOMES, 1981; ALMEIDA, 1983).

Mais recentemente, novas idades calculadas com as constantes de STEIGER & JAEGER (1977) vêm se somar às já existentes e são colocadas sob um enfoque geológico-petroológico (RUBERTI, 1984; MOTOKI, 1986; SCHEIBE, 1986; BARBIERI et al., 1987; GOMES & TAMURA, 1988).

REVISÃO E COMPILAÇÃO DAS IDADES K-Ar DAS ROCHAS ALCALINAS DO BRASIL MERIDIONAL E PARAGUAI ORIENTAL

As idades K-Ar das rochas alcalinas brasileiras e paraguaias são freqüentemente citadas e utilizadas, tanto na literatura brasileira como internacional, para interpretações das mais variadas. Para compatibilizar os dados mais antigos com os mais recentes, é necessário recalcular os primeiros com as novas constantes de decaimento.

A Tabela 1 reúne todas as datações disponíveis até o presente momento, ordenadas pelo nome da ocorrência em ordem alfabética. Cada ocorrência recebe uma numeração (PONTO), pela qual pode ser localizada na Figura 1. São fornecidas a longitude e a latitude da ocorrência; quando possível, indicam-se diretamente as coordenadas da amostra datada. O número entre parênteses identifica a referência listada sob o título Referências Bibliográficas da Tabela 1, ao final do trabalho, onde também se encontram observações referentes à Tabela 1. Aí faz-se

menção especial a datações Rb/Sr realizadas por KAWASHITA et al. (1984), em amostras do Maciço de Poços de Caldas.

As análises efetuadas no Centro de Pesquisas Geocronológicas do IG-USP (CPGeo), aparecem relacionadas na Tabela 1 com a sigla SPK. A seguir, listam-se o número de campo, o material (nome da rocha e material analisado), a porcentagem de potássio total (%K), a concentração de ^{40}Ar radiogênico ($^{40}\text{Ar}_{\text{Rad}}$) e a porcentagem de ^{40}Ar atmosférico ($^{40}\text{Ar}_{\text{Atm}}$), que foram colhidas da referência original ou dos arquivos do CPGeo. Algumas amostras foram datadas em outros laboratórios, como as de Iporá, GO (referência 13), Poços de Caldas, MG-SP (referência 7) e Sapucaí, Paraguai Oriental (referências 6 e 24). Amostras com a mesma numeração de campo representam análises em duplicata ou datações obtidas de diferentes minerais da rocha.

As idades estão acompanhadas por seus erros analíticos absolutos (entre parênteses), a respeito dos quais serão tecidas algumas considerações a seguir.

ERROS EXPERIMENTAIS E AVALIAÇÕES

O valor do erro analítico que acompanha uma idade é apenas uma estimativa da precisão com que aquela determinação foi obtida.

A estimativa do desvio padrão da precisão analítica, que aqui é considerada uma estimativa do erro analítico da idade determinada, será referida neste texto por erro. O erro percentual (s) de uma única determinação de idade, segundo COX & DALRYMPLE (1967), é dado por:

$$s \approx \left\{ (s_k)^2 + (s_x)^2 + (s_{\frac{40}{38}})^2 \times \left(\frac{1}{r}\right)^2 + (s_{\frac{38}{36}})^2 \times \left(\frac{1-r}{r}\right)^2 \right\}^{1/2} \quad (4)$$

onde: s_k = erro da análise do potássio

s_x = erro introduzido pela calibração do "spike" de ^{38}Ar

$s_{\frac{40}{38}}$ = erro na determinação da razão $^{40}\text{Ar}/^{38}\text{Ar}$

$s_{\frac{38}{36}}$ = erro na determinação da razão $^{38}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$

r = fração do ^{40}Ar que é radiogênico

sendo os erros expressos em %.

O erro s_k atribuído ao potássio, elemento que no CPGeo é analisado em duplicata por amostra, é calculado pela fórmula simplificada:

$$s_k = \frac{|K1 - K2|}{M} \times 75 \quad (5)$$

onde K1 e K2 são os teores percentuais de potássio, determinados por fotometria de chama, e M é a média entre K1 e K2.

Os erros $s_{\frac{40}{38}}$ e $s_{\frac{38}{36}}$ são estimados a partir de várias medições das razões $^{40}\text{Ar}/^{38}\text{Ar}$ e

$^{38}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ por espectrometria de massa em um certo intervalo de tempo de análise; estas, representadas num gráfico em função deste tempo, definem duas retas experimentais. As razões iniciais $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ e $^{38}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ são obtidas por extrapolação das duas retas para o tempo zero (ou seja, o da introdução do argônio no espectrômetro de massa), e os erros a elas atribuídos representam a dispersão dos respectivos pontos experimentais.

O erro s_x é relativo à calibração do "spike" de ^{38}Ar , repetida periodicamente, utilizando-se padrões inter-laboratoriais (LINARES et al., 1973).

O ^{40}Ar atmosférico contaminante condiciona fortemente o erro final da idade. A maior proporção de Ar atmosférico é constituída por ^{40}Ar ; o restante corresponde aos conteúdos de ^{38}Ar e ^{36}Ar . A medição do ^{36}Ar de origem exclusivamente atmosférica dá subsídios para o cálculo do conteúdo de ^{40}Ar atmosférico contaminante da amostra. Os erros na determinação de idades são da ordem de 3% para amostras em que o ^{40}Ar atmosférico é menor que 60%, aumentando depois, de forma exponencial, sendo a ordem de 20% a 35% para conteúdos de 90% e 95% de ^{40}Ar atmosférico, respectivamente (P.E. Damon, citado em CORDANI, 1970).

Os erros analíticos absolutos nas datações K-Ar efetuadas no CPGeo oscilam ao redor de 4%, refletindo as contribuições dos erros acima discutidos. Há casos em que os erros obtidos são consideravelmente maiores e podem ser resultantes de uma grande proporção de ^{40}Ar atmosférico contaminante, em relação ao ^{40}Ar radiogênico, conforme discutido acima, ou de erros significativos na determinação de K, sobretudo quando são datadas rochas ultramáficas ou minerais pobres nesse elemento, como piroxênios e anfibólios ou, ainda, devido a impurezas ou ao estado de alteração do material.

De posse da idade e do seu erro analítico, cabe ao usuário avaliar a sua representatividade em função de critérios geológicos, estratigráficos e/ou geotectônicos. Deve-se ter em mente que o método K-Ar parte do pressuposto de que o mineral ou rocha datados não perderam ou ganharam ^{40}K ou ^{40}Ar desde sua cristalização. Alguns minerais retêm estes isótopos melhor do que outros (DALRYMPLE & LANPHERE, 1969) e os processos geológicos podem ser os principais responsáveis pela modificação dos teores desses elementos e de seus derivados radiogênicos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro de Pesquisas Geocronológicas do Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, na pessoa de Koji Kawashita, por colocar à nossa disposição a quase totalidade dos dados aqui citados; aos Profs. Drs. H.H.G.J. Ulbrich e Gilberto Amaral, que forneceram sugestões e revisaram o manuscrito; a Pedro Morettin, do Instituto de Matemática e Estatística, pela assessoria na questão referente a erros analíticos.

Nossos agradecimentos são extensivos às Empresas Nucleares Brasileiras (NUCLEBRAS), na pessoa de João Hilário Javaroni, por permitir a publicação dos dados das amostras de Poços de Caldas, de prefixo RAA.

Parte do trabalho de compilação foi realizada no escopo dos auxílios fornecidos pelo CNPq (processo 407.383/87) e pela FINEP (convênio FINEP-USP, 42.86.0491.00, coordenador H.H.G.J. Ulbrich).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, F.F.M. de (1983) Relações tectônicas das rochas alcalinas mesozóicas da região meridional da Plataforma Sul-Americana. *Revista Brasileira de Geociências*, 13(3):139-158.

- AMARAL, G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; REYNOLDS, J.H. (1966) Potassium-argon dates of basaltic rocks from Southern Brazil. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 30:159-189.
- AMARAL, G.; BUSHEE, J.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; REYNOLDS, J.H. (1967) Potassium-argon ages of alkaline rocks from Southern Brazil. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 31:117-142.
- BARBIERI, M.; BECCALUVA, L.; BROTZU, P.; CONTE, A.; GABARINO, C.; GOMES, C.B.; LOSS, E.L.; MACCIOTTA, G.; MORBIDELLI, L.; SCHEIBE, L.F.; TAMURA, R.M.; TRAVERSA, G. (1987) Petrological and geochemical studies of alkaline rocks from Continental Brazil. Part 1: The phonolite suite from Piratini, RS. *Geochimica Brasiliensis*, 1:109-138.
- BECKINSALE, R.D. & GALE, N.H. (1969) A reappraisal of the decay constants and branching ratio of ^{40}K . *Earth and Planetary Science Letters*, 6(4):289-294.
- CORDANI, U.G. (1970) Idade do vulcanismo do Oceano Atlântico Sul. *Boletim IGA*, 1:9-75.
- COX, A. & DALRYMPLE, G.B. (1967) Statistical analysis of geomagnetic reversal data and precision of potassium-argon dating. *Journal of Geophysical Research*, 72(10):2603-2614.
- DALRYMPLE, G.B. & LANPHERE, M.A. (1969) Potassium-Argon Dating: principles, techniques and applications to geochronology. San Francisco, Freeman, 258p.
- FAURE, G. (1977) Principles of isotope geology. New York, John Wiley and Sons. 464p.
- GARNER, E.L.; MURPHY, J.J.; GRAMLICH, J.W.; PAULSEN, P.J.; BARNES, I.L. (1976) Absolute isotopic abundance ratios and the atomic weight of a reference sample of potassium. *Journal of Research of the U.S. National Bureau of Standards*, Sect. A, V.79A, p.713-725.
- GOMES, C.B. & TAMURA, R.M. (1988) Petrologia do Maciço Alcalino de Tunas, PR. Trabalho em andamento. Comunicação pessoal.
- HERZ, N. (1977) Time of spreading in the South Atlantic: information from Brazilian alkalic rocks. *Geological Society of American Bulletin*, 88:101-112.
- KAWASHITA, K.; MAHIQUES, M.M.; ULBRICH, H.H.G.J. (1984) Idades Rb/Sr de nefelina sienitos do Anel Norte do Maciço Alcalino de Poços de Caldas, MG-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984. Resumos, Rio de Janeiro, SBG. p.244-245.
- LINARES, E.; KAWASHITA, K.; KLEINER, L. (1973) Constantes de calibración y factores de corrección para la aplicación del método potasio-argón en el Laboratorio del Ingels. *Revista de la Asociación Geologica Argentina*, 28(2):133-146.
- MOTOKI, A. (1986) Geologia e Petrologia do Maciço Alcalino de Ilha de Vitória, SP. São Paulo, Instituto de Geociências. 245p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências/USP).
- NIER, A.O. (1950) A redetermination of the relative abundances of the isotopes of carbon, nitrogen, oxygen, argon and potassium. *Physical Review*, 77:789.
- RUBERTI, E. (1984) Petrologia do maciço alcalino do Banhado, PR. São Paulo, Instituto de

Geociências, 248p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências/USP).

SCHEIBE, L.F. (1986) **Geologia e petrologia do distrito alcalino de Lajes, SC.** São Paulo, Instituto de Geociências. 224p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências/USP).

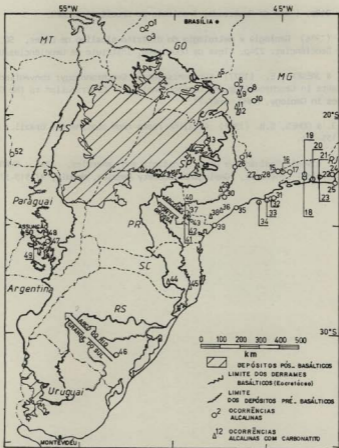
STEIGER, R.H. & JAEGER, E. (1977) Subcommittee on Geochronology: convention on the use of decay constants in Geochronology and Cosmochronology. Contribution to the Geologic Time Scale. **Studies in Geology, AAPG**, 6:67-71.

ULBRICH, H.H.G.J. & GOMES, C.B. (1981) Alkaline rocks from continental Brazil. **Earth Science Reviews**, 17:135-154.

WETHERILL, G.W. (1966) Radioactive decay constants and energies. In: CLARK, S. (ed.) **Handbook of Physical Constants. Geological Society America, Memoir**, 97:513-519.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----



BRASIL MERIDIONAL		PARAGUAI ORIENTAL	
1 Santa Fé	GO	26 Moji-Guaçu	SP
2 Montes Claros	GO	27 Ponte Nova	MG
3 de Goiás	GO	28 Sapucaí	SP
4 Iporã	GO	29 Iponema	SP
5 Santo Antônio da Barra	GO	30 Piedade	SP
6 Catalão	GO	31 Vitória (Ilha)	SP
7 Pântano	MG	32 Búzios (Ilha)	SP
8 Serra Negra	MG	33 São Sebastião (Ilha) / Atafuba	SP
9 Morro das Broas	MG	34 Morro do Trigo (Ilha)	SP
10 Salitre	MG	35 Itarvaém	SP
11 São Gotardo	MG	36 Juquid (Serrote)	SP
12 Araxá	MG	37 Itapirapuã	SP
13 Tapira	MG	38 Jaculinanga	SP
14 Jaboticabal / Talúva	SP	39 Canavieira	SP
15 Poços de Caldas	MG-SP	40 Barãozinho	PR
16 Passa Quatro	MG	41 Barra do Teixeira	PR
17 Itatiaia	RJ	42 Mato Preto	PR
18 Norro Redondo	RJ	43 Tunas	PR
19 Mendanha, Geraci-cio, Pico Na-rapou / Serra da Paciência	RJ	44 Lajes	SC
20 Itaipua	RJ	45 Anitópolis	SC
21 Soarinho	RJ	46 Piratini	RS
22 Rio Bonito	RJ	47 Pão de Açúcar	RS
23 Tanguá	RJ		
24 Morro de São João	RJ		
25 Cabo Frio (Ilha)	RJ		

Figura 1 - Localização das ocorrências alcalinas do Brasil Meridional e Paraguai Oriental data das pelo método K-Ar.

TABELA 1 - IDADES K-Ar DE ROCHAS ALCALINAS DO BRASIL MERIDIONAL E PARAGUAI ORIENTAL (a)

1) BRASIL MERIDIONAL

Ocorrência/ Localização (Long. W-Lat. S)	SPK	No. Campo	Material (b)	ZK	40Ar Rad (#10-6 cc STP/g)	40Ar (%)	Idade (Erro) (M.a.)
Anitápolis (SC) PONTO 45							
49080' 27054'	(2) 220	GM-5A-63	Fenito - Feld.Alc.	10.4800	64.50	3.90	151.8 (7.0)
	(2) 75	GM-3/A-63	Melteigito - Biotita	7.8440	41.80	2.98	132.1 (3.0)
	(2) 77	GM-3/A-63	Melteigito - Biotita	7.8440	41.30	3.46	130.6 (3.0)
	(2) 94	43A-A-63	Tinguaito - R.Total	4.24	18.21	10.3	107.2
	(d)(CG) 4901	B-36	(c) - Biotita	7.4623	41.057	6.33	136.4 (1.6)
	(d)(CG) 5116	A-43	(c) - Biotita	7.7031	41.601	24.73	134.0 (2.2)
Araxá (MG) PONTO 11							
46057' 19040'	(18) 1190	YH-AX	Glimmerito - Biotita	7.68	27.36	23.5	89.4 (10.1)
	(18) 1191	YH-AX/C-3	Glimmerito - Biotita	8.14	31.73	9.7	97.6 (6.1)
	(d)(CG) 4567	F-100	Carbonatito - Flogopita	6.9529	18.602	33.97	77.4 (1.0)
Banhado (PR) PONTO 40							
49023' 24039'	(26) 4476	EX-2	Melteigito - Flogopita	7.3600	32.017	25.42	108.7 (2.1)
	(26) 4477	EX-10	We Sienito - R.Total	6.9032	35.311	2.38	127.1 (1.6)
	(26) 4621	EX-11	We Sienito - R.Total	6.1827	26.160	3.02	105.8 (1.9)
	(26) 4652	EX-50F	Fonólito - R.Total	5.4185	21.334	4.69	98.6 (1.2)
	(26) 4788	EX-1	Melteigito - Flogopita	6.8157	29.347	45.35	107.7 (3.1)
	(26) 5010	EX-17A	Fonólito - R.Total	5.4538	20.610	9.61	94.8 (1.2)
	(26) 5009	EX-88A	Fonólito - R.Total	7.0154	31.436	14.83	111.9 (3.1)
	(26) 5011	EX-30A	Fonólito - R.Total	2.7640	11.296	13.23	102.3 (1.5)
Barra do Teixeira (PR) PONTO 41							
49026' 24041'	(9) 1322	CG-717	Fonólito - R.Total	6.8750	21.30	17.5	78.0 (3.9)
Búzios (Ilha) (SP) PONTO 32							
45009' 23049'	(1) 4916	148A	(c) - Biotita	7.0891	24.392	16.55	86.5 (1.2)
	(1) 4946	BZ-100-81	We Sienito - Anfibélio	0.7628	2.43	55.48	80.7 (9.7)
Cabo Frio (RJ) PONTO 25							
42000' 23000'	(2) 200	RH-CF-1	Tinguaito - Feld.Alc.	7.14	20.5	7.3	72.4 (2.9)
	(2) 202	RH-CF-1	Tinguaito - R.Total	5.2000	10.8	5.7	52.6 (2.0)
	(2) 504	ROF-3/454	Pulaskito - Biotita	5.8100	12.4	10.55	54.0 (2.6)
	(2) 97	ROF-3/455	Tinguaito - R.Total	5.46	10.75	16.4	50.0

Ocorrência/ Localização (Long.-W-Lat.S)	SPK	No.Campo	Material (b)	IX	40Ar Rad (±10-6 cc STP/g)	40Ar Atm (X)	Idade (Erro) (M.a.)
Cananéia (SP) 47°45' 25°01'	PONTO 39						
	(2)	110	JB-CN-1	Nordarkito - Feld.Alc.	4.80	16.55	18.0 86.6
	(2)	226	JB-CN-1	Nordarkito - Barkevilita	1.11	3.72	25.2 84.2
	(2)	83	JB-CN-1	Nordarkito - Biotita	7.02	23.06	10.9 82.7
Catalão (GO) 47°48' 18°08'	PONTO 5						
	(18)	1324	A-2-4C	Alcali Sienito - R.Total	7.34	24.83	40.7 85.0 (6.9)
Ipanema (SP) 47°37' 23°30'	PONTO 29						
	(2)	31	AD-R-1	Shonkinito - Biotita	7.056	40.4	12.8 141.6 (5.4)
	(2)	285	AD-J-11	Shonkinito - Biotita	7.441	37.4	64.8 124.9 (9.5)
	(2)	506	AD-119	Fenito - R.Total	3.132	15.9	1.8 126.1 (5.4)
Iporá (GO)	PONTO 3						
	(13)	1023-6	Piroxenito - Biotita	3.4615	11.42	31.3	82.9 (3.1)
	(13)	1164-6	Gabro - Biotita	6.0099	18.34	15.9	76.8 (2.6)
	(13)	1287-6	Fourchito - (c)	3.043	7.14	25.2	53.2 (1.5)
	(13)	1288-6	Fourchito - (c)	3.043	7.38	19.1	54.9 (1.5)
51°02' 16°28'	(10)	1807	Iporá-1	Sienito - Feldsp. K	7.000	20.65	15.18 74.3 (1.6)
Itanhaém (SP) 46°47' 24°11'	PONTO 35 (e)						
	(2)	260	GM-I	Tinguaito - Biotita	7.067	37.85	15.8 132.8 (4.6)
Itapirapuã (SP)	PONTO 37						
49°14' 24°40'	(2)	54	GC-IT-14A	Ne Sienito - Feld.Alc.	8.2350	35.4	12.7 107.3 (2.8)
49°15' 24°40'	(2)	330	GC-I-187	Melteigito - Biotita	7.1870	29.5	24.0 103.7 (4.3)
49°14' 24°40'	(2)	53	GC-IT-14A	Ne Sienito - Piroxênio	0.3012	2.066	16.59 168.3 (8.1)
49°14' 24°40'	(14)	82	GC-IT-11	Ne Sienito - Feldsp. K	9.0690	35.092	5.41 96.9 (1.9)
49°14' 24°40'	(14)	86	GC-IT-11	Ne Sienito - Piroxênio	0.2122	0.977	39.3 114.7 (9.7)
49°16' 24°39'	(14)	326	GC-I-210	Tinguaito - R.Total	6.7710	29.416	3.79 108.4 (2.8)
Itatiaia (RJ) 44°42' 22°23'	PONTO 16						
	(2)	44	JB-IT-14	Sienito - Biotita	7.39	20.15	6.9 68.8
	(2)	45	JB-IT-8C	Ne Sienito - Biotita	7.70	20.67	9.6 67.8
	(2)	58	JB-IT-8C	Ne Sienito - Barkevilita	2.28	6.13	9.0 67.9
	(2)	81	JB-IT-12	Qz Sienito - Biotita	6.96	18.87	8.0 68.4
	(2)	30	FP-3/1756	Ne Sienito - Biotita	7.262	19.1	9.14 66.4 (2.5)
	(2)		UC-2A	Ne Sienito - Biotita	7.88	20.5	18.4 65.7
	(d)	(HK) 3823	KIT-21	Ne Sienito - Anfíbio	2.115	6.68	7.95 79.5 (1.0)

Ocorrência/ Localização (Long.-W-Lat.S)	SPK	No.Campo	Material (b)	ZK	40Ar Rad ($\times 10^{-6}$ cc STP/g)	40Ar Ata (%)	Idade (Erro) (M.a.)
	(d) (HK) 3856	KIT-1	Ne Sienito - Biotita	7.212	21.41	19.84	74.9 (2.1)
	(d) (HK) 3857	KIT-21	Ne Sienito - Biotita	7.025	20.65	10.56	74.1 (1.0)
	(d) (HK) 3877	KIT-21	Ne Sienito - Hefelina	4.251	12.35	9.17	73.3 (1.0)
	(d) (HK) 3893	KIT-2	Ne Sienito - Biotita	6.972	19.65	4.89	71.2 (1.5)
	(d) (HK) 3900	KIT-4	Ne Sienito - Biotita	6.939	20.26	8.54	73.6 (1.0)
	(d) (HK) 3905	KIT-1	Ne Sienito - Plagioclásio	4.550	16.40	18.34	90.5 (2.2)
	(d) (HK) 3906	KIT-2	Ne Sienito - Feldspato K	6.000	18.35	12.64	77.1 (1.1)
	(d) (HK) 3911	KIT-3	Ne Sienito - Biotita	7.003	20.13	7.67	71.7 (1.0)
	(d) (HK) 3912	KIT-19C	Ne Sienito - RT	5.012	12.81	14.44	64.6 (1.0)
Itaúna (RJ)	PONTO 20						
43043' 22046'	(21) 2957	IT-2	Microsienito - Feldsp. K	7.2764	14.6	34.9	50.9 (1.6)
	(21) 2922	IT-3	Fonólito - R.Total	5.5004	13.6	2.07	62.4 (1.7)
	(21) 2936	IT-5	Sienito - Feldsp. K	7.8883	21.7	6.9	69.4 (2.2)
Jaboticabal (SP)	PONTO 13 (f)						
48034' 21925'	(15) 1843	JVV-JAB	Tinguaito - R.Total	4.8832	10.70	7.90	55.5 (4.0)
Jacupiranga (SP)	PONTO 38						
48047' 24041'	(3) 262	1-J-64	Carbonatito - Flogopita	6.7165	37.00	3.65	136.4 (5.7)
	(3) 240	2-J-64	Carbonatito - Flogopita	8.5030	44.89	7.09	130.9 (2.2)
	(3) 263	2-J-64	Carbonatito - Flogopita	8.4868	44.71	8.03	130.7 (3.4)
	(3) 332	3-J-64	Carbonatito - Flogopita	7.7972	41.47	8.21	131.9 (4.7)
	(3) 374	16-J-64	Carbonatito - Flogopita	7.5238	39.68	7.98	130.8 (5.4)
	(3) 373	16-J-64	Carbonatito - Flogopita	8.1046	46.00	7.86	139.1 (5.6)
	(3) 273	4-J-64	Carbonatito - Flogopita	6.5918	39.53	1.83	148.0 (4.4)
	(3) 277	4-J-64	Carbonatito - Olivina	3.9338	29.11	3.67	181.0 (6.9)
	(3) 279	4-J-64	Carbonatito - Piroxênio	0.3138	0.82	29.32	66.0 (3.0)
	(3) 236	4-J-64	Carbonatito - Piroxênio	0.1394	1.19	19.08	207.2 (17.2)
	(3) 283	5-J-64	Essexito - Biotita	6.3734	33.45	14.86	130.2 (4.6)
	(3) 284	5-J-64	Essexito - Feldspato	4.9594	31.24	4.88	155.2 (4.7)
	(3) 290	5-J-64	Essexito - Feldspato	2.1733	12.95	33.64	147.1 (8.8)
	(3) 291	5-J-64	Essexito - Piroxênio	0.2206	1.22	17.33	136.9 (7.9)
	(3) 334	8-J-64	Essexito - Conc. Félsico	5.7365	30.26	5.44	130.8 (5.2)
	(3) 333	8-J-64	Essexito - Piroxênio	0.2276	1.39	25.96	150.6 (7.4)
	(3) 299	7-J-64	Malignito - Biotita	7.5278	39.33	6.18	129.6 (4.5)
	(3) 298	7-J-64	Malignito - Feld. Alc.	6.2059	51.15	3.55	200.5 (5.4)
	(3) 331	7-J-64	Malignito - Piroxênio	0.4278	2.25	14.05	130.5 (4.2)
	(3) 345	10-J-64	Melteigito - R.Total	3.0308	16.84	5.81	137.6 (7.2)
	(3) 337	10-J-64	Melteigito - Hefelina	6.7377	37.26	2.21	136.9 (3.4)
	(3) 344	10-J-64	Melteigito - Piroxênio	0.1750	1.05	19.08	148.1 (5.8)

Ocorrência/ Localização (Long.-W-Lat.S)	SPK	No.Campo	Material (b)	ZK	40Ar Rad (#10-6 cc STP/g)	40Ar Ata (%)	Idade (Erro) (K.a.)
(3)	347	11-J-64	Ne Sienito - R.Total	6.8628	35.36	1.96	127.9 (2.9)
(2)	346	11-J-64	Ne Sienito - Biotita	6.6472	35.96	11.52	134.1 (4.6)
(3)	348	11-J-64	Ne Sienito - Conc. Féls.	7.0667	37.41	6.18	131.3 (3.4)
(3)	349	11-J-64	Ne Sienito - Feldsp. K	10.0229	54.11	13.48	133.8 (3.9)
(3)	350	11-J-64	Ne Sienito - Piroxênio	0.1949	1.50	21.45	187.9 (15.6)
(3)	292	6-J-64	Ne Sienito - R.Total	4.9856	45.91	4.42	222.6 (7.1)
(3)	293	6-J-64	Ne Sienito - Feldspato	5.8700	55.52	3.60	228.6 (5.9)
(3)	335	9-J-64	Sienodiorito - Matriz	4.8365	32.43	4.80	164.7 (4.9)
(3)	336	9-J-64	Sienodiorito - Feldspato	2.4752	15.49	13.60	154.2 (5.9)
(3)	372	12-J-64	Fenito - R.Total	2.7591	16.97	14.40	151.7 (10.0)
(3)	370	12-J-64	Fenito - Biotita	7.1791	38.83	19.98	134.0 (5.8)
(3)	371	12-J-64	Fenito - Feldspato	2.8657	21.57	10.41	183.9 (11.2)
(3)	446	12-J-64	Fenito - Piroxênio	0.1370	1.57	24.14	273.1 (21.3)
(3)	379	13-J-64	Fenito - R.Total	4.8351	25.20	5.73	129.3 (5.2)
(3)	444	13-J-64	Fenito - Feldspato	5.8152	10.68	5.07	46.6 (2.5)
(3)	380	14-J-64	Sienodiorito - R.Total	3.6279	20.46	3.14	139.5 (5.2)
(3)	377	14-J-64	Sienodiorito - Biotita	7.5105	45.79	7.65	150.4 (5.9)
(3)	378	14-J-64	Sienodiorito - Feldspato	5.1509	27.93	11.27	134.4 (7.7)
(3)	447	14-J-64	Sienodiorito - Piroxênio	0.4094	2.19	25.56	132.6 (7.6)
(2)	441	15-J-64	Jacupiranguito - R.Total	0.7327	4.02	20.15	135.9 (6.8)
(2)	443	15-J-64	Jacupiranguito - Pirox.	0.1311	1.03	51.94	191.6 (14.6)
(2)	21	GN-JAC	Carbonatito - Flogopita	8.4420	46.8	7.01	137.3 (5.2)
(2)	219	GN-BR2-251	Piroxenito - Feldspato	2.8770	16.24	3.72	139.7 (7.1)
Juquiá (Serrote) (SP) PONTO 36							
47°42' 24°27'							
(2)		UC-624-15	Ne Sienito - R.Total	7.71	46.3	2.9	148.2
(2)	84	JB-SR-1	Sienito - Biotita	7.36	39.37	4.8	132.6 (4.2)
(2)	188	JB-SR-1	Sienito - Feldspato	5.65	37.38	2.8	162.6 (4.7)
(d)(HB)	2198	SE-50	Ijolito - R. Total	4.56	34.67	17.71	185.7 (12.3)
(d)(HB)	2199	SE-50	Ijolito - Biotita	8.19	44.26	12.23	134.0 (1.6)
(d)(HB)	2434	SE-50	Ijolito - Nefelina	6.5748	59.95	3.60	220.7 (3.1)
(d)(HB)	2388	SE-50	Ijolito - Piroxênio	0.1464	1.01	46.94	169.3 (4.4)
(d)(HB)	2236	SE-84	Sienito - R. Total	6.1115	32.44	29.06	131.7 (1.6)
(d)(HB)	2205	SE-95	Piroxenito - R. Total	0.6584	5.65	20.68	208.5 (2.5)
(d)(HB)	2363	SE-95	Piroxenito - Biotita	7.3956	39.65	17.04	133.0 (2.0)
(d)(HB)	2201	SE-103	Ijolito - R.Total	2.8220	17.29	14.32	151.1 (7.7)
(d)(HB)	2270	SE-103	Ijolito - Biotita	7.5526	46.04	20.48	150.3 (8.1)

Ocorrência/ Localização (Long.-Lat. S)	SPX	No. Campo	Material (b)	ZK	40Ar Rad	40Ar	Idade (Erro) (M.a.)	
					(#10-6 cc STP/g)	Atm (%)		
Lajes (SC) PONTO 44								
50013' 27050'	(2)	185	JB-LG-1	Ne Sienito - Feldspato	4.76	12.90	11.1	68.4 (3.2)
50018' 27050'	(2)	231	GM-LA-SL	Foiáito - Feldsp. K	4.005	12.71	12.8	66.8 (2.3)
50018' 27052'	(2)	186	JB-LG-2	Ne Sienito - R.Total	4.50	11.52	19.	64.7 (3.5)
50016' 27047'	(27)	4771	LA-27	Brecha - Biotita	7.2489	20.289	36.07	70.8 (2.2)
50012' 27039'	(27)	4864	K-CAB	Brecha - Biotita	2.2312	9.538	45.27	107.0 (7.8)
50012' 27039'	(27)	4877	K-CAB-1	Brecha - Flogopita	6.8561	18.825	27.42	69.4 (1.4)
50007' 27039'	(27)	4865	LA-12	Ol Melilito - Biotita	7.5841	19.029	25.42	63.5 (1.7)
50009' 27038'	(27)	4884	LA-8	Ne Sienito - Feldspato	6.6392	19.720	26.48	74.9 (1.9)
50026' 27036'	(27)	4885	LA-3/79/29	Brecha - Biotita	6.8325	20.135	28.98	74.3 (0.9)
50012' 27046'	(27)	4913	LA-24	Tinguaito - R.Total	4.8610	14.230	6.65	73.8 (0.9)
50009' 27035'	(27)	4952	LA-3	Urtito - R.Total	3.3884	10.017	23.82	74.6 (1.4)
50008' 27038'	(27)	4954	LA-10	Tinguaito - R.Total	4.4955	12.020	9.38	67.6 (2.0)
50012' 27034'	(27)	4955	LA-2	Ne Sienito - Feldspato	8.7605	27.221	6.73	78.3 (1.9)
50017' 27046'	(27)	4965	K-JAN	Brecha - Biotita	5.8420	14.474	51.65	62.9 (5.4)
50017' 27048'	(27)	4966	K-CEN	Brecha-Biotita	5.8512	16.992	42.45	73.3 (2.8)
	(28)	1666	LL-1	Fonólito - R.Total	4.4925	11.679	16.58	65.7 (3.4)
	(28)	1669	LL-3	Fonólito - R.Total	4.3418	12.776	13.85	74.2 (3.8)
	(28)	1671	LL-4	Essexito- Feldspato	6.5800	17.108	11.79	65.7 (1.4)
Mato Preto (PR) PONTO 42								
49010' 24045'	(9)	1321	CG-599	Fonólito - R.Total	5.18	14.41	22.5	70.2 (4.8)
	(9)	1327	CG-591	Fonólito - R.Total	4.43	12.59	15.2	71.7 (4.7)
	(d)(CG)	4654	NT-1	Fonólito - R.Total	3.7728	9.423	15.05	63.2 (1.3)
Mendonha (Gericimé - Pico Marapicu) Ponto 18 (g)								
43027' 22051'	(2)	171	OL-MA-2	Ne Sienito - Anfibólito	2.0380	5.96	15.2	73.7 (3.5)
	(2)	191	OL-MA-1	Ne Sienito - Anfibólito	2.2480	6.68	10.8	74.9 (3.3)
	(2)	234	OL-MA-3	Ne Sienito - Anfibólito	1.7270	5.02	8.1	73.3 (1.7)
	(2)	223	OL-MA-1H	Tinguaito - Feldsp. K	7.5860	19.48	7.7	64.9 (1.6)
	(2)	224	OL-MA-1H	Tinguaito - Matriz	5.1390	14.61	12.4	71.7 (2.1)
Mogi-Guaçu (SP) PONTO 26								
44052' 22022'	(2)	187	JB-MG-1	Sienito - Feldspato	6.37	67.77	1.2	254.8
	(2)	190	JB-MG-1	Sienito - Feldspato	6.37	69.07	1.4	259.4

Ocorrência/ Localização (Long.,N-Lat.,S)	SPK	No.Campo	Material (b)	ZK	40Ar cc STP/g ($\times 10^{-6}$)	40Ar Atm (%)	Idade (Erro) (H.a.)	
Montão de Trigo (Ilha) (SP) PONTO 34								
45°47' 23°53'	(2)	225	CG-MT-1	Ne Sienito - Feld.Alc.	5.339	17.37	19.6	81.8 (3.8)
	(2)	227	CG-MT-2	Rombi- Pórfiro- Biotita	6.70	21.77	9.5	81.7
	(d)(CG)	201	CG-MT-1	Ne Sienito - Piroxênio	1.163	3.99	12.7	86.2 (2.7)
Montes Claros de Goiás (GO) PONTO 2								
51°23' 16°04'	(10)	1808	MC-4	Sienito - Feldsp. K	7.6798	28.81	12.53	94.0 (5.0)
	(10)	1805	MC-2	Essexito - Anfibélio	1.8333	6.66	14.73	91.1 (1.5)
	(10)	1806	9-A-MC	Gabro - Biotita	7.4212	26.24	9.16	88.7 (5.7)
Morro das Broas (MG) PONTO 8								
46°14' 18°49'	(18)	1463	B-1-YH	Picrito - R.Total	1.174	3.29	52.8	70.7 (7.2)
Morro de São João (RJ) PONTO 24								
42°02' 22°30'	(2)	230	DNPM-751	Ne Sienito - R.Total	7.884	19.2	3.1	61.6 (1.5)
	(2)	304	DNPM-749	Malignito - Feld.Alc.	8.293	19.7	20.1	60.1 (2.1)
Morro Redondo (RJ) PONTO 17								
44°19' 22°28'	(24)	656	ER-MR-1	Ne Sienito - Anfibélio	1.59	4.23	22.4	67.2 (4.0)
Pântano (MG) PONTO 6								
46°46' 18°31'	(17)	1342	YH-PANTANO	Lava Olivínica - R.Total	1.954	6.191	49.1	79.7 (7.6)
Pão de Açúcar (MS) PONTO 52								
57°53' 21°28'	(2)	155	FA-MT-96	Ne Sienito - Biotita	7.46	75.96	3.1	244.6
	(2)	98	FA-MT-96	Ne Sienito - Biotita	7.54	75.60	3.8	241.1
	(2)	100	FA-MT-96	Ne Sienito - Feld.Alc.	5.71	49.75	11.2	211.3
	(2)	156	FA-MT-96	Ne Sienito - Feld.Alc.	5.68	49.07	12.0	209.6
	(8)	1475	YH-MT-132	Fonólito - R.Total	4.72	41.7	7.0	214.1 (13.3)
Passa Quatro (MG) PONTO 15								
44°49' 22°29'	(25)	659	ER-PQ-1	Ne Sienito - Anfibélio	1.722	4.546	17.6	66.7 (3.3)

Ocorrência/ Localização (Long.-W-Lat.S)	SPK	No. Campo	Material (b)	ZK	40Ar Rad ($\times 10^{-6}$ cc STP/g)	40Ar Atm (Z)	Idade (Erro) (M.a.)
Piedade (SP) PONTO 30							
47024' 23042'	(2)	175	GM-Piedade	Shonkinito - Biotita	7.61	38.2	7.5 124.7 (3.5)
		233	GM-Piedade	Shonkinito - Hornblenda	0.626	1.86	84.2 74.9 (12.3)
Piratini (RS) PONTO 46							
52059' 31003'	(4)	5697	P VI-1	Fonólito - Feldspato	5.3842	17.87	11.70 83.5 (1.6)
53001' 31004'	(4)	5699	P VIII-2	Fonólito - Feldspato	4.5200	16.07	20.51 89.3 (1.6)
52059' 31006'	(4)	5701	P IX-1	Fonólito - R.Total	5.2638	15.87	20.73 76.0 (1.7)
53000' 31002'	(4)	5703	P II-3	Fonólito - R.Total	4.6345	18.38	32.35 99.3 (3.2)
53001' 31004'	(4)	5705	P XXIII-1	Fonólito - R.Total	4.2154	15.6	32.00 92.8 (2.0)
53001' 31002'	(4)	5741	P I-4	Fonólito - R.Total	4.7679	16.16	6.85 85.2 (1.1)
52059' 31003'	(4)	5742	P VI-2	Fonólito - R.Total	5.2588	17.14	7.27 82.2 (3.2)
53001' 31002'	(4)	5743	P I-2	Fonólito - R.Total	4.2143	13.51	10.16 80.0 (1.9)
53001' 31002'	(4)	5744	P I-3	Fonólito - R.Total	4.6732	14.72	17.34 79.3 (1.8)
53000' 31004'	(4)	5745	P VII-1	Fonólito - R.Total	5.3977	17.44	4.64 81.3 (1.0)
53000' 31004'	(4)	5746	P VII-2	Fonólito - R.Total	5.3200	17.14	6.76 81.1 (1.7)
Poços de Caldas (MG-SP) PONTO 14 (h)							
46039' 21047'	(2)	52	JB-PC-12	Ne Sienito - Biotita	7.83	25.64	15.3 82.3
46039' 21047'	(7)		KA-1832	Ne Sienito - Biotita	7.78	5.60	20.3 82.7
46034' 21054'	(2)	51	JB-PC-30	Tinguaito - R.Total	7.22	22.05	37.5 76.9
46034' 21054'	(2)	112	JB-PC-30	Tinguaito - R.Total	7.22	21.50	34.5 75.0
46028' 21052'	(2)	207	JB-PC-24	Tinguaito - R.Total	6.50	20.44	13.1 78.2
	(2)	247	BERK-624-1	Tinguaito - R.Total	7.182	18.6	11.1 65.4 (1.6)
	(2)		UC-624-1	Tinguaito - R.Total	7.11	18.1	6.4 64.3
	(2)		UC-624-1a	Tinguaito - R.Total	7.00	18.5	7.6 66.0
46039' 21049'	(7)	46	JB-PC-10	Ankaratrito - R.Total	4.27	15.20	15.1 89.3
46039' 21049'	(7)	243	JB-PC-17	Ankaratrito - R.Total	4.29	13.37	7.9 78.4
46034' 21059'	(7)	251	JB-PC-20	Fonólito - R.Total	6.43	19.70	13.0 77.1
46033' 22001'	(7)	264	JB-PC-29	Fonólito - R.Total	0.5080	15.63	19.4 77.5
46034' 21045'	(7)	254	JB-PC-36	Tinguaito - R.Total	5.44	17.75	9.0 82.0
46033' 22002'	(7)	265	JB-PC-31	Tinguaito - R.Total	6.47	21.20	10.6 82.4
46033' 22002'	(7)		KA-1821	Tinguaito - R.Total	6.93	22.84	24.3 82.9
46031' 21055'	(7)		KA-1820	Tinguaito - R.Total	6.86	20.69	15.6 76.0
46031' 21055'	(7)		KA-1820R	Tinguaito - R.Total	6.86	20.61	7.3 75.7
46034' 21046'	(7)	47	JB-PC-5	Tinguaito - R.Total	6.99	20.77	20.0 74.9
46034' 21046'	(7)	154	JB-PC-53	Tinguaito - R.Total	7.02	19.78	7.0 71.1
46033' 21046'	(7)	183	JB-PC-44	Tinguaito - R.Total	7.03	20.78	5.0 74.5
46033' 21046'	(7)	153	JB-PC-48	Tinguaito - R.Total	6.87	20.24	5.4 74.2
46033' 21046'	(7)	184	JB-PC-51	Tinguaito - R.Total	7.29	18.87	6.2 65.4
46034' 21051'	(7)		KA-1822	Ne Sienito - Feldsp. K	9.90	24.92	15.0 63.6

Ocorrência/ Localização (Long.W-Lat.S)	SPK	No.Campo	Material (b)	IX	40Ar Rad (x10 ⁻⁶ cc STP/g)	40Ar Atm (%)	Idade (Erro) (M.a.)
46°33' 21°45'	(7)	KA-1833	Ne Sienito - Feldsp. K	13.61	32.95	11.0	61.2
46°33' 21°45'	(7)	KA-1833R	Ne Sienito - Feldsp. K	13.61	33.22	47.7	61.7
46°32' 21°46'	(7)	KA-1829	Luiaurito - Feldsp. K	13.15	32.39	7.8	62.3
46°30' 21°45'	(7)	KA-1826	Fonólito - R.Total	10.04	21.46	28.2	54.2
	(d)(VL) 125	VL-3/1161	Foiaito - Piroxênio	0.1067	0.363	71.5	85.5 (15.1)
	(d)(HZ) 3002	HZ	Fonólito - R.Total	6.0645	21.41	21.57	86.5 (1.2)
	(d)(NU) 4046	RAA-414	Foiaito - Anfibélio	0.5826	1.74	39.21	75.4 (3.0)
	(d)(NU) 4047	RAA-420	Foiaito - Anfibélio	0.4710	1.55	74.24	82.5 (6.6)
	(d)(NU) 4066	RAA-416	Foiaito - Feldspato	0.6272	26.78	6.52	78.2 (1.8)
	(d)(NU) 4067	RAA-419	Foiaito - Feldspato	11.5800	34.67	7.68	75.5 (1.4)
	(d)(NU) 4125	RAA-419	Foiaito - Feldspato	11.5800	33.25	15.05	72.4 (1.3)
	(d)(NU) 4068	RAA-418	Tinguaíto - R.Total	9.2981	29.53	5.73	78.0 (1.3)
	(d)(NU) 4124	RAA-418	Tinguaíto - R.Total	9.2981	29.90	6.77	81.0 (1.0)
	(d)(NU) 4069	RAA-417	Tinguaíto - R.Total	6.2948	16.43	5.73	66.3 (4.0)
	(d)(NU) 4083	RAA-413	Foiaito - Anfibélio	0.8667	2.27	41.38	66.2 (2.0)
	(d)(NU) 4084	RAA-415	Foiaito - Anfibélio	0.5361	1.15	44.07	54.3 (1.7)
	(d)(NU) 4108	RAA-415	Foiaito - Feldspato	9.2045	26.09	31.13	71.7 (2.5)
Ponte Nova (MG)	PONTO 27						
45°44' 22°50'	(17) 3491	1182-HC-31	Peridotito - Biotita	1.7961	6.3	36.7	88.0 (5.5)
Rio Bonito (RJ)	PONTO 22						
42°36' 22°42'	(2) 507	DNPM-689	Ne Sienito - Feld.Alc.	8.245	23.62	15.9	72.2 (3.7)
	(2) 269	DNPM-689	Ne Sienito - Feld.Alc.	8.245	24.86	12.9	75.9 (2.7)
	(2) 280	DNPM-689	Ne Sienito - Feld.Alc.	8.245	27.53	13.6	83.9 (2.9)
	(2) 270	DNPM-728	Ne Sienito - Feld.Alc.	8.493	23.45	15.3	69.7 (2.5)
Salitre (MG)	PONTO 9						
46°46' 19°02'	(18) 1161	YH-SB	Bebedourito - Biotita	8.125	27.93	22.2	86.3 (5.7)
	(18) 1323	SALITRE-1	Bebedourito - Biotita	6.19	20.31	15.4	82.5 (5.6)
	(d)(CG) 4478	B-1	Fonólito - R.Total	5.7871	18.159	5.12	79.0 (1.2)
	(d)(CG) 4624	B-1	Fonólito - R.Total	5.7871	18.378	18.27	80.0 (1.0)
	(d)(CG) 4479	B-2	Fonólito - R.Total	6.0981	22.984	3.09	94.5 (1.6)
Santa Fé (GO)	PONTO 1						
51°10' 15°44'	(5) 3693	SF-0018	Essexito - Feldspato	8.1916	24.72	10.25	76.2 (3.5)
51°08' 15°43'	(5) 3665	SF-529	Missourito - Biotita	5.5817	19.26	15.94	86.7 (1.8)
51°08' 15°46'	(5) 3751	SF-004	Laampréfiro - Biotita	6.2492	21.76	83.35	87.4 (7.7)
51°07' 15°46'	(5) 3667	SF-523	Halignito - Biotita	6.9857	23.40	26.56	84.1 (4.7)
51°07' 15°46'	(5) 3752	SF-V	Halignito - Biotita	6.5031	23.43	67.23	90.4 (2.8)

Ocorrência/ Localização (Long.-Lat. S)	SPK	No. Campo	Material (b)	ZK	40Ar Rad (#10-6 cc STP/g)	40Ar Atm (Z)	Idade (Erro) (M.a.)	
Santo Antônio da Barra (GO) PONTO 4								
50040' 17033'	(19)	2186	RD-13	Basanita - R.Total	2.92	10.50	25.6	90.2 (5.7)
50036' 17032'	(19)	2187	RD-7	Basanita - R.Total	0.677	1.643	86.2	61.4 (16.9)
50038' 17030'	(19)	2220	RD-11A	Fonólito - R.Total	5.57	17.52	11.9	79.2 (2.1)
50038' 17030'	(19)	2223	RD-11	Analcitito - R.Total	3.91	13.49	8.6	86.6 (4.8)
50044' 17036'	(19)	2224	RD-38A	Fonólito - R.Total	6.258	21.50	9.5	86.3 (3.0)
50046' 17035'	(19)	2228	RD-30B	Analcitito - R.Total	0.9465	1.491	49.4	40.1 (1.2)
50046' 17029'	(19)	2229	RD-27	Analcitito - R.Total	1.153	1.187	82.6	26.3 (2.9)
São Gotardo (MG) PONTO 10								
46006' 19022'	(18)	1184	YH-TM-S-10	Pulaskito - R.Total	10.659	33.93	12.3	90.1 (5.0)
	(18)	1188	YH-TM-S-31	Pulaskito - R.Total	11.536	40.10	4.4	87.3 (5.1)
São Sebastião (Ilha) (SP) PONTO 33 (j)								
45021' 23046'	(2)		UC-624-26	Tinguaito - Biotita	7.12	23.1	16.7	81.6
45021' 23046'	(2)	35	ROF-3/788	Sienito - Biotita	7.115	24.0	8.1	84.8 (2.2)
45021' 23046'	(2)	177	GA-IB-3	Sienito - Biotita	7.102	23.8	6.3	84.2 (2.7)
45021' 23046'	(2)	178	GA-IB-3	Sienito - Feld.Alc.	5.843	19.1	4.2	82.2 (2.9)
45021' 23046'	(2)	140	GA-4	Essexito - Biotita	6.92	24.0	14.8	87.1 (5.3)
45021' 23046'	(2)	176	GA-4-IB	Essexito - Feld.Alc.	5.306	21.0	5.8	99.0 (2.7)
45021' 23046'	(2)	505	GA-4-IB	Essexito - Feld.Alc.	5.421	20.5	12.8	94.7 (4.4)
45013' 23054'	(20)	1251	IB-241	Traquito - R.Total	4.52	14.1	17.6	78.5 (5.5)
45015' 23045'	(20)	1252	IB-217	Traquito - R.Total	4.55	14.02	14.9	77.6 (7.8)
45015' 23045'	(20)	1253	IB-215	Sienito - Biotita	7.11	23.97	18.7	84.7 (6.0)
45020' 23044'	(20)	1254	IB-250	Gabro - Plagioclásio	0.213	0.7470	73.2	88.0 (20.3)
45024' 23052'	(20)	1255	IB-77	Sienito - Biotita	7.32	23.70	18.8	81.4 (5.5)
45016' 23056'	(20)	1259	IB-227	Ne Sienito - Anfibélio	1.19	4.053	40.7	85.6 (8.0)
45013' 23054'	(20)	1328	IB-243	Tinguaito - R.Total	3.93	12.95	25.5	82.8 (6.2)
Sapucai (SP) PONTO 28 (i)								
45044' 22047'	(22)	801	BH-CJ-28A	Microkentalenito - RT	6.812	32.1	20.3	117.3 (6.5)
	(22)	802	BH-CJ-28B	Kentalenito - Biotita	0.695	3.6	32.4	128.6 (8.0)
Serra da Paciência (RJ) PONTO 18 (g)								
43037' 220 4'	(11)	297	RH-H-50	Lampráfiro - Biotita	6.555	18.73	18.33	72.0 (2.4)

Ocorrência/ Localização (Long.-W-Lat.S)	SPK	No.Campo	Material (b)	3X	40Ar Rad (*10-6 cc STP/g)	40Ar Atm (%)	Idade (Erro) (M.a.)
Serra Negra (MG) PONTO 7							
46°50' 18°55'	(2) 189	JB-SN-1	Peridotito - Biotita	7.76	25.84	15.1	83.7
	(2) 228	MC-SN-1	Peridotito - Biotita	7.88	26.15	14.2	83.4
Soarinho (RJ) PONTO 21							
42°43' 22°37'	(11) 2972	S1	Nordmarkito - Biotita	6.588	16.1	19.73	61.8 (2.5)
Taiúva (SP) PONTO 13							
48°26' 21°07'	(12) 4849	TA-1	Analcimito - R.Total	8.3939	8.876	65.9	56.3 (3.5)
	(12) 4850	HB-108	Tinguaito - R.Total	3.943	9.682	35.7	61.6 (2.5)
Tanguá (RJ) PONTO 23							
42°44' 22°42'	(11) 2949	T-1	Sienito - Anfibólio	2.1592	5.85	19.2	68.4 (2.3)
	(11) 2944	T-1	Sienito - Feldsp. K	7.4430	19.9	26.4	67.5 (1.9)
Tapira (MG) PONTO 12							
46°49' 19°54'	(18) 1194	TAPIRA-2F9	Bebedourito - Biotita	5.124	14.47	24.0	71.2 (5.1)
	(d)(CG) 4566	F-53	Fonólito - Biotita	7.1891	24.948	18.42	87.2 (1.2)
	(d)(CG) 4568	F-25	Jacupiranguito - Biotita	7.9728	27.136	58.04	85.6 (5.1)
Tinguá (RJ) PONTO 19							
43°24' 22°35'	(2) 173	OL-TI-1	Ne Sienito - Máficos	1.5960	3.79	19.7	60.1 (3.9)
	(2) 232	OL-TI-3	Ne Sienito - Biotita	5.95	16.0	8.6	67.9 (2.6)
	(d)(OL) 503	OL-TI-4	Tinguaito - R.Total	4.376	6.73	48	39.1 (3.4)
Tunas (PR) PONTO 43							
49°05' 24°58'	(9) 1318	GM-25	Sienito - Biotita	6.61	31.64	20.4	119.1 (8.3)
49°04' 24°59'	(9) 1332	UC-885	Gabro - R.Total	1.401	6.50	19.8	115.6 (8.2)
49°04' 24°59'	(9) 1329	UC-884	Sienito - Feldsp. K	5.06	15.48	21.38	77.0 (5.5)
	(16) 5961	TU-35	Sienito - Feldspato	0.4867	1.86	15.44	96.0 (2.1)
	(16) 5885	TU-35	Sienito - Biotita	6.4372	20.05	34.54	78.8 (13.1)
	(16) 5884	TU-35	Sienito - Piroxênio	1.3558	4.62	33.16	85.7 (2.3)
	(16) 5886	TU-25	Sienito - Feldspato	4.8233	15.32	42.72	80.0 (1.3)
	(16) 5887	TU-24	Gabro Alc. - R.Total	2.5463	7.83	9.49	77.5 (1.9)
	(16) 5888	TU-22	Sienito - Feldspato	3.9687	13.59	25.37	86.2 (5.1)
	(16) 5940	TU-8	Gabro - Feldspato	1.9226	6.41	10.85	83.9 (1.9)
	(16) 5880	TU-8	Gabro - Biotita	4.5116	16.00	38.05	89.7 (4.1)

Ocorrência/ Localização (Long.-W-Lat. S)	SPK	No. Campo	Material (b)	ZX	40Ar Rad (#10-6 cc STP/g)	40Ar Atm (%)	Idade (Erro) (M.a.)
(16) 6063	TU-10		(c) - Biotita	6.6072	21.85	31.74	83.2 (1.6)
(16) 6064	TU-19		(c) - Biotita	6.4068	23.04	44.15	90.3 (3.7)
(16) 6065	TU-9		Sienito - Feldspato	4.7016	16.02	16.40	85.7 (1.8)
(16) 6066	TU-9		Sienito - Biotita	6.1619	20.87	19.13	85.2 (1.8)
(16) 5889	TU-4		Sienito - Feldspato	5.1680	13.02	30.72	63.8 (2.4)
(16) 6067	TU-4		Sienito - Piroxênio	1.6732	5.65	14.29	85.0 (2.1)
(16) 6068	TU-2		Gabro - R.Total	3.8496	12.47	14.39	81.5 (1.1)
(16) 6069	TU-27		Diorito Porf. - R.Total	3.8909	12.54	7.17	81.1 (1.1)
(16) 6070	TU-34		Diorito Porf. - R.Total	3.3906	11.82	9.45	87.6 (1.1)
(16) 5881	TU-15		Sienito - Piroxênio	1.0443	3.49	25.28	84.2 (3.1)
(16) 5882	TU-15		Sienito - Feldspato	4.9302	14.62	25.70	74.8 (1.8)
(16) 5891	TU-14		Traquito - Feldspato	5.3052	13.69	17.83	65.3 (1.5)
Ubatuba (SP) 45°21' 23°44'	PONTO 33	(j)					
(d)(GA) 115	433(174063)		Monchiquito - Biotita	6.5717	37.74	7.9	138.3 (4.8)
(d)(MC) 135	MC-U-1		Monchiquito - Plagiocl.	2.859	7.59	10.8	67.0 (2.9)
(d)(MC) 138	MC-U-1		Monchiquito - Matriz	2.843	9.44	10.4	83.5 (3.5)
(d)(MC) 221	MC-PP		Monzonito - R.Total	2.217	10.76	9.9	120.7 (4.7)
Vitória (Ilha) (SP) PONTO 31 45°00' 23°43'							
(23) 4949	VI-0004		Pulaskito - Biotita	7.1816	23.322	46.91	81.8 (2.1)
(23) 4953	VI-0004		Fonólito - R.Total	4.1047	13.096	8.40	80.3 (1.0)
(23) 4950	VI-0078		Ne Sienito - Piroxênio	1.3963	4.683	26.56	84.4 (1.7)
(23) 4951	VI-0001		Pulaskito - Máficos	1.5184	5.415	18.54	89.6 (1.4)
(23) 5187	VI-0047		Ne Sienito - Félsicos	5.0296	16.07	42.26	80.5 (1.8)
2) PARAGUAI ORIENTAL							
Água-Pety-Parton 56°23' 25°29'	PONTO 40						
(6)	A 16		Essexito - Biotita	7.54	40.38	23.6	132.9 (5.5)
(6)	A 16		Essexito - Piroxênio	0.143	0.7116	28.8	123.7 (5.2)
(6)	A 7a		Essexito - R. Total	2.50	13.94	15.9	138.1 (4.8)
Cerro Corá 56°00' 22°41'	PONTO 51						
(8) 1408	YH-8		Microdiorito - Biotita	6.95	41.3	10.3	146.7 (9.2)
(8) 1412	YH-8		Microdiorito - R.Total	7.11	39.9	13.7	138.9 (9.2)

Ocorrência/ Localização (Long.-Lat.S)	SPK	No.Campo	Material (b)	ΣK	40Ar (³⁹ Ar-6 cc STP/g)	40Ar Ata (%)	Idade (Erro) (k.a.)
Cerro Charará 57021' 25034'	PONTO 50 (k)						
	(8) 1409	YH-9	Diorito - Biotita	7.25	38.6	45.8	132.0 (11.5)
	(8) 1413	YH-9	Diorito - Feldsp. K	5.23	32.4	10.9	152.7 (10.1)
Cerro Santo Tomás 57006' 25036'	PONTO 50 (k)						
	(24)	J-161	Essexito - (c)	2.80	15.44	47.0	136.5 (10.2)
	(6)	S-2	Essexito - Biotita	8.05	40.84	7.5	126.0 (4.5)
	(6)	S-2	Essexito - Piroxênio	0.116	0.0710	35.3	183.5 (8.5)
	(6)	S-2	Essexito - Matriz	4.63	25.57	8.2	136.8 (5.0)
	(6)	S-1	Monchiquito - Biotita	8.48	44.46	12.4	130.1 (4.0)
	(6)	S-1	Monchiquito - Biotita	8.31	42.79	10.7	127.9 (4.0)
Cordillera del Ybytyruzú 56017' 25049'	PONTO 47						
	(6)	25	Malignito - Biotita	7.68	40.84	16.9	131.9 (5.0)
	(6)	25	Malignito - Matriz	6.43	29.90	10.2	115.0 (4.2)
	(6)	M 3	Siemito - Biotita	7.87	40.65	6.8	120.2 (4.5)
	(6)	154	Siemito - Piroxênio	0.102	0.4732	41.6	116.7 (8.4)
	(6)	17 c	Traquito - Biotita	7.71	39.07	11.9	125.9 (4.6)
	(6)	53	Traquito - Biotita	8.16	40.91	6.9	124.6 (4.2)
	(6)	13 b	Fonólito - Biotita	7.17	37.20	9.2	120.8 (4.6)
	(6)	13 b	Fonólito - Piroxênio	0.027	0.1820	55.5	165.6 (16.0)
Sapucaí 56058' 25042'	PONTO 49 (i)						
	(24)	J-1	Essexito - (c)	7.79	41.16	17.5	131.0 (8.2)
	(24)	J-4	Fonólito - (c)	5.42	29.86	3.7	136.4 (5.1)
	(24)	J-79	Tefrito - (c)	5.57	24.17	26.1	100.3 (10.2)
	(24)	J-115	Basalto Feldspático - (c)	3.97	21.00	14.5	131.2 (5.1)
	(24)	J-47	Basanita - (c)	3.4	16.34	19.5	119.6 (7.2)

ABREVIACOES UTILIZADAS

Alc: alcalino	Conc.Féis.: concentrado félsico	Feld.Alc.: feldspato alcalino
Feldsp. K: feldspato potássico	Ne: nefelina	Ol.: olivina
Pirox: piroxênio	Plagiocl.: plagioclásio	Porf.: pórfiro
Qz: quartzo	R. Total, RT: rocha total	

(a) Informações adicionais sobre forma, tamanho, extensão e litologia dos maciços são citadas em ULBRICH & GOMES (1981) e ALMEIDA (1983).

- (b) Os nomes das rochas são os referenciados pelos autores citados, embora freqüentemente possam pairar dúvidas sobre a classificação correta.
- (c) Material analisado do qual não se encontram referências adicionais.
- (d) Para várias datações inéditas, indicam-se entre parênteses as iniciais dos coletores das amostras analisadas - CG: Celso B. Gomes; GA: Gilberto Amaral; HB: Helmut Born; HK: Hideo Kinoshita; MC: José M.V. Coutinho; MS: Mária Szikszay; NU: NUCLEBRAS; OL: Othon Leonardos Jr.; VL: Viktor Leinz.
- (e) Em Itanhaém também é citado um possível dique de carbonatito, aflorante na praia sob condições de baixamar (MELCHER & COUTINHO, comunicação pessoal).
- (f) O mesmo número identifica as localidades vizinhas de Jaboticabal e Taiúva.
- (g) Serra da Paciência e Mandanha (Gerimó- Pico Marapicu), identificadas pelo mesmo número, são localidades vizinhas.
- (h) Duas isócronas Rb/Sr, realizadas em nefelina sienitos cogenéticos da parte norte do Maciço Alcalino de Poços de Caldas, mostram idades de 86 e 89 M.a.; prefere-se 89 (3) M.a. como idade mais provável da intrusão (KAWASHITA et al., 1984).
- (i) Sapucaí é abreviação de localidade perto de Santo Antônio do Pinhal, SP (originalmente citada como Campos de Jordão, referência 22), e que não deve ser confundida com a localidade homônima de Sapucaí (ou Sapukai), Paraguaçu Oriental.
- (j) As ocorrências de Ubatuba e Ilha de São Sebastião são citadas com a mesma numeração.
- (k) Cerro Charará e Cerro Santo Tomás, identificadas pelo mesmo número, são localidades vizinhas.

REFERÊNCIAS CITADAS NA TABELA 1

- (1) ALVES, F.R. (1988) Petrologia das ocorrências alcalinas da Ilha de Búzios, SP. Trabalho em andamento, comunicação pessoal.
- (2) AMARAL, G.; BUSHEE, J.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K.; REYNOLDS, J.H. (1967) Potassium-argon ages of alkaline rocks from Southern Brazil. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 31:117-142.
- (3) AMARAL, G. (1978) Potassium-argon ages studies on the Jacupiranga Alkaline District, State of São Paulo, Brazil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CARBONATITOS, 1, Poços de Caldas, 1976. *Anais. Poços de Caldas, DNPM/MME*, p.297-302.
- (4) BARBIERI, M.; BECCALUVA, L.; BROTZU, P.; CONTE, A.; GABARINO, C.; GOMES, C.B.; LOSS, E.L.; MACCIOTTA, G.; MORBIDELLI, L.; SCHEIBE, L.F.; TAMURA, R.M.; TRAVERSA, G. (1987) Petrological and geochemical studies of alkaline rocks from Continental Brazil. Part 1: The phonolite suite from Piratini, RS. *Geochimica Brasiliensis*, 1:109-138.
- (5) BARBOUR, A.P.; KAWASHITA, K.; GIRARDI, V.A.V.; SOUZA, A.M.S. (1979) Geocronologia do

Complexo Máfico-Ultramáfico Alcalino de Santa Fé, Goiás. *Boletim IG-USP*, 10:11-18.

- (6) BITSCHENE, P.R. (1987) *Mesozoischer und Känozoischer Anorogener Magmatismus in Ostparaguay: Arbeiten zür Geologie und Petrologie Zweier Alkaliprovinsen*. Heidelberg, Ruprecht Karls Universität. 318p. (Tese de Doutorado - Ruprecht Karls Universität).
- (7) BUSHEE, J. (1974) *Potassium-argon ages of some alkaline rocks from Southern Brazil*. Berkeley, University of California. 145p. (PhD Thesis - University of California at Berkeley).
- (8) COMTE, D. & HASUI, Y. (1971) Geochronology of Eastern Paraguay by the potassium-argon method. *Revista Brasileira de Geociências*, 1:33-43.
- (9) CORDANI, U.G. & HASUI, Y. (1968) Idades K-Ar de rochas alcalinas do primeiro planalto do Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968. *Anais*. Belo Horizonte, SBG. p.149-153.
- (10) CORDANI, U.G. & HASUI, Y. (1975) Comentários sobre os dados geocronológicos disponíveis para a Folha Goiânia. In: SCHOBENHAUS Fo., C. et al. (eds.) *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Folha Goiânia (SE-22)*. Brasília, MME-DNPM, p. 57-62.
- (11) CORDANI, U.G. & TEIXEIRA, W. (1979) Comentários sobre as determinações geocronológicas existentes para as regiões das Folhas Rio de Janeiro, Vitória e Iguape. In: SCHOBENHAUS Fo., C. et al. (eds.) *Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Folhas Rio de Janeiro (SF-23), Vitória (SF-24) e Iguape (SG-23)*. Brasília, MME-DNPM, p.175-207.
- (12) COUTINHO, J.V.M.; COIMBRA, A.M.; BRANDT NETO, N.; HOCHA, G.A. (1982) Lavas alcalinas analcímicas associadas ao Grupo Bauru (Kb) no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE GEOLOGIA, 5, Buenos Aires, 1982. *Actas*. Buenos Aires, Servicio Geológico Nacional, V.2, p.185-195.
- (13) DANNI, J.C.N. (1974) *Geologie des complexes ultrabásiques alcalines de la region d'Ipora (Brésil)*. Paris, Université de Paris. 101p. (Tese de Doutorado, Centre d'Orsay).
- (14) GOMES, C.B. & CORDANI, U.G. (1965) Geocronologia do Maciço Alcalino de Itarirapuá (SP). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 37(3/4):497-501.
- (15) GOMES, C.B. & VALARELLI, J.V. (1970) Nova ocorrência de rochas alcalinas no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24, Brasília, 1970. *Anais*. Brasília, SBG. Bol.1, p.335-336.
- (16) GOMES, C.B. & TAMURA, R.M. (1988). Petrologia do maciço alcalino de Tunas, PR. Trabalho em andamento. Comunicação pessoal.
- (17) HAMA, M.; ALGARTE, J.P.; KAEFER, L.Q.; ARTUR, A.C. (1979) Idade Rb/Sr e K/Ar na região sul de Minas Gerais e leste de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, Rio Claro, 1979. *Atas*. Rio Claro, SBG. V.1, p.71-86.

- (18) HASUI, Y. & CORDANI, U.G. (1968) Idades potássio-argônio de rochas eruptivas mesozóicas do oeste mineiro e sul de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968. *Anais*. Belo Horizonte, SBG. p.139-143.
- (19) HASUI, Y.; CARTNER-DYER, R.; IWANUCH, W. (1971) Geocronologia das rochas alcalinas de Santo Antônio da Barra, GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25, São Paulo, 1971. *Anais*. São Paulo, SBG. V.1, p.253-258.
- (20) HENNIES, W.T. & HASUI, Y. (1968) Geocronologia das rochas eruptivas alcalinas da Ilha de São Sebastião, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 22, Belo Horizonte, 1968. *Anais*. Belo Horizonte, SBG. p.145-148.
- (21) LIMA, P.R.A.S. (1976) Geologia dos maciços alcalinos do Estado do Rio de Janeiro. In: SEMANA DE ESTUDOS GEOLÓGICOS, 3, Itaguaí, 1975. *Coletânea de Trabalhos Apresentados*. Itaguaí, MEC-UFRRJ, p.205-259.
- (22) MINIOLI, B.; PONÇANO, W.L.; OLIVEIRA, S.M.B. (1971) Extensão geográfica do vulcanismo basáltico do Brasil Setentrional. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 43(2):433-437.
- (23) MOTOKI, A. (1986) *Geologia e petrologia do maciço alcalino da Ilha de Vitória, SP*. São Paulo, Instituto de Geociências. 254p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências/USP).
- (24) PALMIERI, J.H. & ARRIBAS, A. (1975) El complejo alcalino potásico de Sapukai (Paraguay Oriental). In: CONGRESO IBERO-AMERICANO DE GEOLOGIA ECONOMICA, 2, Buenos Aires, 1975. *Actas*. Buenos Aires, V.4, p. 267-300.
- (25) RIBEIRO Fo., E. & CORDANI, U.G. (1966) Contemporaneidade das intrusões das rochas alcalinas do Itatiaia, Passa Quatro e Morro Redondo. *Publicação SBG, Núcleo Rio de Janeiro* (1):62-63.
- (26) RUBERTI, E. (1984) *Petrologia do maciço alcalino do Banhado, PR*. São Paulo, Instituto de Geociências. 248p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências/USP).
- (27) SCHEIBE, L.F. (1986) *Geologia e petrologia do distrito alcalino de Lajes, SC*. São Paulo, Instituto de Geociências. 224p. (Tese de Doutorado, Instituto de Geociências/USP).
- (28) TEIXEIRA, C.A.S (1969) Relatório de Estágio. Centro de Pesquisas Geocronológicas de São Paulo, 48p., inédito.