DADOS GEOCRONOLÓGICOS PRELIMINARES SOBRE O ENXAME DE DIQUES MORRO AGUDO DE GOIÁS

EDISON RAMOS TOMAZZOLI¹ & ARIPLÍNIO ANTONIO NILSON²

ABSTRACT *PRELIMINARY GEOCHRONOLOGICAL DATA OF THE MORRO AGUDO DE GOIÁS DIKE SWARM* The Morro Agudo Dyke Swarm consists of mafic and ultramafic dykes and stocks that intrude archaic granite-gneiss terranes of the Goiás Massif. The dyke swarm was subdivided into five rock groups: *Group I* - basaltic andesite and metandesite in dykes; *Group II* - metadiabase, diabase, metagabbro and amphibolite in dykes; *Group III* - metadiabase associated with meta ultramafic rocks in the same dyke; *Group IV* - meta ultramafic rocks in dykes; *Group V* - meta ultramafic rocks in stocks. Four basaltic andesite dyke samples were dated using the K-Ar whole-rock method, yielding $2,412 \pm 30$ Ma, $2,403 \pm 48$ Ma, $2,254 \pm 25$ Ma and $2,006 \pm 45$ Ma ages. A Sm-Nd isochronic diagram for Group III mafic-ultramafic dyke yielded a $2,331 \pm 101$ Ma age with 0.50976 initial ratio. It is believed that this age may be extensive to the other mafic-ultramafic dykes of the dyke swarm.

Keywords: dykes, geochronology, Morro Agudo de Goiás

RESUMO O Enxame de Diques Morro Agudo de Goiás é constituído por diques e *stocks* de composição máfica e ultramáfica que cortam terrenos granito-gnáissicos arqueanos do Maciço de Goiás. O enxame foi subdividido em cinco grupos de rochas: *Grupo I* - andesitos e metandesitos basálticos em diques; *Grupo II* - metadiabásios, diabásios, metagabros e anfibolitos em diques; *Grupo III* - metadiabásio associado a rochas meta ultramáficas no mesmo dique; *Grupo IV* - rochas meta ultramáficas em diques; *Grupo V* - rochas meta ultramáficas em *stocks*. Quatro amostras de diques de andesito basáltico foram datadas pelo método K/Ar sobre rocha total, fornecendo idades de $2,412 \pm 30$ Ma, $2,403 \pm 48$ Ma, $2,254 \pm 25$ Ma e $2,006 \pm 45$ Ma. Diagrama isocrônico Sm-Nd, elaborado a partir de amostras de dique máfico-ultramáfico, exibiu idade de $2,331 \pm 101$ Ma, com razão inicial de 0,50976. Acredita-se que esta idade seja extensiva aos demais diques máfico-ultramáficos do enxame.

Palavras-chaves: diques, geocronologia, Morro Agudo de Goiás

INTRODUÇÃO O Enxame de Diques Morro Agudo de Goiás é constituído por diques e *stocks* de composição máfica e ultramáfica que cortam terrenos granito-gnáissicos do Maciço de Goiás, a norte do *Greenstone Belt* de Goiás e a sul do *Greenstone Belt* de Crixás. Estes terrenos granito-gnáissicos possuem idades arqueanas, determinadas por Tassinari & Montalvão (1980), Vargas (1992) e Tomazzoli (1992). Os dados geocronológicos do enxame de diques, embora preliminares, revestem-se de importância já que contribuem para seu correto posicionamento estratigráfico.

ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOQUÍMICOS DOS DIQUES E STOCKS

Com base nas evidências de campo, características petrográficas e litogeoquímicas Tomazzoli (1997), subdivide as rochas que compõem o enxame em cinco grupos: *Grupo I* - andesito e metandesito basáltico em diques; *Grupo II* - diabásio, metadiabásio, metagabro e anfibolito em diques; *Grupo III* - metadiabásio associado a rochas metaultramáficas (metaperidotito, serpentinito, talco xisto, metapiroxenito, anfibólio xisto), no mesmo dique; *Grupo IV* - rochas metaultramáficas (metaperidotito, serpentinito, talco xisto, metapiroxenito, anfibólio xisto), em diques; *Grupo V* - rochas metaultramáficas em *stocks* (metaperidotito, serpentinito, talco xisto, metapiroxenito, anfibólio xisto). Alguns diques exibem rochas metamáficas (do *Grupo III*) que aparentemente gradam a rochas metaultramáficas (do *Grupo IV*), constituindo assim diques máfico-ultramáficos diferenciados.

O modelamento de fracionamento magmático, elaborado por Tomazzoli (1997), mostrou que os diques de andesito/metandesito basáltico do *Grupo I* teriam se originado a partir de magma progenitor diverso do que teria originado os metadiabásios do *Grupo III*. Os metadiabásios dos *Grupos II e III*, embora semelhantes, exibem algumas características litogeoquímicas que permitem interpretá-los, também, como provenientes de fontes distintas.

Metaperidotitos e metapiroxenitos dos *Grupos IV e V* exibem, muitas vezes, texturas e estruturas cumuláticas, formadas pelo fracionamento e assentamento de grãos *cúmulus* de olivina, orto e clinopiroxenito, a partir de um magma inicial basáltico-toleítico. Neste contexto, os metadiabásios do *Grupo III* são interpretados por Tomazzoli (1997) como o líquido fracionado em diferentes graus formado a partir do fracionamento dos cumulos do *Grupo IV*.

IDADES K-Ar Por este método foram analisados andesitos basálticos do *Grupo I*, já que, em princípio, pensava-se que estes representavam diques mais recentes, quicá de idade fanerozóica. Os dados analíticos das datações K/Ar são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Dados analíticos das datações K/Ar em rocha total.

Identificação SPK Nº de Campo	% K	Ar ⁴⁰ Rad x 10 ⁻⁵ (ccSTP/g)	Ar ⁴⁰ Atm (%)	IDADE (Ma)
7528 / DG 198	1,6945 ± 2,0238	242,07	0,71	2.006 ± 45
7529 / DG 232	0,7022 ± 1,7095	137,94	4,68	2.403 ± 48
7530 / DG 240	0,7384 ± 0,5000	128,76	1,98	2.254 ± 27
7531 / DG 230	0,7124 ± 0,5000	140,19	6,96	2.412 ± 30

Petrograficamente, as amostras DG 230 e DG 232 representam andesitos basálticos de dique praticamente isentos de metamorfismo. Ocorrem na parte norte do enxame, nas cercanias do *Greenstone Belt* de Crixás. Já a amostra DG 240, de um dique com localização próxima aos anteriores, mostra-se petrograficamente idêntica, exibindo, porém, evidências de leve metamorfismo. A amostra DG 198 representa andesito basáltico de dique da porção central do enxame. É semelhante às anteriores quanto a petrografia, química mineral e de rocha, porém apresenta-se mais metamorfizada, com o generalizado desenvolvimento de anfibólio metamórfico.

O método K/Ar não é ideal para datar rochas precambrianas de áreas polimetamórficas, visto que problemas de difusão do Ar tendem a re-ajustar o *relógio radiométrico* das rochas a cada evento tectono-termal. Entretanto, nestas rochas o método mostrou-se particularmente eficiente, visto que, a idade em torno de 2.400 Ma, obtida para as amostras DG 230 e 232, mesmo que seja uma *idade mínima*, relacionada a evento tectono-termal, é suficientemente elevada para situar estes diques de andesito basáltico do *Grupo I*, num contexto cronológico típico do Paleoproterozóico, pelo menos. As idades de 2.254 e 2.006 Ma, obtidas, respectivamente para as amostras DG 240 e DG 198, são, possivelmente, idades mínimas relacionadas aos eventos metamórficos que afetaram estas rochas.

1 - Departamento de Geociências, Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Trindade, Florianópolis (SC) - 88010-970, e-mail: edison@cfh.ufsc.br

2 - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília (DF) - 70910-900, e-mail: aanilson@unb.br

Tabela 2 - Dados analíticos das análises isotópicas Sm/Nd em ro-

No. Campo	Material	Sm (ppm)	Nd (ppm)	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$	ϵ_{Nd}	$t_{\text{DM}}(\text{Ma})$	ϵ_{TDM}	ϵ_{CHUR}	ϵ_{NIO}	ϵ_{HFM}
596/ DG 91b	Metadiab.	3.316	10.685	0.1877	0.512670	0.62	-0.05	2183.3	3.14	3.20	3.42
601 / DG 91a	Serpent.	0.73	2.134	0.2069	0.512873	-4.58	0.05	---	---	1.69	1.44
733 / DG 91c	Piroxenit.	0.188	0.458	0.2482	0.513604	18.84	0.26	---	---	4.19	2.91
823/DG 236b	Diabásio	2.666	8.625	0.1869	0.512541	-1.89	-0.05	2962.2	1.81	0.89	1.13
824/DG 236a	Diabásio	2.53	8.126	0.1883	0.512595	-0.84	-0.04	2758.0	2.13	1.56	1.77
850/DG 234	Andesito	3.679	15.959	0.1394	0.511527	-21.67	-0.29	3169.6	1.49	-3.37	-3.95
851/DG 232b	Andesito	3.625	15.589	0.1406	0.511558	-21.07	-0.29	3156.3	1.51	-5.11	-3.72

Figura 1 - Diagrama isocrônico $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ versus $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ para dique máfico-ultramáfico (rochas dos Grupos III e IV).

IDADES Sm-Nd O método Sm-Nd foi utilizado no sentido de procurar datar diques máfico-ultramáficos (diques com rochas dos Grupos III e IV) e de tecer comparações com as idades K-Ar obtidas nos diques de andesito basáltico do Grupo I. Os dados referentes às análises isotópicas Sm-Nd estão listados na tabela 2.

A figura 1 representa o diagrama isocrônico das amostras DG 91b (metadiabásio), DG 91c (metapiroxenito) e DG 91a (serpentinito), integrantes de dique máfico-ultramáfico da porção central do enxame. A idade isocrônica obtida foi de 2.331 ± 101 Ma e o $\epsilon_{\text{Nd}}(T)$ é de 2,81. Como as razões isotópicas das amostras DG 91b, DG 91c e DG 91a apresentados na tabela 2 mostram valores muito próximos aos do manto, as idades modelo e os valores de ϵ_{TDM} não são precisos e não devem ser considerados neste trabalho.

No diagrama da figura 2, foram reunidos os pontos DG 91b, DG 91c e DG 91a, referentes a dique máfico-ultramáfico (amostras dos Grupos III e IV), às amostras DG 236a e 236b referentes a diabásio do Grupo II. A idade isocrônica obtida foi de 2.425 ± 93 Ma. Esta idade pode ser avaliável, embora os dados litogeoquímicos e a interpretação petrogenética apontem origens distintas para estes grupos (Tomazzoli 1997).

Figura 2 - Diagrama isocrônico $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ versus $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$, reunindo amostras de metadiabásio do Grupo II (triângulos) e amostras de dique máfico-ultramáfico (círculos).

CONCLUSÕES O dique máfico-ultramáfico DG 91 mostrou idade isocrônica Sm-Nd de 2.331 ± 101 Ma (Fig. 1), com alinhamento relativamente bom dos três pontos da isócrona. Acredita-se que esta idade seja extensiva aos demais diques máfico-ultramáficos, já que todos apresentam grande similaridade petrográfica e litoquímica. As datações em diques de andesito basáltico do Grupo I, pelo método K-Ar, revelaram idades em torno de 2.400 Ma, muito próximas, portanto, daquelas obtidas para os diques máfico-ultramáficos por Sm-Nd. Apesar das idades próximas, deve-se considerar que, devido às diferenças litogeoquímicas supramencionadas, trata-se de dois grupos de diques com gerações distintas.

Embora os diques de diabásio do Grupo II mostrem também algumas diferenças litogeoquímicas em relação aos metadiabásios dos diques máfico-ultramáficos (Grupo III) que permitem interpretá-los como provenientes de fontes mantélicas distintas, suas amostras, quando plotadas em diagrama isocrônico Sm-Nd (Fig. 2), mostraram alinhamento razoavelmente bom e idade isocrônica de 2.425 ± 93 Ma, compatível com os resultados anteriores.

A maioria das idades modelo (T_{DM}), e dos valores de ϵ_{Nd} tem significado geológico comprometido pelas razões isotópicas Sm/Nd próximas as do manto. Somente as das amostras DG 234 e DG 232b (amostras de andesito basáltico do Grupo I) podem ser interpretadas com segurança, já que estas amostras apresentam razões Sm/Nd mais baixas, características de material da crosta. A sequência de valores de ϵ_{Nd} para estas amostras é comparável às observadas em toleitos continentais.

Devido às idades paleoproterozóicas, o Enxame de Diques Morro Agudo de Goiás pode ser utilizado para delimitar, de uma maneira preliminar, a extensão e os limites das rochas arqueanas do Maciço de Goiás, visto que os limites do enxame são aparentemente coincidentes aos do maciço.

Agradecimentos A dois revisores anônimos da RBG pela revisão e sugestões ao original.

Referências

- Tassinari C.C.G. & Montalvão R.G.M. 1980. Estudos geocronológicos do Greenstone Belt de Crixás. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú. Anais, vol. 5, p.2759.
- Tomazzoli E.R. 1992. O Greenstone Belt de Goiás: estudos geocronológicos. *Revista Brasileira de Geociências*, 22(1):56-60.
- Tomazzoli E.R. 1997. Aspectos Geológicos e Petrológicos do Enxame de Diques Morro Agudo de Goiás. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, Tese de Doutorado, 293p.
- Vargas M.C. 1992. *Geologia das rochas granito-gnáissicas da região de Crixás, Guarinos, Pilar de Goiás e Hidrolina, Goiás*. Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Brasília, Dissertação de Mestrado 172p.

Manuscrito NB-25

Recebido em 14 de dezembro de 2000

Revisão dos autores em 02 de setembro de 2001

Revisão aceita em 05 de setembro de 2001