

PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA DO STOCK GRANÍTICO MONTE ALEGRE, FAIXA DE DOBRAMENTOS SERGIPANA

Ana Caroline Soares OLIVEIRA¹
 Cleverton Correia SILVA¹
 Joane Almeida da CONCEIÇÃO¹
 Vinícius Anselmo Carvalho LISBOA¹
 Maria de Lourdes da Silva ROSA^{1,2}
 Herbet CONCEIÇÃO^{1,2}

¹ Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias, Universidade Federal de Sergipe (PGAB-UFS). E-mails: caroline_soares05@yahoo.com.br, clevertomgeoufs@hotmail.com, joanealmeida@yahoo.com.br, viniciuslisboa1@hotmail.com

² Núcleo de Geologia, Universidade Federal de Sergipe (UFS). E-mails: lrosa@ufs.br, herbet@ufs.br.

RESUMO O *Stock* Granítico Monte Alegre ocorre intrusivo na parte noroeste do Domínio Macururé, Faixa de Dobramentos Sergipana, e provoca em suas encaixantes metassedimentares a presença de hornfels com muscovita, biotita e granada. Ele é um corpo arredondado, com cerca de 10 km², sendo constituído por uma variedade de tipos petrográficos (muscovita granito, granito com biotita e muscovita, quartzomonzonito, biotita quartzomonzonito e enclaves com composição de monzodiorito). As rochas máficas desse *stock* ocorrem sob a forma de enclaves microgranulares e diques sin-plutônicos, tendo expressiva quantidade de enclaves máficos microgranulares. Várias evidências (petrográficas e geoquímicas) foram encontradas indicando que as rochas desse *stock* tem gênese associada a processos de mistura entre magmas máfico e félsico. As rochas máficas mostram-se alcalinas e exibem geoquímica compatível com aquelas da Série Shoshonítica enquanto que os muscovita granito exibem características compatíveis com magmas peraluminosos formados a partir de fusão de metassedimentos. A hipótese de mistura encontra suporte particularmente nos elementos-traço, quando um grupo mostra afinidade com magmas gerados em ambiência sin-colisional (granitos e alguns monzonitos mais evoluídos) e magmas de ambiente de arco vulcânico, correspondem aos os enclaves e monzonitos máficos.

Palavras-chaves: Granito, Petrografia, Geoquímica.

ABSTRACT *Petrography and Geochemistry on the Monte Alegre Granitic Stock, Sergipano Belt.* The Monte Alegre Stock granite is intrusive in the northwestern part of the Domain Macururé, Sergipano Belt, northeast the Brazil. Its emplacement causes in their metasedimentary country rocks the presence of hornfels with muscovite, biotite and garnet. This stock is a rounded body, with about 10 km², consisting of a variety of petrographic types (muscovite granite, granite with biotite and muscovite, quartz monzonite, biotite quartz monzonite and monzodiorite enclaves). The mafic rocks of this stock occur as mafic microgranular enclaves and syn-plutonic dykes. Several evidences (petrographic and geochemical) show that the genesis of the enclaves evolved mixing process between a felsic and mafic magmas. The mafic rocks have alkaline geochemical compatible with those of shoshonitic series while muscovite granite exhibit characteristics compatible with melts formed from the fusion of metasediments. The mixing hypothesis is supported particularly in trace elements when a group shows affinity with magmas of syn-collisional setting (granites and some more evolved monzonites) and monzonite and mafic enclaves points to a volcanic arc environment.

Key-Words: Granite, Petrography, Geochemistry.

INTRODUÇÃO

A Faixa de Dobramento Sergipana (FDS) situa-se no extremo sudeste da Província Borborema, constituindo-se um orógeno estruturado durante o Neoproterozóico, quando da colisão entre o Cráton do São Francisco e o Maciço Pernambuco-Alagoas (ALMEIDA et al. 1977). Os trabalhos desenvolvidos até o momento na FDS tiveram foco na geologia regional e identificaram a presença de uma ampla granitogênese (p.ex. SANTOS et al., 1988, 1998), com intrusões posicionando-se cedo, sincrônica,

tardia e posterior ao clímax desse orógeno, que foi posicionado em torno de 550 Ma (Santos et al. 2001). Dentre os diferentes domínios geológicos que formam a FDS tem-se o Domínio Macururé, que reúne, segundo Santos et al. (1998), uma importante granitogênese interpretada como do período tardio a pós-tectônico, a qual é conhecida na literatura como granitos do Tipo Glória.

Em vários trabalhos sobre granitos do Tipo Glória, no Domínio Macururé (p.ex. GULIANI & SANTOS, 1989; SANTOS et al. 1988, 1998; CHAVEZ 1991; LISBOA et al. 2012, CONCEIÇÃO et al. 2012, SILVA 2011), encontram-se relatos da

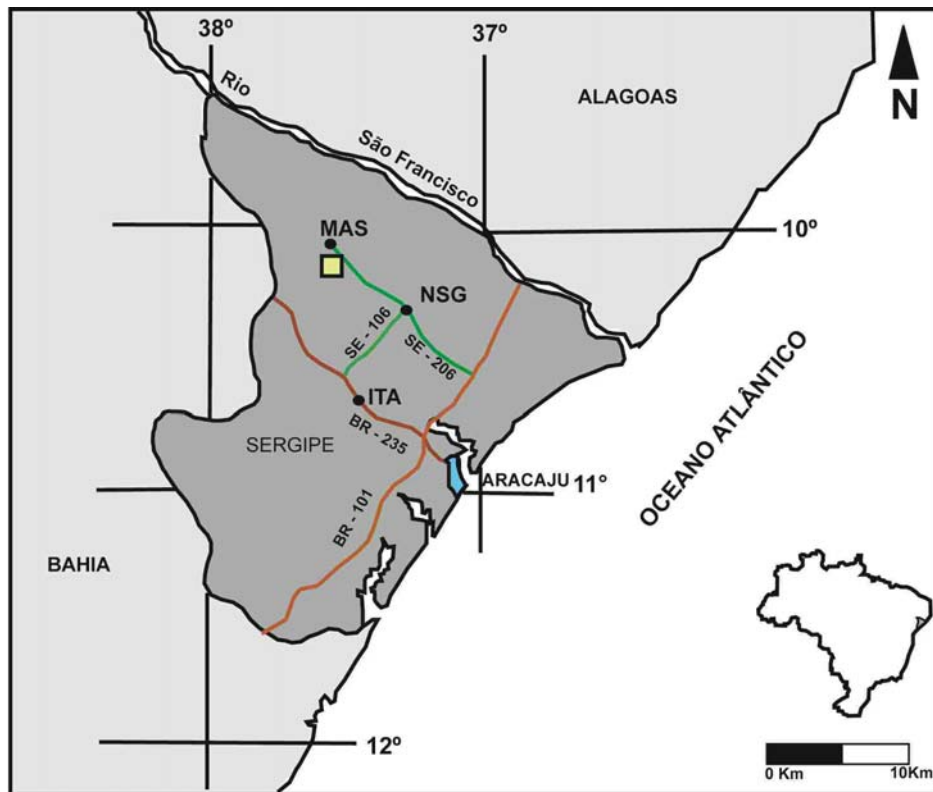
presença, nesses corpos, de texturas ou estruturas indicativas de mistura entre magmas máfico e félsico.

Neste trabalho são apresentados e discutidos novos dados de campo, petrográficos, e os primeiros dados geoquímicos do *Stock Granítico Monte Alegre*, que representa uma intrusão com faciologia petrográfica complexa, onde se tem grande número de enclaves máficos microgranulares, diques máficos sin-plutônicos e granitos e quartzo-monzonitos.

Localização da área de estudo

A área estudada situa-se a sul do município de Monte Alegre de Sergipe e está delimitada pelos paralelos 15° 17' e 16° 98', meridianos 37° 28' e 38° 37' W (Figura 1). O acesso pode ser feito a partir de Aracaju, capital do estado, por 150 km, através das rodovias pavimentadas BR-235 e da SE-206 (Figura 1). Os afloramentos no *stock* tem acesso por caminhos e estradas carroçáveis.

Figura 1. Contorno geográfico do Estado de Sergipe, contendo os principais acessos rodoviários para à área de estudo, a qual é delimitada por um quadrado. As sedes de alguns municípios importantes para área em estudo são indicadas com suas iniciais: Monte Alegre de Sergipe (MAS), Nossa Senhora da Glória (NSG) e Itabaiana (ITA).



MATERIAIS E MÉTODOS

Em amostras de rochas representativas obtidas durante os trabalhos de campo, do *Stock Granítico Monte Alegre (SGMA)*, foram realizadas as análises petrográfica e geoquímica.

As descrições petrográficas foram feitas com auxílio de microscópio petrográfico trioclular, de marca Opton®, modelo TNP-09T, disponível no Laboratório de Microscopia e Lupas do Núcleo de Geologia, da Universidade Federal de Sergipe. Os dados modais obtidos foram utilizados para se estabelecer a nomenclatura das rochas, seguindo-se as recomendações da *Internacional Union of Geology Sciences (IUGS, LE MAÎTRE et al. 1989)*.

As análises geoquímicas foram feitas no *Acme*

Laboratoires Ltda, no Canadá. Os elementos dosados foram obtidos por ICP-OES e ICP-MS.

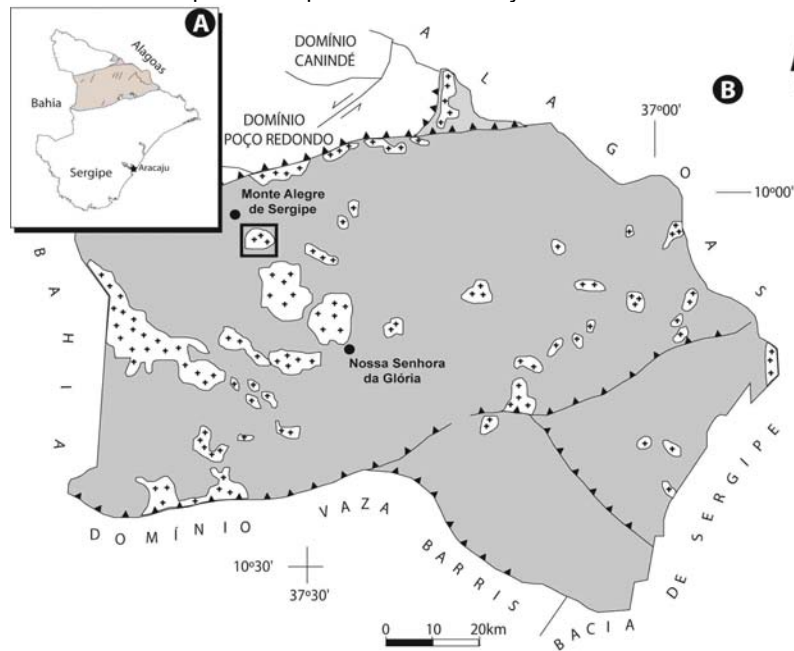
No tratamento dos dados geoquímicos utilizou-se do *software CGDKit (JANOUSÉK et al. 2006)*, que permitiu a criação de um banco de dados e a elaboração de diversos digramas de correlação, alguns dos quais são apresentados nesse trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Contexto geológico

O SGMA constitui uma intrusão ($\pm 10 \text{ km}^2$) com contatos bem definidos com os metassedimentos do Domínio Macururé (Figura 2).

Figura 2. Contorno geográfico do Estado de Sergipe, com a localização em cinza do Domínio Macururé [A]. Esquema geológico simplificado do Domínio Macururé, após Santos et al. (1998), apresentando a distribuição dos corpos graníticos [B]. A área delimitada com o quadrado apresenta a localização do Stock Granítico Monte Alegre.



O Domínio Macururé é de natureza metapelítica, existindo de forma subordinada termos cálcio-silicáticos e metavulcânicos. Segundo Santos *et al.* (1998), o metamorfismo que se impõe a esse domínio, cuja idade de deposição é atribuída ao Mesoproterozóico, atinge as condições da Fácies Anfibolito. As rochas presentes são ardósias, filitos e xistos, algumas delas com granada, muscovita e biotita, mas ocorrem igualmente níveis de cálcio-silicáticos marcados pela presença constante de tremolita.

As intrusões graníticas normalmente truncam a foliação regional e nos contatos com os metassedimentos tem-se recristalizações importantes, evidenciando a influência térmica das colocações dos granitos, gerando *hornfels*. Em alguns afloramentos, nessa região de contato, tem-se diques de granada-muscovita-granito que foram interpretados como resultado da fusão parcial dos metassedimentos, quando da intrusão de granitos Tipo Glória.

O SGMA aflora como lajedos descontínuos (Figura 3A) e em pequenos blocos arredondados. Em sua parte sudeste tem-se rochas claras e equigranulares (Figura 3B) e nas partes norte e central afloram rochas porfiríticas escuras (Figuras 3C, D).

Nos afloramentos das rochas porfiríticas do SGMA tem-se um volume importante de diques máficos sin-plutônicos, enclaves máficos microgranulares que mostram estruturas indicativas da coexistência de magmas máfico e félsico. No interior dos diques sin-plutônicos (Figura 3D) encontra-se uma grande variedade de enclaves, chamando atenção a presença de enclaves verdes que correspondem a dominância de cristais de diopsídio. Eles mostram formas

arredondadas e seus diâmetros variando de 2 cm até 8 cm.

Petrografia

O SGMA é essencialmente constituído por granitos e quartzo-monzonitos, tendo os enclaves composições de monzonito e monzodiorito (Figura 4).

Os quartzo monzonitos (Figura 5A) apresentam granulação média e exibem texturas fanerítica e porfirítica (Figura 3C), sendo que os tipos porfiríticos são aqueles que hospedam o maior volume de enclaves máficos microgranulares.

Os minerais usuais nessas rochas são plagioclásio (oligoclásio ou andesina), feldspatos alcalinos (ortoclásio e microclina), biotita, hornblenda, diopsídio, tendo como acessórios titanita, pistacita, allanita, apatita e zircão. Os fenocristais de oligoclásio e ortoclásio tendem a ocorrer poiquiliticos, incluindo cristais de hornblenda, biotita e diopsídio. Os máficos mais abundantes nessas rochas são a hornblenda e biotita, tendo-se de forma subordinada o diopsídio. Os restos de cristais de diopsídio ocorrem como inclusões em cristais de hornblenda verde, evidenciando a presença de textura de reação. Nos fenocristais de andesina e oligoclásio tem-se a presença de inclusões dos minerais máficos precoces (diopsídio, hornblenda, minerais opacos e apatita), que tendem a acompanhar a zonação composicional. Na matriz, além dos cristais hornblenda, biotita e diopsídio, têm-se quartzo, pistacita primária, zircão, apatita, allanita. Clorita, carbonato, titanita e sericita ocorrem como minerais de alteração.

Figura 3. Fotografias de afloramentos representativos do Stock Granítico Monte Alegre. [A] Aspecto geral dos afloramentos. [B] Textura representativa do muscovita granito, onde as pontuações mais escuras correspondem a cristais de muscovita. [C] Rocha porfirítica que predomina a noroeste do SGMA. Essas rochas possuem matriz equigranular, granulação média, tendo como máficos biotita e hornblenda. Os fenocristais são de feldspato alcalino e hornblenda. [D] Enclaves máficos hospedados em monzonitos. Os enclaves monzodioríticos apresentam formas que lembram as estruturas pillows. É possível notar a existência de enclaves ainda mais escuros (clinopiroxenitos) hospedados nos enclaves monzodioríticos.



Figura 4. Diagrama QAP aplicado às rochas do Stock Granítico Monte Alegre. Q = quartzo, A = feldspato alcalino e albita (An<5%) e P = plagioclásio (An>5%). Fácies petrográficas: Muscovita granito [círculo branco]; Granito com muscovita e biotita [círculo preto]; Quartzo monzonito [retângulo]; Biotita quartzo monzonito [retângulo preto] e enclaves [estrela].

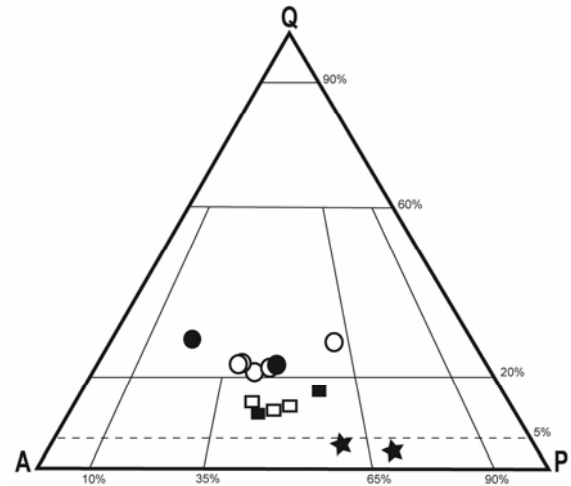
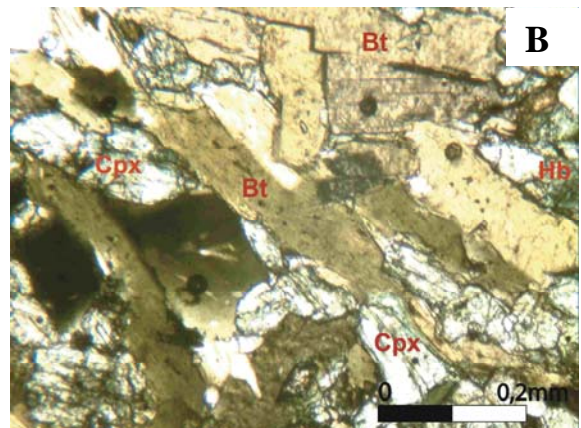
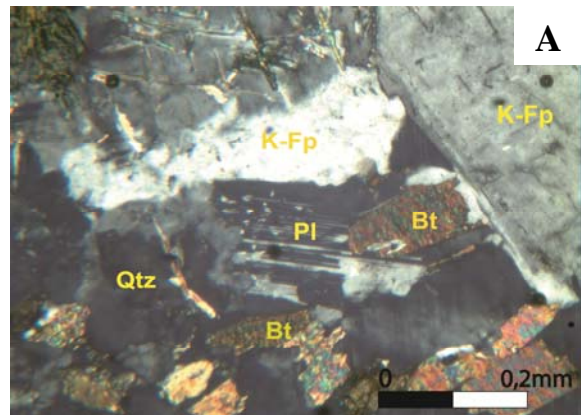


Figura 5. Fotomicrografias com imagens das texturas das rochas quartzo monzonito [A] e do enclave com composição de diopsídio biotita monzonito [B]. Plagioclásio (Pl), quartzo (Qtz), biotita (Bt), diopsídio (Cpx). A fotomicrografia (A) foi obtida com o sistema em nicóis cruzados e a segunda (B) com o sistema em luz plano polarizada. As escalas são apresentadas de forma gráfica nas imagens.



Os enclaves máficos microgranulares (Amostras [Am.] 73, 128B), com estrutura isotrópica apresentam granulação sistematicamente mais fina que aos monzonitos encaixantes. Os minerais máficos dominantes são biotita, hornblenda e diopsídio (Figura 5B). Neles os prismas de andesina mostram-se com disposição angular ou triangular, tendo seus interstícios ocupados por cristais de diopsídio ou hornblenda. Os cristais de andesina, com zonações composicionais múltiplas, são sempre ricos em inclusões aciculares de apatita. Magnetita, sulfetos, titanita, calcita e apatita são usualmente presentes.

Os granitos ocorrem em dois tipos: granito com biotita e muscovita e muscovita granito. Ambos mostram feições petrográficas similares e posicionam-se nos campos dos sienogranitos e monzogranitos (Figura 4).

Os granitos (Figura 3B) são rochas de coloração clara, textura fanerítica média, allotriomórfica e constituídas por oligoclásio/albita (Fig. 5A), ortoclásio e microclina perfitica, biotita, mais raramente hornblenda, muscovita, minerais

opacos, apatita, zircão, allanita. Os muscovita granitos do extremo sul do *stock* tem os cristais de muscovita fortemente orientados segundo direção tectônica.

Geoquímica

Os resultados obtidos para as doze amostras do SGMA são apresentados na Tabela 1.

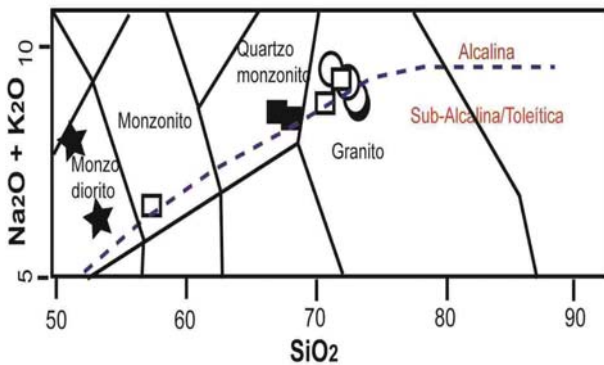
As rochas analisadas foram lançadas no diagrama $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ versus SiO_2 de Middlesmost (1985) e mostram boa concordância com a nomenclatura petrográfica (Figura 6). Os enclaves máficos microgranulares ocupam o campo do monzodiorito, os quartzos monzonitos ocupam os campos dos monzonito (Am. 16) e granito (Ams. 14, 15A), os biotita quartzos monzonitos (Ams. 74, 75) ocupam o campo dos quartzos monzonito e os diferentes granitos no campo do granito.

Os monzodioritos, quartzos monzonitos e monzonitos mostram afinidade alcalina no diagrama TAS e os granitos posicionam-se tanto no campo alcalino quanto subalcalino (Figura 6).

Tabela 1. Análises geoquímicas representativas de amostras do Stock Granítico Monte Alegre. Enclave (Enc), quartzos monzonito (QM), biotita quartzos monzonito (BQM), muscovita granito (MG), Granito com biotita, muscovita (GMB), e perda ao fogo (LOI).

Amostras Fácies	73 Enc	128B Enc	16 QM	75 BQM	74 BQM	15 ^a QM	14 QM	72 MG	01 MG	169 GMB	171 MBG	174 MG
SiO ₂	50,56	52,99	56,22	66,18	68,06	70,15	70,73	71,1	71,31	71,44	71,81	72,58
TiO ₂	1,37	1,07	1,12	0,50	0,41	0,31	0,18	0,17	0,17	0,20	0,16	0,15
Al ₂ O ₃	14,22	11,85	15,05	15,89	15,84	15,05	15,3	15,3	15,19	15,38	15,25	15,12
Fe ₂ O ₃	10,04	7,99	8,33	3,34	2,49	2,23	1,27	0,97	1,36	1,28	0,99	0,97
MnO	0,16	0,13	0,13	0,05	0,04	0,04	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01
MgO	5,98	9,29	5,25	1,76	1,40	0,84	0,03	0,35	0,3	0,41	0,35	0,25
CaO	6,95	8,00	5,45	2,46	2,14	1,65	1,27	1,18	1,21	1,11	1,07	1,05
Na ₂ O	2,65	2,43	2,98	4,11	4,11	4,18	4,37	4,47	4,34	4,42	4,33	4,18
K ₂ O	5,15	3,85	3,34	4,32	4,24	4,41	4,84	4,71	4,76	5,10	4,59	4,67
P ₂ O ₅	1,02	0,47	0,47	0,24	0,21	0,13	0,07	0,08	0,05	0,13	0,05	0,05
LOI	1,30	1,40	1,20	0,70	0,80	0,80	1,40	1,50	1,00	0,50	1,20	0,80
TOTAL	99,40	99,47	99,54	99,55	98,74	99,79	99,48	99,85	99,71	99,99	98,82	99,83
Ba	2189,0	1129,0	1472,0	133,2	1141,0	832,0	1081,0	989,0	999,0	1071,0	903,0	862,0
Rb	175,4	179,1	116,8	150,0	152,6	222,8	186,9	183,1	198,3	192,4	128,8	183,2
Sr	1025,9	651,2	741,4	852,7	688,1	494,9	636,2	579,0	587,0	590,9	557,5	522,4
Zr	430,0	168,7	274,1	227,6	182,1	155,6	120,3	108,1	112,7	144,5	104,0	97,0
Nb	12,4	8,6	12,2	6,5	6,4	6,4	4,5	3,3	5,6	5,2	3,0	4,3
Y	32,5	19,0	27,0	9,5	7,8	7,6	2,9	2,5	3,4	5,8	3,3	2,8
La	51,2	-	49,9	46,9	-	-	-	-	-	-	-	22,7
Ce	132,7	-	110,3	89,3	-	-	-	-	-	-	-	43,9
Pr	18,51	-	13,21	10,30	-	-	-	-	-	-	-	4,85
Nd	81,2	-	52,8	39,4	-	-	-	-	-	-	-	16,7
Sm	17,56	-	10,1	7,03	-	-	-	-	-	-	-	2,97
Eu	3,93	-	2,26	1,54	-	-	-	-	-	-	-	0,77
Gd	3,33	-	10,34	4,59	-	-	-	-	-	-	-	1,75
Tb	1,61	-	1,08	0,50	-	-	-	-	-	-	-	0,18
Dy	7,38	-	5,41	2,22	-	-	-	-	-	-	-	0,69
Ho	1,20	-	0,95	0,31	-	-	-	-	-	-	-	0,10
Er	3,00	-	10,6	0,79	-	-	-	-	-	-	-	0,26
Tm	0,42	-	0,36	0,12	-	-	-	-	-	-	-	0,03
Yb	2,69	-	2,34	0,80	-	-	-	-	-	-	-	0,20
Lu	0,35	-	0,32	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,03
TOTAL	325,08	-	269,97	164,5	-	-	-	-	-	-	-	95,13
[La/Yb] _N	13,18	-	14,22	39,08	-	-	-	-	-	-	-	75,67
Eu/Eu*	0,79	-	0,68	0,83	-	-	-	-	-	-	-	1,04

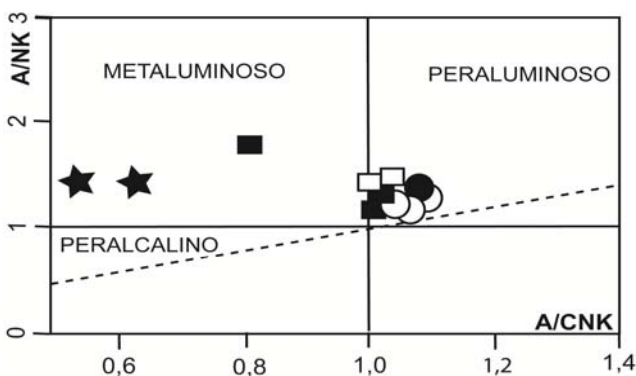
Figura 6. Amostras do SGMA alocadas no diagrama de classificação geoquímica de Middlesmost (1985). Fácies petrográficas: Muscovita granito [círculo branco], Granito com muscovita e biotita [círculo preto], Quartzo monzonito [retângulo branco], Biotita quartzo monzonito [retângulo preto] e enclaves [estrela].



Nesse mesmo diagrama percebe-se ainda que os enclaves (monzodioritos) mostram maior alcalinidade. A presença de rochas com geoquímica alcalina na FDS foi primeiramente reconhecida por Fujimori (1989) ao estudar os granitos dessa região.

Os granitos e quartzo monzonitos mostram-se peraluminosos, enquanto que os enclaves são metaluminosos (Figura 7). Essa dualidade, peraluminoso e metaluminoso, sugere a presença de dois magmas com afinidades distintas na formação da rochas do SGMA. Observando-se os dados geoquímicos percebe-se que, nos enclaves máficos microgranulares, o conteúdo de K_2O chega até 5,15% para rochas com SiO_2 de 50%.

Figura 7. Diagrama molecular relacionando A/NK ($Al_2O_3/[Na_2O+K_2O]$) versus A/CMK ($Al_2O_3/[CaO+Na_2O+K_2O]$). Fácies petrográficas: Muscovita granito [círculo branco]; Granito com muscovita e biotita [círculo preto]; Quartzo monzonito [retângulo]; Biotita quartzo monzonito [retângulo preto] e enclaves [estrela].

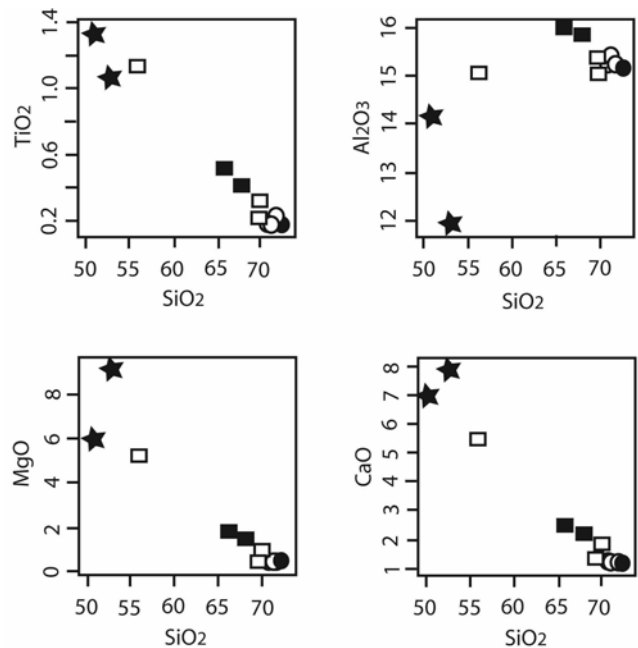


Este fato é similar ao descrito por Lisboa *et al.* (2012), para os enclaves do Maciço Gloria Norte, intrusão situada no Domínio Macururé e a poucos quilômetros ao sul do SGMA, os quais são

identificados com rochas pertencentes a da Série Shoshonítica.

Em diagramas óxido- SiO_2 (Figura 8) observa-se que existe uma boa correlação linear entre as amostras de enclaves, monzonitos e de granitos. A correlação é negativa com TiO_2 , MgO , CaO , assim como MnO , FeO , P_2O_5 (não apresentados). Esse comportamento é sugestivo de que o processo de mistura entre magmas seja presente nesse *stock*, como foi evidenciado em campo pelas relações complexas entre enclaves e as encaixantes. Por outro lado, tem-se correlações positivas, menos evidentes, para os óxidos de Al_2O_3 (Figura 8), assim como para Na_2O e K_2O (não apresentados), revelando que o comportamento destes elementos, que estão essencialmente associados aos feldspatos alcalinos, minerais que, nessas rochas, cristalizam tardiamente.

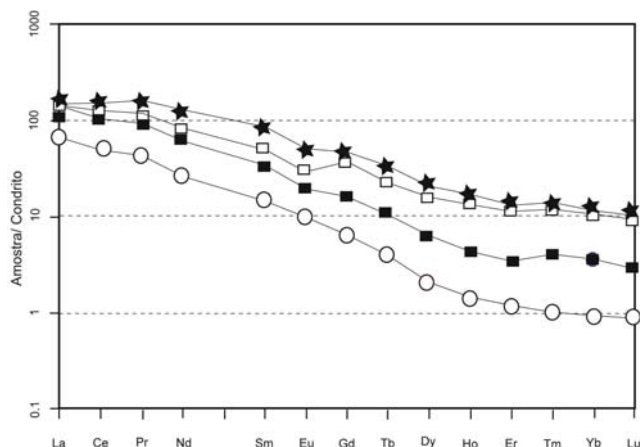
Figura 8. Diagramas de Harker aplicado às rochas do SGMA. Fácies petrográficas: Muscovita granito [círculo branco]; Granito com muscovita e biotita [círculo preto]; Quartzo monzonito [retângulo]; Biotita quartzo monzonito [retângulo preto] e enclaves [estrela].



Os conteúdos dos elementos-traço (Tabela 1) evidenciam que os valores de Ba, Sr, Zr, Nb e Y tendem a decrescer com o aumento dos valores do SiO_2 nas amostras estudadas. Os enclaves que apresentam os mais altos valores de Ba (2189 até 1129 ppm), Sr (1025 até 651 ppm), Nb (12,4 até 8,6 ppm) e Y (32,5 até 19 ppm) são indicativos que os magmas máficos formadores destas rochas têm assinatura mantélica. Lisboa *et al.* (2012) encontrou a mesma assinatura geoquímica para os enclaves máficos microgranulares de natureza shoshonítica presentes no Maciço Glória Norte.

Os espectros de ETR das rochas estudadas (Figura 9) apresentam fracionamento dos ETRLeves (até 150 vezes o condrito) em relação aos ETRPesados (até 10 vezes o condrito). A amostra 73, que corresponde ao enclave máfico microgranular ($\text{SiO}_2=50,56\%$; $\Sigma\text{ETR}=325$), apresenta menor valor de fracionamento dentre as rochas analisadas, com $[\text{La}/\text{Yb}_N]=13$ e anomalia negativa em Eu de 0,79. A amostra do quartzo monzonito (Am. 16, com $\text{SiO}_2=56,22\%$ e $\Sigma\text{ETR}=269$) exibe fracionamento de 14,22 e anomalia negativa de Eu = 0,68. O biotita quartzo monzonito (Am. 75) com $\text{SiO}_2=66,18\%$ e $\Sigma\text{ETR}=164$. O muscovita granito (Am. 174, com $\text{SiO}_2=72,58\%$ e $\Sigma\text{ETR}=95$), tem fracionamento de 75 e não apresenta anomalia negativa em Eu (1,04).

Figura 9. Espectros ETR normalizados pelo valor do condrito de Nakamura (1974). Muscovita granito (círculo branco), granito com muscovita e biotita (círculo preto), quartzo monzonito (retângulo preto), biotita quartzo monzonito (retângulo branco) e enclave (estrela).



As amostras mais máficas no SGMA mostram espectros de ETR sugestivos do fracionamento de plagioclásio, o que é compatível com a presença de andesina, indicando que o plagioclásio foi uma fase precoce nesses magmas. Por outro lado, o muscovita-granito não apresenta a anomalia em Eu, indicando que essa amostra não pode ter sido formada pelo mesmo magma. Todavia, nesse mesmo diagrama (Figura 9), chama a atenção o fato de existir uma evolução que pode ser interpretada como evidência de mistura entre magma máfico representado pelos enclaves, e magma félsico, representado pelo muscovita-granito.

Os valores de Rb, Y e Nb das amostras do SGMA, ao serem colocados em diagramas de Pearce *et al.* (1984), alocam-se nos campos de granitos gerados em ambientes sincolisional (muscovita-granitos e biotita quartzo-monzonito) e de arco vulcânico (enclave, quartzo-monzonito e biotita quartzo-monzonito). Embora se perceba

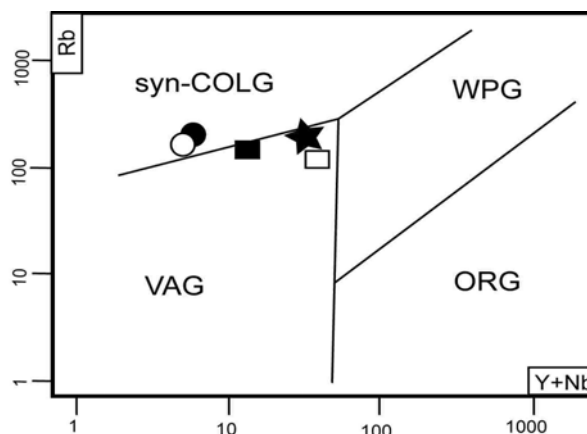
que as amostras denotam claramente suas gênese associadas a ambientes geodinâmicos associados com subducção, elas também indicam que resultam de magmas distintos, que apresentam conteúdos próximos de Rb e diferem essencialmente pela variação do somatório de Y+Nb (Figura 10).

CONCLUSÕES

Estes estudos realizados no *Stock* Granítico Monte Alegre permitiram identificar a existência de uma expressiva variedade de rochas, quando se leva em conta as dimensões reduzidas desse corpo. Nele são presentes muscovita granitos, granitos com muscovita e biotita, quartzo-monzonitos, biotita quartzo-monzonitos, enclaves e diques máficos.

A colocação deste *stock* é intrusiva em rochas do Domínio Macururé. Nas regiões dos contatos com os metassedimentos, nos afloramentos visitados, eles tendem a apresentar maior granulação e com frequência exibem cristais de muscovita, biotita e granada nos *hornfels*.

Figura 10. Diagrama Rb versus Y+Nb de Pearce *et al.* (1984) para discriminar o ambiente geodinâmico de geração de magmas aplicado as rochas do *Stock* Granítico Monte Alegre. Muscovita granito (círculo branco), granito com muscovita e biotita (círculo preto), quartzo monzonito (retângulo preto), biotita quartzo monzonito (retângulo branco) e enclave (estrela).



Os dados petrográficos revelaram que se tem dois conjuntos de rochas distintos (enclaves máficos e granitos) e um terceiro (quartzo-monzonitos) que, aparentemente, apresenta texturas e mineralogia intermediária entre os outros dois.

O diopsídio é o mineral máfico dominante nos enclaves, os quais se mostram associados a cristais de hornblenda verde e andesina que exibem forte zonação composicional. Esses cristais são poiquilíticos, incluindo sistematicamente grande volume de cristais de apatita acicular. Nos quartzo-monzonitos, os máficos

mais importantes são biotita e hornblenda e o volume de apatita acicular diminui sensivelmente. Essas feições (biotita, hornblenda e apatita acicular) ainda são presentes, de forma subordinada, nos granitos com biotita e muscovita, sendo ausentes nos muscovita granitos.

A geoquímica das rochas do SGMA evidencia que os enclaves mostram-se alcalinos, metaluminosos e ricos em alguns elementos-traço incompatíveis em magmas básicos usuais (Y, Nb, Zr), enquanto que em alguns quartzo-monzonitos e em todos os granitos observa-se caráter subalcalino, peraluminoso e empobrecimento nesses mesmos elementos-traço.

Todos os dados obtidos para as rochas do SGMA até o momento, revelam essa tendência de evolução das rochas mais máficas para as félsicas. Isso é visível igualmente para os ETR e, nesse caso em específico, indica que os enclaves são originados da cristalização de magma shoshonítico, marcado pelo fracionamento precoce de plagioclásio (exibem anomalia em Eu) e de um magma félsico (granitos) onde não se tem anomalia em Eu, revelando, provavelmente, cristalização sob condições oxidantes.

Em relação aos elementos-traço diagnósticos para se classificar os ambientes geodinâmicos de geração de granitos, as rochas estudadas apresentam também composições com valores de Rb muito próximos e com valores do somatório de Nb+Y variados. Essa variação faz com que existam amostras que se posicionam no campo dos magmas gerados em ambientes sincollisionais (granitos e alguns quartzo-monzonitos) e de arco vulcânico (alguns quartzo-monzonitos e enclaves). Esse comportamento está sendo interpretado, tendo como suporte os dados observados na petrografia, assim como nos elementos maiores, que as rochas do *Stock* Granítico Monte Alegre representem o produto de mistura entre magmas máfico shoshonítico e félsico crustal. Esse último provavelmente resultante da fusão de metassedimentos do Domínio Macururé.

Novos estudos devem ser desenvolvidos para que se possa melhor quantificar o processo de mistura, assim como investigar a natureza dos enclaves máfico-ultramáficos presentes associados ao *Stock* Granítico Monte Alegre.

AGRADECIMENTOS

Este artigo é parte do trabalho de conclusão de curso da primeira autora, a qual foi bolsista de Iniciação Científica do CNPq (Processo nº 117677/2010-8). Os autores agradecem as críticas e sugestões dos revisores do trabalho. Expressam igualmente os seus agradecimentos aos apoios recebidos do MCT/CNPq e FAPITEC/CNPq/PRonex – Geologia/UFS para

realização deste estudo. No período de realização da pesquisa estavam em desenvolvimento os seguintes projetos sobre granitogênese na Faixa de Dobramentos Sergipana (Processos nºs. 475795/2008-3; 302712/2008-9; 478339/2010-0; 307785/2011-4).

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, F. F. M.; HASUÍ, Y.; BRITO NEVES, B. B.; FUCK, R. A. Províncias estruturais brasileiras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 1977, Campina Grande. **Resumos expandidos**. Paraíba: 1977. p. 363 – 391.
- BUENO, J. B. **Geoquímica e cronologia de alojamento de granitos colisionais na Faixa Sergipana, Nordeste do Brasil**. 2008. 126 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.
- CHAVEZ, J.M. **Maçços Cel. João Sá e Glória: petrologia e geoquímica de granitóides do Domínio Macururé, Faixa Sergipana (NE do Brasil)**. 1991. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1991.
- CONCEIÇÃO, J. A., OLIVEIRA, A.C. S., SILVA, C. C., LISBOA, V. A. C., ROSA, M. L. S., CONCEIÇÃO, H. Caracterização Geológica, Petrográfica e Geoquímica do Maciço Granítico Glória Sul, Domínio Macururé, Faixa de Dobramentos Sergipana. **Cadernos de Geociências**, v. 9, n. 1, p. 13-22, 2012.
- D'EL-REY SILVA, L. J. H. Tectonic evolution of the Sergipano Belt, NE Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 25, p. 315-332, 1995.
- DAVISON, I.; SANTOS, R. A. Tectonic Evolution of the Sergipano Fold Belt, NE Brazil, during the Brasiliano Orogeny. **Precambrian Research**, v. 45, p. 319-342, 1989.
- FUJIMORI, S. Contribuição ao estudo dos granitóides do Sistema de Dobramentos Sergipano. **Revista Brasileira de Geociências**, v. 19, n. 2, p. 241-247, 1989.
- GIULIANI, G., SANTOS, R. A. dos. Geoquímica de alguns granitóides da Faixa de Dobramentos Sergipana. In CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35. 1989, Belém. **Resumos expandidos**. Pará: 1989. p.1037-1052.
- JANOUSEK, V., FARROW, C.M., ERBAN, V. Interpretation of Whole-rock Geochemical Data in Igneous Geochemistry: Introducing Geochemical Data Toolkit (GCDKit). **Journal of Petrology**, v. 47, p. 1255-1259, 2006.

LE MAÎTRE, R.W., BATEMAN, P., DUDEK, A., KELLER, J., LAMEYRE, J., LE BAS, M.J., SABINE, P.A., SHIMID, R. SORENSEN, H., STRECKEISEN, A. WOLLEY, R., ZANETTIN, B. **A classification of igneous rocks and glossary of terms:** recommendation of the International Union of Geological Sciences Subcommittee on the Systematics of Igneous Rocks. Oxford, London: Backwell Scientific Publications, 1989. 193p.

LISBOA, V.A.C., OLIVEIRA, A.C.S., SILVA, C.C., CONCEIÇÃO, J.A., ROSA, M.L.S., CONCEIÇÃO, H. Maciço Glória Norte, Domínio Macururé, Faixa de Dobramentos Sergipana: geologia, petrografia e geoquímica. **Cadernos de Geociências**, v. 9, n. 1, p. 1-12, 2012.

MANIAR, P.D., PICCOLI, P.M. Tectonic discrimination of granitoids. **Geological Society of American Bulletin**, v. 101, p. 635-643, 1989.

MIDDELMOST, E. A. K. **Magma and magmatic rocks:** an introduction to igneous petrology. London and New York: Longman, 1985, p. 253 – 257.

NAKAMURA, N. Determination of REE, Ba, Fe, Mg, Na and K in carbonaceous and ordinary chondrites. **Geochimica et Cosmochimica**. v. 38, p. 757-775, 1974.

PEARCE, J. A., HARRIS, N. B. W., TINDLE, A. G. Trace elements discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. **Journal of Petrology**, v. 25, p. 956-983, 1984.

SANTOS, R. A.; MARTINS, A. A. M.; NEVES, J. P.; LEAL, R. A. **Geologia e recursos minerais do Estado de Sergipe:** texto explicativo do mapa geológico do Estado de Sergipe. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, CODISE, 1998. 1 mapa. Escala: 1:250.000.

SANTOS, R. A., FILHO, N. R. M., SOUZA, J. D. **Programa levantamentos geológicos básicos do Brasil:** carta geológica, carta metalogenética /previsional. Folha SC.24-Z-A-III Carira, Estados de Sergipe e Bahia. Brasília: DNPM/CPRM, 124 p, 1988.

SILVA, C. C., **Caracterização geológica, petrográfica e geoquímica do stock Lagoa do Roçado, Domínio Macururé, Faixa de Dobramentos Sergipana. 2011.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geologia) – Núcleo de Geologia, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.