

Geoquímica de Gnaisses do Arco Magmático de Goiás na Região Sul do Estado de Goiás

Guillermo Rafael Beltran Navarro (grbnavarro@yahoo.com.br) e Antenor Zanardo
Departamento de Petrologia e Metalogenia - Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP
Av. 24-A 1.515, CP 178, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, BRA

Recebido em 02 de março de 2006; aceito em 30 de outubro de 2006

Palavras-chave: Faixa Brasília, Arco Magmático de Goiás, gnaisses, geoquímica.

RESUMO

Gnaisses graníticos a trondhjemiticos da região de Pontalina, sul do estado de Goiás, mostram composição cálcica a cálcio-alkalina, metaluminosa a peraluminosa. Apresentam baixos teores em álcalis, enriquecimento em Ba, Sr, K, Rb em relação ao Nb, Y, Zr e ETR e anomalias negativas de Nb e Ti, semelhantes à composição química de magmas gerados em ambientes de arcos magmáticos. Foram anteriormente interpretados como parte do embasamento da Faixa Brasília e atribuídos ao Arqueano e Paleoproterozóico, porém novos dados isotópicos Sm – Nd sugerem que estas rochas são neoproterozóicas ($T_{DM} = 0,9$ a $1,2$ Ga) e os dados geoquímicos indicam que são semelhantes a rochas de outras regiões pertencentes ao Arco Magmático de Goiás.

Keywords: Brasília Belt, Goiás Magmatic Arc, gneisses, geochemistry.

ABSTRACT

Granitic to trondhjemitic gneisses from the Pontalina region in the southern part of Goiás State, Central Brazil, have calcic to calc-alkaline, metaluminous to peraluminous compositions. They have low concentrations of alkaline elements, and are enriched in Ba, Sr, K, Rb in relation to Nb, Y, Zr and REE, and have negative anomalies of Nb and Ti, features which are similar to those of magmas generated in magmatic arc environments. Those rocks were previously interpreted as part of the basement of the Brasília Belt, attributed to the Archean to Paleoproterozoic, but new Sm – Nd isotopic data indicate a neoproterozoic age ($T_{DM} = 0,9$ a $1,2$ Ga), and the preliminary geochemical data reveal compositions similar to the gneisses of the other regions belonging to the Goiás Magmatic Arc.

INTRODUÇÃO

Na porção oeste-sudoeste do estado de Goiás ocorre uma extensa faixa de gnaisses, com orientação geral N-S, anteriormente relacionados ao embasamento da Faixa Brasília e atribuídos a idades arqueanas a paleoproterozóicas. Trabalhos elaborados ao longo da última década incorporaram novos dados isotópicos e geocronológicos e mostram que grande parte destes gnaisses é resultante de magmas juvenis neoproterozóicos, correspondentes a antigos arcos de ilhas, que são agrupados sob a denominação de Arco Magmático de Goiás (Fuck et al., 1994) (Figura 1).

As regiões-tipo de exposição e melhor estudadas afloram na porção oeste de Goiás, região de Arenópolis-Piranhas, e noroeste, região de Mara Rosa-Porangatu. Os dados geocronológicos, geoquímicos e isotópicos disponíveis sugerem que o Arco Magmático de Goiás é resultado de um sistema de arcos de ilhas intraoceânicos, caracterizados por tonalitos a dioritos cálcio-alcálicos, e vulcânicas associadas, formados por dois eventos de acreção crustal, um entre ~900 e ~800 Ma e outro entre ~670 a ~600 Ma (Pimentel et al., 2004; Laux et al., 2005). Dados isotópicos e geocronológicos apresentados por Rodrigues et al. (1999), Pimentel et al. (2000) e Navarro et al. (2004) estendem a ocorrência de rochas juvenis associadas ao Arco Magmático de Goiás até a região de Pontalina-Burití Alegre (Figura 1).

Na região de Pontalina os terrenos gnáissicos associados ao Arco Magmático de Goiás são agrupados sob a denominação informal de Terrenos Gnáissico-Metassedimentares, que é subdividido em duas unidades geológicas: Unidade Gnáissica e Unidade Metassedimentar. A Unidade Gnáissica [Conjunto Migmatítico (Araújo et al., 1980), Complexo Granitóide Gnáissico (Lacerda Filho, 1995)] é limitada a leste e a norte pelo Grupo Araxá e a oeste pela Unidade Metassedimentar (Figura 1). Consiste em uma faixa de gnaisses variados que incluem muscovita gnaiss, biotita-muscovita gnaiss, hornblenda gnaiss, hornblenda-biotita gnaiss porfiróides ou não, geralmente quartzosos e ricos em epidoto. Apresentam grau variado de milonitização com predomínio de termos com duas micas. São frequentes intercalações de anfíbolito, anfíbolio xisto e granada anfíbolito, de filiação toleítica e metassedimentares como muscovita xisto, muscovita-quartzo xisto. Mais raramente ocorrem serpentinito, talco xisto e clorita xisto associadas.

A Unidade Metassedimentar [Conjunto Migmatítico (Araújo et al., 1980) e parte da Sequência Metavulcanosedimentar Anicuns-Itaberá (Lacerda Filho, 1995)] é constituída por rochas metassedimentares pelíticas a psamopelíticas (muscovita xisto, muscovita quartzo xisto, quartzito, quartzito ferruginoso etc.) intercalados por gnaisses quartzosos (muscovita gnaiss, biotita-muscovita gnaiss, geralmente, com forte muscovitização e ricos em epidoto),

metamáficas menos frequentes que na unidade anterior, e prováveis metavulcânicas félsicas a intermediárias.

Os gnaisses são bandados, localmente porfiroblásticos ou porfiroclásticos, com grau variado de milonitização e granulação, de composição variável de granito a tonalito, com predomínio de granodioritos e tonalitos.

Rochas com características plutônicas afloram na região de Morrinhos, junto ao contato com o Grupo Araxá e a noroeste de Pontalina. São gnaisses granodioríticos a tonalíticos, homogêneos, representados por biotita-hornblenda gnaiss e biotita gnaiss de granulação grossa a média, blastoporfiríticos, com xenólitos de metamáficas e metaultramáficas intercalados.

A porção central da área é constituída principalmente por biotita/muscovita gnaisses mais quartzosos, com estrutura xistosa e textura granoblástica a lepidoblástica, bandados, homogêneos, finos a médios, com lentes de rochas metamáficas e metassedimentares.

Estudos geoquímicos de rochas metamáficas associadas a estes gnaisses mostram que estas são compostas por basaltos subalcalinos e basaltos andesíticos, de afinidade toleítica subalcalina a alcalina, com características geoquímicas semelhantes aos basaltos oceânicos, principalmente do tipo E-MORB, com contribuições de basaltos de arco (Navarro et al., 2005).

As paragêneses minerais de ambas unidades são compatíveis com auge metamórfico na fácies anfíbolito, sob temperatura mínima da ordem de 600°C, e regime de pressão compatível ou superior ao barroviário. Relações texturais e microestruturais indicam que as associações minerais foram geradas no estágio inicial do desenvolvimento da foliação principal (Sn), ou mesmo antes.

Uma segunda assembléia mineral caracterizada por associações retrometamórficas constituídas por clorita, epidoto, albita, muscovita, sericita, evidencia variação das condições metamórficas da fácies anfíbolito para a fácies xisto verde alto a médio.

A principal estrutura nestas rochas é uma foliação, normalmente paralela, a bandamento composicional. Esta foi denominada de foliação Sn e é caracterizada pela orientação de filossilicatos (muscovita, biotita, serpentina, talco, clorita etc.), grãos de quartzo alongados, prismas de epidoto, cristais de hornblenda orientados, trilhas de minerais opacos e agregados policristalinos lenticulares a fusiformes. Essa trama define uma xistosidade, com grau variável de desenvolvimento, feições blastomiloníticas de direção N-SE e baixo a médio mergulho para W. Localmente ocorre uma xistosidade bem desenvolvida denominada de foliação Sn-1, paralela a um bandamento composicional milimétrico a métrico constituído por variações de porções lepidoblásticas e granoblásticas e pela intercalação, centimétrica a métrica de diferentes litotipos paralelos. Esta xistosidade Sn-1 é do-

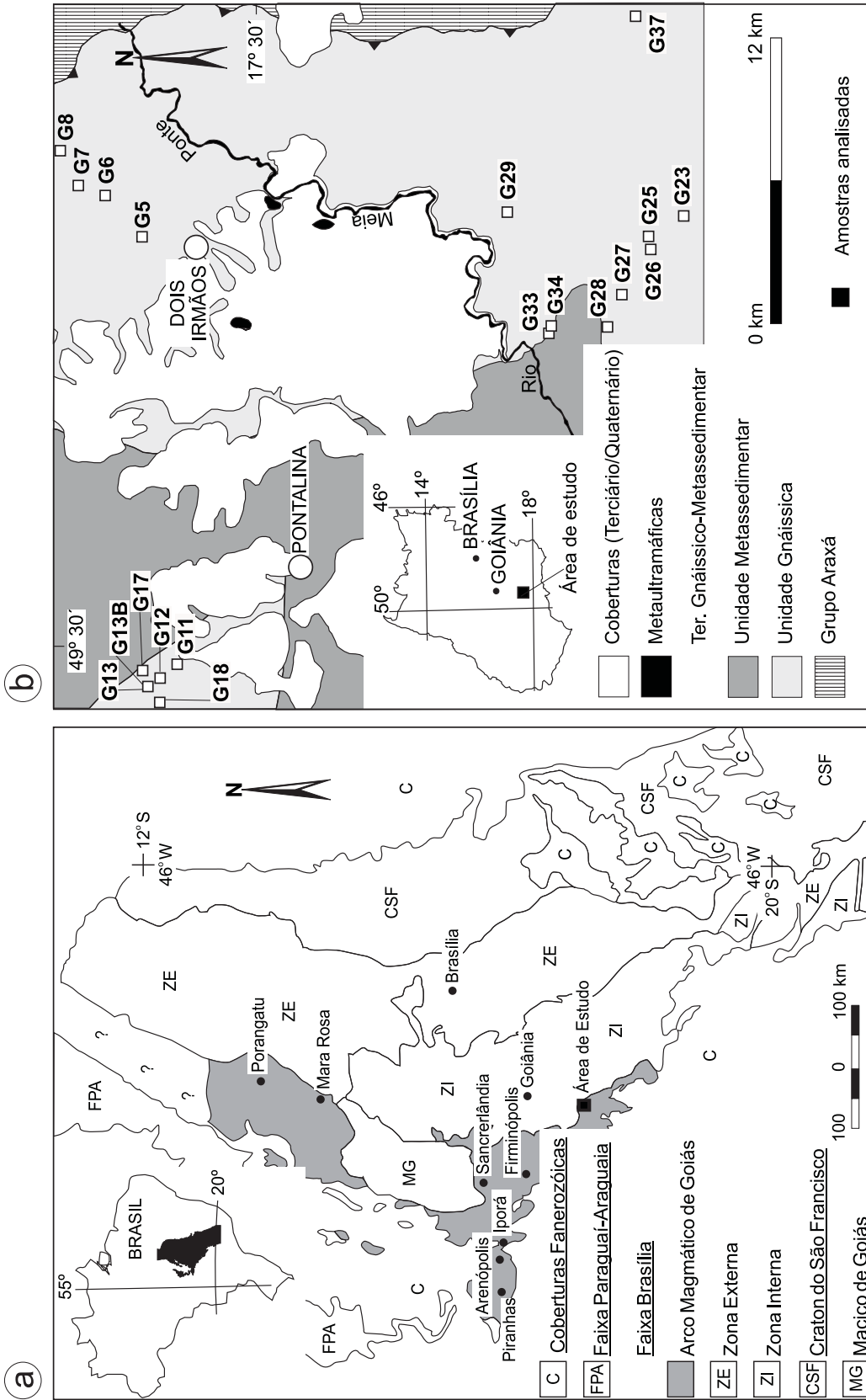


Figura 1. a. Mapa esquemático da Província Tocantins com a localização da área de estudo. **b.** Mapa geológico esquemático simplificado da área de estudo com a localização das amostras analisadas.

brada e transposta pela foliação principal (Sn).

Associado a Sn há uma lineação mineral e/ou de estiramento com direção E-W e baixo caimento para W. Os indicadores cinemáticos apontam sistematicamente transporte geral de W para E.

GEOQUÍMICA DOS GNAISSES

Foram selecionadas 19 amostras de gnaisses da Unidade Gnáissica para estudos litogeoquímicos de elementos maiores (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_{3T} , MnO , MgO , CaO , Na_2O , K_2O e P_2O_5) e traços (Ba, Cr, Cu, Nb, Ni, Rb, Sr, Y e Zr) pelo método de Fluorescência de Raios X (FRX). Em sete amostras também foram obtidos os teores dos elementos terras raras (La, Ce, Nd, Sm, Eu, Gd, Dy, Er, Yb e Lu) pelo método ICP-AES. As análises químicas foram feitas no Laboratório de Geoquímica (Labogeo) do Departamento de Petrologia e Metalogenia (DPM) do Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE) - UNESP/Rio Claro. O tratamento dos dados geoquímicos e a construção de diagramas foram realizados com emprego do programa *MINPET* versão 2.02 (Richard, 1995).

A abertura química de amostras para análise isotópica Sm-Nd foi feita no Laboratório de Geoquímica Isotópica da UNESP/Rio Claro. A separação do Rb e Sr dos ETRs dos outros constituintes das amostras foi feita em colunas primárias (condicionada com 20 ml de HCl de 2,5 N) carregadas com resina de troca catiônica BIO-RAD AG50W-X8 AG50W-X8 (200 - 400 mesh). Após várias etapas de lixiviação com HCl 2,5 N, a coleta dos ETRs nessas colunas foi realizada com HCl 6N em savillex de teflon. A separação do Sm e do Nd dos demais elementos terras raras foi realizada em colunas secundárias (condicionadas com HCl 0,18 N) carregada com resina do tipo LN SPEC (resina líquida HDEHP-ácido di-etilhexil fosfórico) impregnada em pó de teflon de 200 - 400 mesh. Após várias etapas de lixiviação com HCl 0,18 N, para retirada dos demais elementos terras raras, coleta-se o Nd com HCl 0,18 N e o Sm com HCl 0,5 N em savillex e teflon (Hackspacher et al., 2004). Depois de secas em placa aquecedora as amostras foram analisadas em Espectrômetro de Massa por ionização termal (TIMS) da marca Finnigan MAT-262 multicoletor do Laboratório de Geocronologia da Universidade de Brasília.

Os resultados mostram que os gnaisses da região de Pontalina apresentam grande variação no conteúdo de elementos maiores (SiO_2 - 63 a 81%, TiO_2 - 0,20 a 1,06%, Al_2O_3 - 11,44 a 17,81%, Fe_2O_{3T} - 1,50 a 6,32%, MnO - 0,03 a 0,11%, MgO - 0,12 a 2,42, CaO - 0,47 a 4,69%; Na_2O - 1,70 a 4,92%, K_2O - 2,91 a 4,15% e de P_2O_5 - 0,04 a 0,46%) (Figura 2, Tabela 1).

São rochas de composição cálcica a cálcio-alcalina, metaluminosas a peraluminosas, com predomínio dos termos peraluminosos (Figura 3) e apresentam razão molecular

A/CNK de 0,87 a 1,33. Possuem grande variação de composição normativa (CIPW), variável de granito a trondhjemitó e granodiorito (Figura 4). Possuem grande variação no conteúdo de elementos traço, com teores relativamente baixos a moderados de Y e Nb e alto de Ba, Sr e Rb (Figura 5, Tabela 2).

O conteúdo total de elementos terras raras (ETR) (Tabela 3) varia de baixo a alto ($\Sigma\text{ETR} = 58,25$ a $339,95$) com predomínio de conteúdos moderados. Os padrões de ETR normalizados pelo manto primitivo (Taylor e MacLennan, 1985) apresentam baixos conteúdos de elementos terras raras pesados (ETRP), com distribuição subhorizontal e conteúdos de 1 a 10 vezes os valores do manto primitivo (Figura 6). O padrão de distribuição de elementos terras raras leves (ETRL) é fracionado com enriquecimento moderado a alto, de 1 a 100 vezes o padrão do manto primitivo.

O padrão de distribuição de elementos traço normalizados pelo manto primitivo (Taylor e MacLennan, 1985) revela enriquecimento em K, Rb, Ba e Sr em relação a Nb, ETR, Zr, Ti, Y, mostrando anomalias negativas acentuadas de Nb e Ti (Figura 7).

Quimicamente os gnaisses do Arco Magmático de Goiás na região de Arenópolis, Matrinxã, Sancrerlândia e Mara Rosa são metaluminosos de caráter cálcico a cálcio alcalino, com baixos teores de álcalis e altos de CaO, MgO, P_2O_5 e Al_2O_3 , mostrando claro enriquecimento em elementos litófilos de íons grandes (LILE) em relação a Nb, Y, Zr e ETR, e baixa abundância de Y e Yb (Pimentel e Fuck, 1991; Rodrigues et al., 1999; Viana et al., 1995). A comparação dos dados geoquímicos das rochas da região de Pontalina com outras regiões do Arco Magmático de Goiás mostra que os gnaisses de Pontalina tendem a ser mais empobrecidos em Al_2O_3 , FeOT, MgO, CaO e P_2O_5 e Sr e enriquecidos em Ba, K_2O e ETRL, com valores similares de Na_2O , TiO_2 , Y, Nb, Rb, Zr, Ni e ETRP. Os baixos conteúdos em álcalis, o enriquecimento em Ba, Sr, K, Rb em relação a Nb, Y, Zr e ETR, e as anomalias negativas de Nb e Ti, mostram que as rochas apresentam características geoquímicas de magmas gerados em arcos magmáticos.

As idades modelo T_{DM} das rochas do Arco Magmático de Goiás variam entre 0,8 a 2,2 Ga, com predomínio de idades entre 0,9 - 1,2 Ga, e valores isotópicos $\epsilon_{Nd(T)}$ entre -22 a +5,8, a maioria fracamente negativos (> -1) a positivos. A presença de algumas idades modelo mais velhas são interpretadas como resultado de contaminação por crosta sílica paleoproterozóica (Rodrigues et al., 1999; Pimentel et al., 2000).

As razões isotópicas $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ e $^{143}\text{Nd}/^{147}\text{Nd}$ variam respectivamente entre 0,0881 a 0,1383 e 0,512173 a 0,512600 e, as idades modelo T_{DM} obtidas em rochas da região variam entre 0,90 a 1,46 Ga (Figura 8, Tabela 4). Estes dados são semelhantes aos de outras áreas do Arco Magmático de Goiás e mostram que a área estudada se originou na mesma época a partir de mesma fonte ou de fonte semelhante ao do Arco Magmático de Goiás.

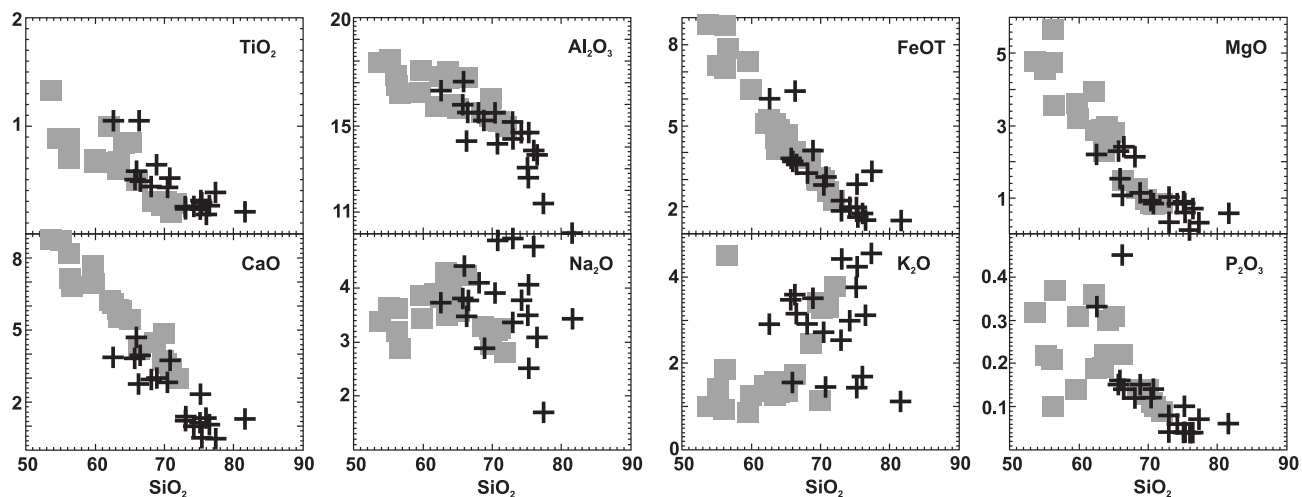


Figura 2. Padrão de distribuição Ti_2O_2 , Al_2O_3 , FeOT, MgO, CaO, Na_2O , K_2O e P_2O_3 versus Si_2O . \blackplus = amostras analisadas. \blacksquare = rochas de outras regiões relacionadas ao Arco Magmático de Goiás (Arenópolis e Mara Rosa, dados de Pimentel e Fuck, 1991; Viana et al., 1995).

Tabela 1. Conteúdo em elementos maiores (em %) das amostras analisadas.

Amostra	SiO_2	TiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MnO	MgO	CaO	Na_2O	K_2O	P_2O_5	LOI	Total
G5	72,40	0,23	15,03	2,04	0,05	0,32	1,39	3,34	4,37	0,04	0,78	99,99
G6	62,28	1,04	16,52	6,64	0,07	2,19	3,81	3,71	2,90	0,33	0,88	100,36
G7	77,27	0,38	11,37	3,66	0,07	0,30	0,47	1,69	4,52	0,07	0,85	100,64
G8	65,99	1,05	14,20	6,95	0,11	1,06	2,74	3,45	3,54	0,45	0,68	100,22
G11	65,96	0,58	17,02	4,09	0,03	1,52	4,69	4,40	1,54	0,16	0,71	100,69
G12	75,85	0,18	13,82	1,95	0,03	0,12	1,33	4,75	1,68	0,04	0,30	100,05
G13	64,41	0,49	15,63	4,10	0,07	2,23	3,74	3,72	3,38	0,15	1,16	99,08
G13B	66,08	0,49	15,48	3,93	0,05	2,39	3,92	3,75	3,11	0,14	1,05	100,37
G17	70,28	0,43	15,55	3,11	0,03	0,90	2,79	3,88	2,70	0,12	0,74	100,53
G18	68,50	0,64	15,16	4,49	0,11	1,11	2,94	2,86	3,47	0,15	0,57	100,01
G23	75,35	0,23	13,09	2,21	0,05	0,88	1,15	3,50	3,75	0,04	0,69	100,96
G25	74,69	0,31	12,48	3,13	0,04	0,83	2,32	4,02	1,40	0,10	0,73	100,05
G26	73,21	0,25	14,47	2,17	0,04	0,84	0,96	3,71	2,94	0,06	1,48	100,11
G27	70,44	0,52	14,07	3,44	0,08	0,85	3,70	4,85	1,43	0,14	0,76	100,28
G28	74,32	0,29	14,45	1,75	0,04	0,57	0,50	2,46	4,15	0,04	1,40	99,99
G29	75,61	0,26	13,47	1,63	0,03	0,68	1,06	3,05	3,07	0,04	1,15	100,07
G33	80,74	0,20	9,92	1,64	0,04	0,56	1,30	3,39	1,11	0,06	1,84	100,79
G34	67,98	0,44	15,56	3,59	0,04	2,13	2,94	4,08	2,89	0,12	0,72	100,50
G37	72,72	0,25	14,32	2,45	0,06	1,03	1,23	4,89	2,52	0,08	0,70	100,25

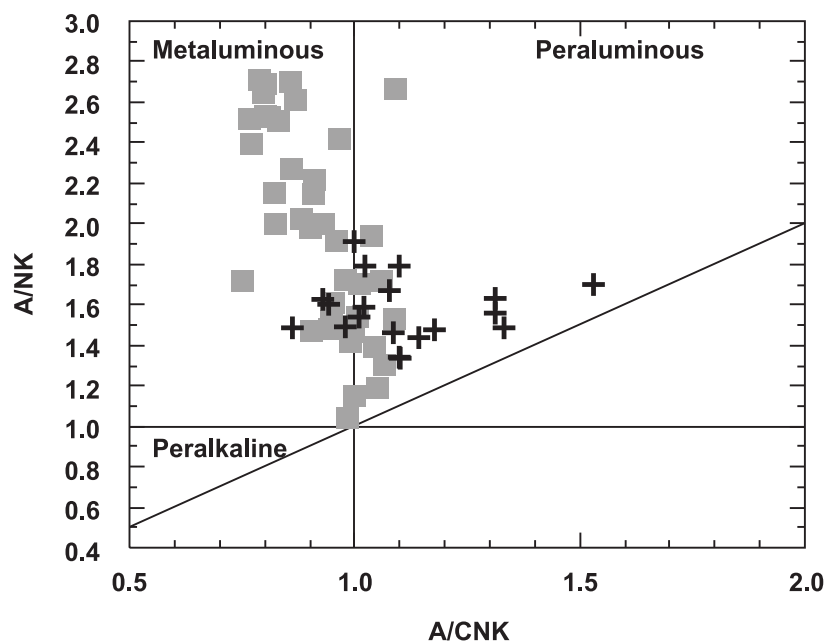


Figura 3. Gráfico de classificação baseada na relação Al_2O_3 , Na_2O , K_2O e CaO . + = amostras analisadas. ■ = rochas de outras regiões do Arco Magmático de Goiás (Arenópolis, Iporá, Mara Rosa e Firminópolis, dados de Pimentel e Fuck, 1991; Rodrigues et al., 1999; Viana et al., 1995).

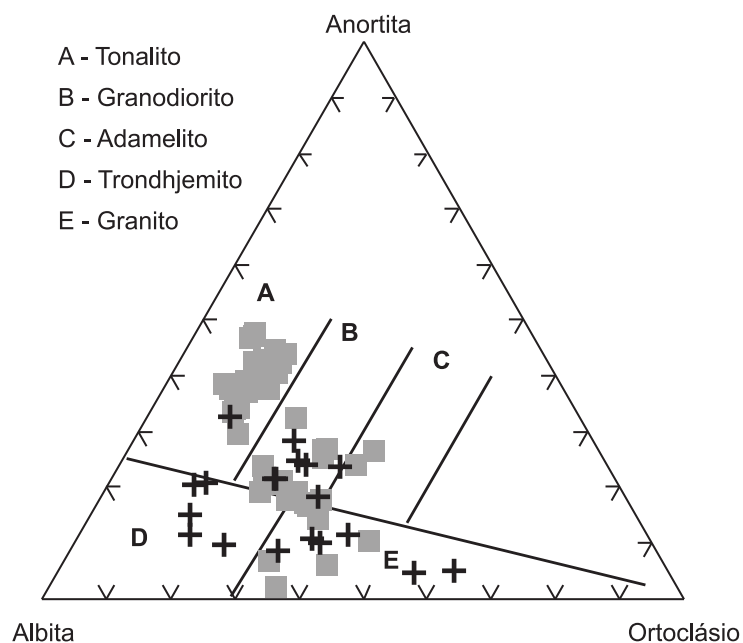


Figura 4. Gráfico de classificação baseado em minerais normativos. + = amostras analisadas. ■ = rochas de outras regiões do Arco Magmático de Goiás (Arenópolis, Iporá, Mara Rosa e Firminópolis - dados de Pimentel e Fuck, 1991; Rodrigues et al., 1999; Viana et al., 1995).

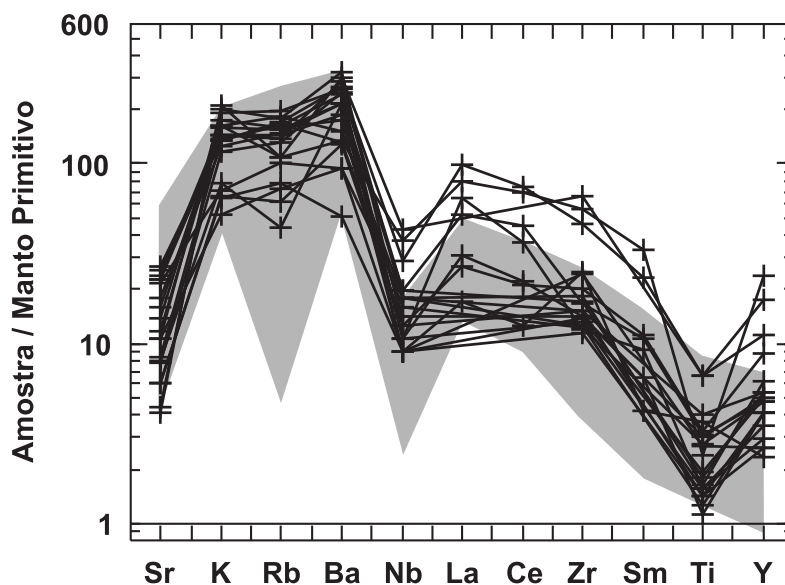


Figura 5. Padrão de distribuição dos elementos traço normalizados pelo manto primitivo (Taylor e MacLennan, 1985). + = amostras analisadas. ■ = rochas de outras regiões do Arco Magmático de Goiás (Arenópolis, Sancrerlândia, Matrinxã e Mara Rosa, dados de Pimentel e Fuck, 1991; Viana et al., 1995).

Tabela 2. Conteúdo em elementos traço (em ppm) das amostras analisadas.

Amostra	Ba	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Cu	Ni
G5	1629	98	1910	14	125	7	3	4
G6	1369	94	453	38	385	16	2	20
G7	692	60	73	81	467	21	12	5
G8	1542	60	281	60	553	24	7	6
G11	476	55	382	8	208	5	69	12
G12	1102	24	143	14	117	6	6	8
G13	1100	86	420	16	138	11	15	37
G13B	954	80	408	17	118	8	19	29
G17	1105	81	316	9	203	5	10	4
G18	773	100	209	18	125	10	11	7
G23	889	87	246	9	94	5	1	5
G25	260	43	107	17	115	5	18	4
G26	1247	90	148	12	109	6	1	4
G27	653	34	108	30	166	7	1	4
G28	1317	107	79	18	141	11	2	5
G29	1479	76	403	21	151	10	7	4
G33	479	40	190	14	105	10	14	6
G34	675	91	481	16	101	9	7	23
G37	1283	72	138	10	99	6	2	3

Tabela 3. Conteúdo em elementos terras raras (em ppm) das amostras analisadas.

Amostra	La	Ce	Nd	Sm	Eu	Gd	Dy	Er	Yb	Lu	(La/Eu) _N	(Gd/Lu) _N	(La/Lu) _N
G5	45,00	84,00	30,00	4,80	1,20	3,60	2,60	1,60	1,50	0,30	13,23	1,43	25,62
G6	54,80	107,00	45,10	8,20	1,80	7,50	6,10	3,50	2,70	0,40	11,13	1,77	18,57
G7	43,50	100,00	47,80	11,50	1,70	12,00	12,20	8,10	8,10	1,30	9,31	0,92	4,73
G11	9,40	18,00	7,20	1,50	0,80	1,20	1,60	1,20	0,90	0,20	4,31	0,76	8,37
G12	17,00	32,20	11,60	2,30	0,60	2,00	1,90	1,20	1,30	0,20	10,08	0,92	11,00
G13	28,80	64,30	21,20	3,70	1,00	3,00	2,30	1,40	1,40	0,20	10,01	1,40	19,52
G27	14,90	30,30	15,30	3,80	1,10	3,80	4,10	2,80	2,70	0,40	4,73	0,89	4,93
G37	35,20	52,20	19,20	3,20	0,90	2,30	1,60	0,90	0,90	0,20	14,30	1,43	31,31

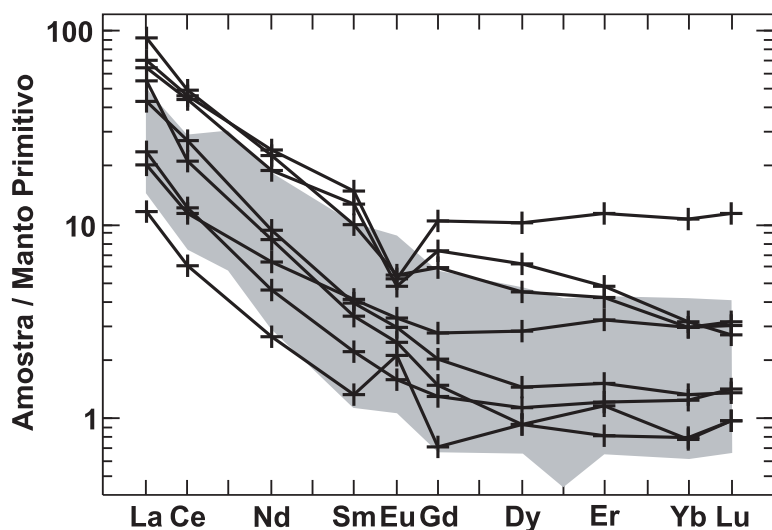


Figura 6. Padrão de distribuição de ETR normalizados ao manto primitivo (Taylor e MacLennan, 1985). + = amostras analisadas. ■ = rochas de outras regiões do Arco Magmático de Goiás (Arenópolis, Sancrelândia, Matrinxã e Mara Rosa, dados de Pimentel e Fuck, 1991; Viana et al., 1995).

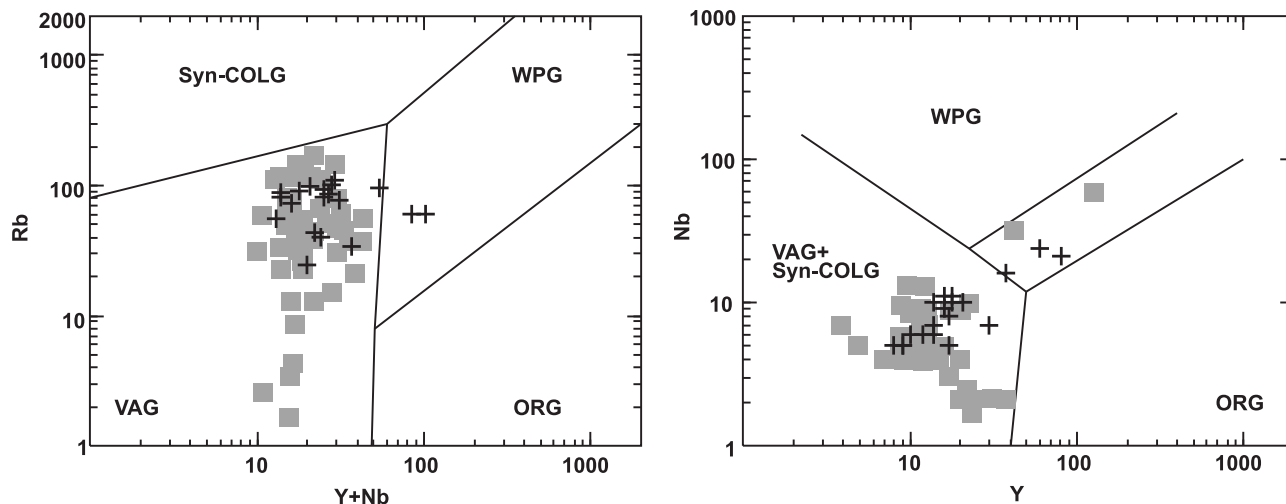


Figura 7. Gráficos discriminantes de ambientes tectônicos (Pearce et al., 1984). + = amostras analisadas. ■ = rochas de outras regiões do Arco Magmático de Goiás (Arenópolis, Sancrelândia, Iporá, Firminópolis, Matrinxã e Mara Rosa, dados de Pimentel e Fuck, 1991; Rodrigues et al., 1999; Viana et al., 1995).

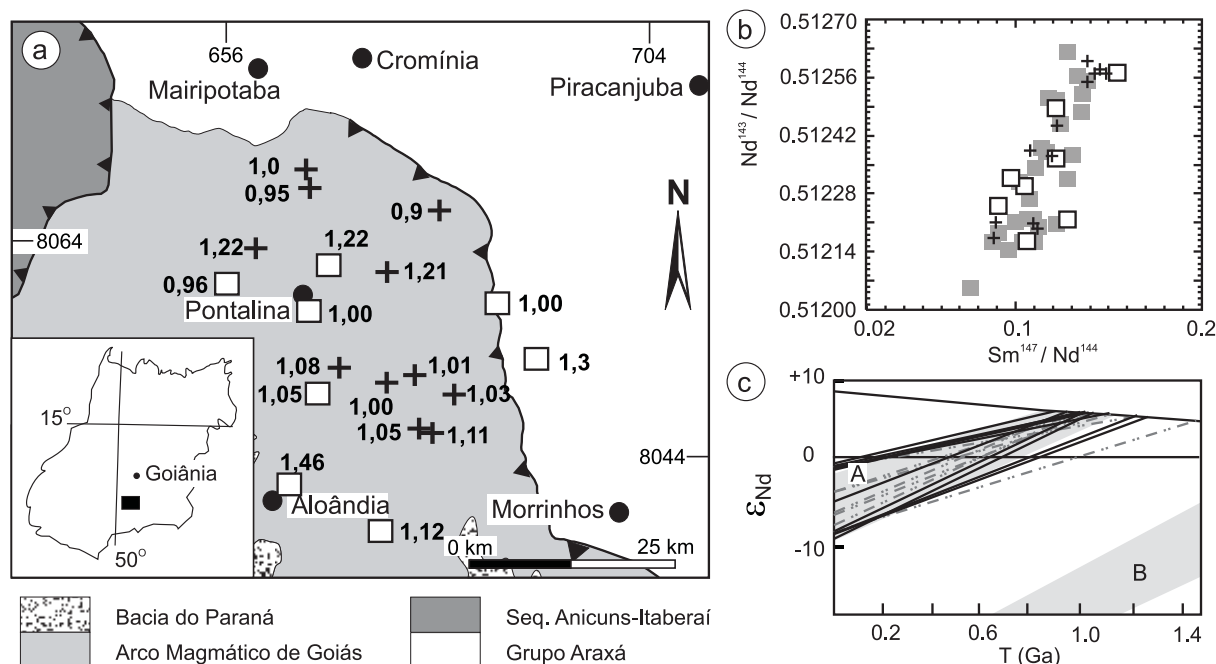


Figura 8. a. Mapa geológico esquemático simplificado da região de Pontalina com a localização das idades modelo obtidas. b. Composição isotópica (razões $^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$ e $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$) das amostras da região de Pontalina. c. Variação dos valores de ϵ_{Nd} no tempo geológico de gnaisses da área de estudo (— = amostras analisadas; - - - - = dados de Pimentel et al. (2000)). **A** = composição isotópica de rochas de outras regiões do Arco Magmático de Goiás. **B** = composição isotópica de gnaisses arqueanos de Goiás. + = amostras analisadas. □ = dados de Pimentel et al. (2000). ■ = rochas de outras regiões do Arco Magmático de Goiás.

Tabela 4. Dados Sm/Nd e idades modelo de gnaisses e rochas metamáficas da região de Pontalina. * = valores de Pimentel et al. (2000); **GN** = gnaisse; **ANF** = anfibolito; **MV** = metavulcânica.

Amostra		Sm	Nd	$^{147}\text{Sm}/^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ (+2SE)	Ga	$\epsilon_{(0)}$
G7	GN	12,163	53,166	0,1383	0,512600 (10)	0,90	-0,74
G9	MV	12,079	67,700	0,1079	0,512383 (19)	0,95	-4,97
G11	GN	1,635	9,010	0,1097	0,512209 (07)	1,22	-8,37
G11B	GN	1,563	8,475	0,1115	0,512197 (06)	1,26	-8,60
G24	MV	2,524	10,260	0,1487	0,512569 (07)	1,11	-1,35
G25	GN	3,322	22,786	0,0881	0,512173 (08)	1,06	-9,07
G25B	GN	3,247	21,895	0,0896	0,512210 (05)	1,03	-8,35
G30	MV	5,668	24,054	0,1424	0,512570 (69)	1,01	-1,33
G41	GN	4,001	17,467	0,1385	0,512549 (06)	1,00	-1,74
G42	GN	3,122	13,013	0,1450	0,512579 (13)	1,03	-1,15
A3	ANF	7,500	37,000	0,1225	0,512445 (06)	1,00	-3,76
A10	ANF	5,328	26,961	0,1195	0,512372 (21)	1,09	-5,19
PONT1*		7,343	45,090	0,0980	0,512317 (23)	0,96	-6,26
PONT2*		8,403	41,540	0,1220	0,512438 (07)	1,01	-3,90
PONT3*		3,807	21,960	0,1050	0,512296 (45)	1,05	-6,67
PONT4B	ANF	3,630	24,080	0,0910	0,512249 (21)	0,99	-7,59
PONT5*		5,010	19,500	0,1550	0,512570 (05)	1,23	-1,33
PONT6*		7,014	39,920	0,1060	0,512164 (12)	1,24	-9,25
ALO1*		5,891	27,700	0,1280	0,512219 (20)	1,46	-8,17
ALO2*		3,771	18,680	0,1220	0,512365 (12)	1,13	-5,33

CONCLUSÕES

A interpretação dos dados evidencia que os gnaisses de Pontalina pouco diferem dos de área-tipo do Arco Magmático de Goiás situados em Arenópolis, Mara Rosa, Sanclerlândia, Iporá e Firminópolis, mas são em parte mais diferenciados. Os da região de Pontalina tendem a ser mais pobres em Al_2O_3 , FeOT, MgO, CaO, P_2O_5 e Sr, mais ricos em Ba, K_2O e ETRL, e exibem valores semelhantes de Na_2O , TiO_2 , Y, Nb, Rb, Zr, Ni e ETRP. Estes dados geoquímicos e a pronunciada anomalia negativa de Nb e Ti sugerem que as rochas da região se formaram em ambientes de arco de ilha. As características isotópicas Sm - Nd dos gnaisses e de rochas metamáficas da região são semelhantes as das rochas do Arco Magmático de Goiás, mostrando que a mesma faz parte da mesma unidade geotectônica.

AGRADECIMENTOS

À FAPESP (processos 2001-10034-2 e 2001/08456-6) e ao CNPq (processos 140418/02-4 e 303267/2002-0).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, V. A.; GODOI, P. V. B.; ARAUJO, H. O. DE; MORETON, E. S.; SILVA, L. C.; SA, M. A. D.; MARTINS, A., M. DE; MATOS, E. G.; ANDRADE, S. H. S. DE; SALES, R.; BERBERT, C. O.; OLIVATTI, O. *Projeto Pontalina – Fase I*. Goiânia: SURGEO/DNPM/CPRM, 1980. v. 1.
- FUCK, R. A.; PIMENTEL, M. M.; SILVA, L. J. H. D. Compartimentação tectônica na porção oriental da Província Tocantins. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38., 1994, Camboriu. *Boletim resumos expandidos...* Camboriu: Sociedade Brasileira de Geologia, 1994. p. 215-216. v. 1.
- HACKSPACHER, P. C.; TRINDADE, I. R.; FETTER, A. H.; DANTAS, E. L.; SANTOS, B. L. C. Desenvolvimento das sistemáticas isotópicas U-Pb e Sm/Nd aplicadas em cronologia no laboratório de Geoquímica Isotópica da UNESP – Rio Claro. In: SIMPÓSIO 40 ANOS DE GEOCRONOLOGIA NO BRASIL, 2004, São Paulo. *Boletim de resumos...* São Paulo: CEPGeo-USP, 2004. p. 25.
- LACERDA FILHO, J. V. de. Geologia e esboço tectônico da folha Goiânia – SE.22-X. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 5., 1995, Goiânia. *Anais...* Goiânia: Sociedade Brasileira de Geologia - Núcleos Centro-Oeste e Brasília, 1995. p. 160-165. 1 v.
- LAUX, J. H.; PIMENTEL, M. M.; DANTAS, E. L.; ARMSTRONG, R.; JUNGES, S. L. Two neoproterozoic crustal accretion events in the Brasília belt, central Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v. 18, n.2, p. 183-198, 2005.
- NAVARRO, G. R. B.; ZANARDO, A.; GALEMBECK, T. M. B.; ROCHA, M. M. C. Idades Modelo dos Gnaisses da Região de Pontalina Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 42., 1994, Araxá. *Anais...* Araxá: Sociedade Brasileira de Geologia – Núcleo Minas Gerais, 2004. (1 CD-ROM).
- NAVARRO, G. R. B.; ZANARDO, A.; SIMÕES, L. S. A. Litogeoquímica de rochas metamáficas na região de Pontalina no sul do Estado de Goiás. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRATON DO SÃO FRANCISCO, 3., 2005, Salvador. *Anais...* Salvador: Sociedade Brasileira de Geologia – Núcleo Bahia, 2005. p. 102-105.
- PEARCE, J. A.; HARRIS, N. B. W.; TINDLE, A. G. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal Petrology*, v. 25, n. 4, p. 956-983, 1984.
- PIMENTEL, M. M.; FUCK, R. A. Origin of orthogneiss and metavolcanic rock units in western Goiás: Neoproterozoic crustal accretion. *Geochimica Brasiliensis.*, v. 5, n.1/2, p. 133-152, 1991.
- PIMENTEL, M. M.; FUCK, R. A.; GIOIA, S. M. C. L. The neoproterozoic Goiás Magmatic Arc, central Brazil: A review and new Sm-Nd isotopic data. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 30, n. 2, p. 35-39, 2000.
- PIMENTEL, M. M.; JOST, H.; FUCK, R. A. O embasamento da Faixa Brasília e o arco Magmático de Goiás. In: MANTESSONETO, V., BARTORELLI, A., CARNEIRO, C. DALRÉ; BRITONEVES, B. B. de (Coord.). *Geologia do Continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. São Paulo: Beca, 2004. p. 355-368.
- RICHARD, L. R. *MINPET* – Mineralogical and petrological data processing system. Minpet for Windows, version 2.02. 1995.
- RODRIGUES, J. B.; GIOIA, S. M. C. L.; PIMENTEL, M. M. Geocronologia e geoquímica de ortogneisses da região entre Iporá e Firminópolis: implicações para a evolução do Arco Magmático de Goiás. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 29, n. 2, p. 207-216, 1999.
- TAYLOR, S. R.; MACLENNAN, S. M. *The continental crust: its composition and evolution*. Oxford: Blackmell, 1985. 312 p.
- VIANA, M. G.; PIMENTEL, M. M.; WHITEHOUSE, M. J.; FUCK, R. A.; MACHADO, N. O. Arco Magmático de Mara Rosa, Goiás: geoquímica e geocronologia e suas implicações regionais. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 25, n. 2, p. 111-123, 1995.