



Contribuição à Geologia, Petrografia e Geoquímica da Região Oeste do Batólito Bela Vista, Domínio Poço Redondo, Sistema Orogênico Sergipano

Carlos Santana SOUSA^{1,2}, Hiakan Santos SOARES^{1,2},
Maria de Lourdes da Silva ROSA^{1,2}, Herbet CONCEIÇÃO^{1,2}

Resumo: O Batólito Bela Vista, com área de 162 km², localiza-se no Domínio Poço Redondo, no Sistema Orogênico Sergipano. Esse batólito está orientado NW-SE e faz contatos com migmatitos e granitos deformados. No setor estudado do batólito as rochas presentes são quartzo monzonito, granodiorito e granito que têm biotita e hornblenda como minerais máficos. Enclaves máficos microgranulares são abundantes, apresentam-se com tamanhos variados e formas arredondadas e, por vezes, estão orientados por fluxo magmático. As texturas ígneas nestas rochas apresentam evidências de importantes instabilidades físico-químicas durante suas cristalizações (e.g. cristais de feldspatos zonados e apatita acicular). A textura porfirítica é frequente, assim como mineralogia acessória formada por zircão, apatita e minerais opacos. Os dados geoquímicos revelaram que as rochas são metaluminosas, têm afinidade cálcio-alcalina de alto potássio. Os elementos-traço (Rb, Y e Nb) associam estas rochas a magmatismo de arco vulcânico, o que é coerente com a ambiência do Sistema Orogênico Sergipano.

Palavras-Chave: Batólito Bela Vista, Sistema Orogênico Sergipano, Domínio Poço Redondo, Geoquímica, Petrografia

Abstract: *The Bela Vista Batholith (162 km²), is located in the Poço Redondo Domain, in the Sergipano Orogenic System. This batholith is oriented NW-SE and has contacts with migmatite and deformed granites. In the studied sector of the batholith, the rocks present are quartz monzonite, granodiorite and granite, which have biotite and hornblende as mafic minerals. Microgranular mafic enclaves are abundant, present themselves with varied sizes and rounded shapes and sometimes are oriented by magmatic flow. The igneous textures in these rocks present evidence of important physic-chemical instabilities during their crystallizations (e.g., zoned feldspar crystals and apatite acicular crystals). The porphyritic texture is frequent, as well as accessory mineralogy formed by zircon, apatite and opaque minerals. The geochemical data indicate that these rocks are metaluminous, and have a high potassium calcium-alkaline affinity. The trace elements show*

¹ Laboratório de Petrologia Aplicada a Pesquisa Mineral (LAPA). Departamento de Geologia, Universidade Federal de Sergipe - UFS

² Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análises de Bacias (PGAB), Universidade Federal de Sergipe - UFS

Autor para correspondência: Carlos Santana Sousa

Programa de Pós-Graduação em Geociências e Análise de Bacias. Galpão das Geociências. Avenida Marechal Rondon, s/n - Rosa Elze, São Cristóvão - SE, 49100-000. E-mail: karlcss@hotmail.com

Recebido em 15 de Dezembro de 2017 / Aceito em 20 de Julho de 2018.

a with volcanic arc magmatism signature, which is consistent with the ambience of the Sergipano Orogenic System.

Keywords: *Bela Vista Batholith, Orogenic System Sergipano, Poço Redondo Domain*

1. INTRODUÇÃO

Os granitos, devido a sua diversidade de ocorrência têm gerado várias questões e motivado estudos (e.g. Whalen et al., 1987; Brown, 1994; Chappell & White, 2001). Além de serem as rochas plutônicas mais abundantes na crosta continental (e.g. Campbell & Taylor, 1983; Whitney, 1988), os granitos, também possuem um amplo espectro de tipos petrográficos que refletem origens a partir de diversas fontes (e.g. Barbarin, 1990; Winter, 2014). Desta forma, os estudos sobre granitos contribuem para que se possa melhor compreender a evolução de sistemas orogênicos.

Existem vários trabalhos sobre granitos no Sistema Orogrênico Sergipano (e.g. Santos & Souza, 1988; Gaston & Santos, 1988; McReath et al., 1998; Davison & Santos, 1989; Fujimori, 1989; Santos et al., 2001; Bueno et al., 2009; Oliveira et al., 2014; Conceição et al., 2016), porém ainda são poucas as intrusões que têm de forma sistemática dados geológicos, petrográficos, geoquímicos e geocronológicos (e.g. Conceição, 2014; Lisboa, 2014; Oliveira, 2014; Silva, 2014; Santos, 2016).

Nesse trabalho apresentam-se e discutem-se dados geológicos, petrográficos e geoquímicos da porção oeste do Batólito Bela Vista (BBV), que se localiza no Domínio Poço Redondo (Davison & Santos, 1989), Sistema Orogrênico Sergipano (Figuras 1 e 2).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O início dessa pesquisa consistiu de levantamento bibliográfico sobre a geologia regional (Santos & Souza, 1988; Davison & Santos, 1989; Santos et al., 2001). Em seguida, foi realizada missão

de campo na região de ocorrência do batólito, onde foram coletados dados geológicos (coordenadas geográficas em UTM, no Datum WGS – 84, medidas estruturais, descrição de texturas e estruturas) e amostras representativas de rochas do Batólito Bela Vista.

As amostras representativas coletadas foram preparadas para a confecção de seções delgadas e para a realização de análises geoquímicas. Estas seções foram confeccionadas no Laboratório de Laminação da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, Superintendência de Salvador (CPRM-BA). As descrições petrográficas foram realizadas utilizando-se de um microscópio trinocular da marca Opton®, modelo TNP – 09T, no Laboratório de Microscopia e Lupas, do Departamento de Geologia, da Universidade Federal de Sergipe.

As recomendações da International Union Geology Sciences (IUGS) (Le Maître et al., 2002) foram utilizadas na atribuição da nomenclatura das rochas. A quantificação dos volumes dos minerais nas rochas foi obtida com base na estimativa visual de dez campos por seção delgada.

O teor de anortita dos cristais de plagioclásio e a natureza dos minerais opacos (magnetita e ilmenita) foram determinados com o uso do espectrômetro de energia dispersiva acoplado ao microscópio eletrônico de varredura (EDS - MEV), marca TESCAN®, modelo VEGA 3 LMU, do Condomínio de Laboratórios Multiusuário das Geociências, da Universidade Federal de Sergipe.

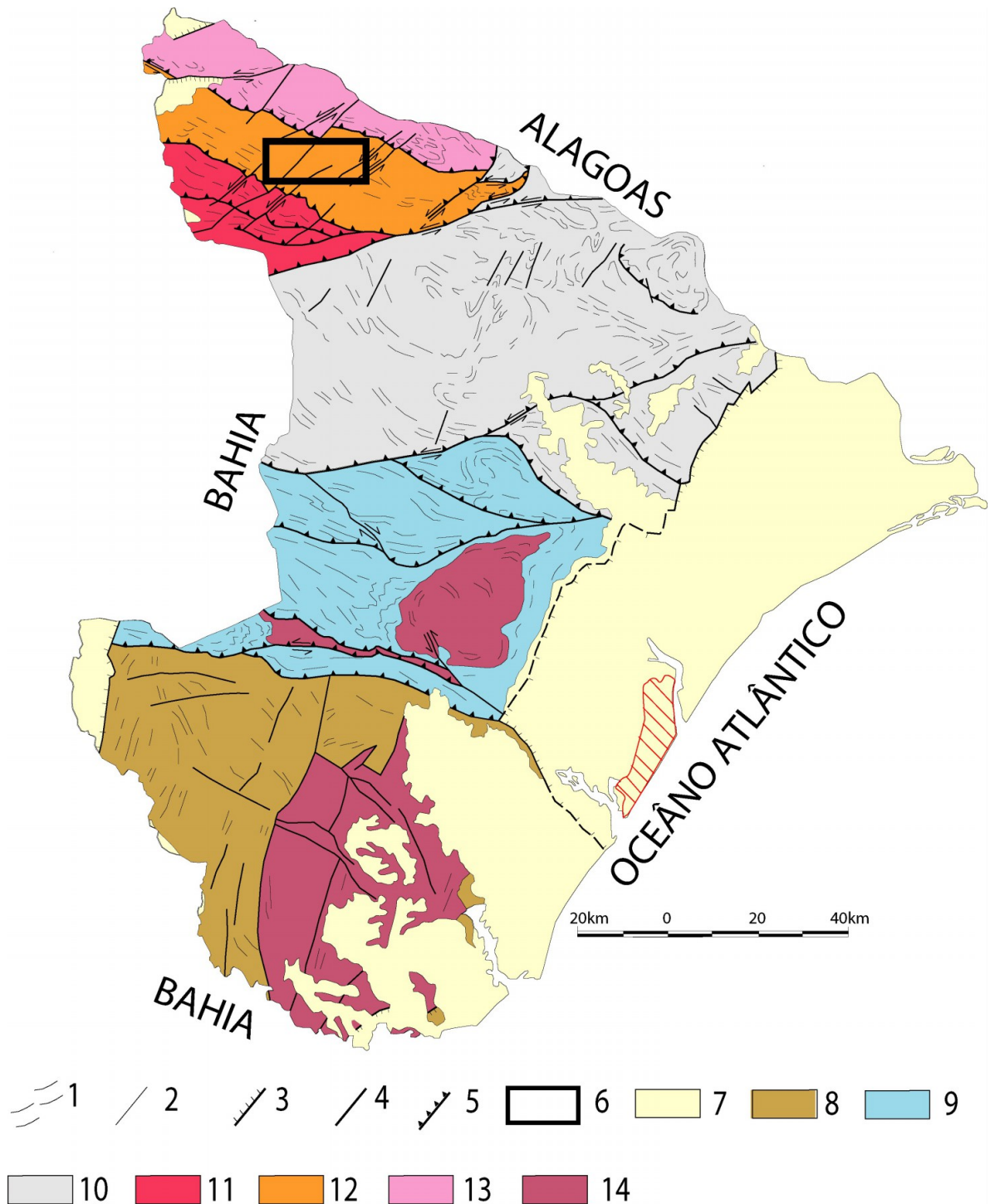


Figura 1: Esboço geológico do Estado de Sergipe com os domínios geológicos estabelecidos por Santos et al. (2001). 1 = alinhamentos estruturais; 2 = contato definido; 3 = falha extensional; 4= falhas; 5 = zonas de cisalhamentos (os números circundados em vermelho correspondem as zonas de cisalhamentos nomeadas de: 1= Rio Jacaré, 2= São Miguel do Aleixo, 3= Belo Monte Jeremoabo, 4= Poço Redondo e 5= Macururé); 6= área de estudo; 7 = bacias sedimentares e formações superficiais; 8 = Domínio Estância; 9 = Domínio Vaza-Barris; 10= Domínio Macururé; 11 = Domínio Marancó; 12 = Domínio Poço Redondo; 13= Domínio Canindé; 14= Cráton São Francisco.

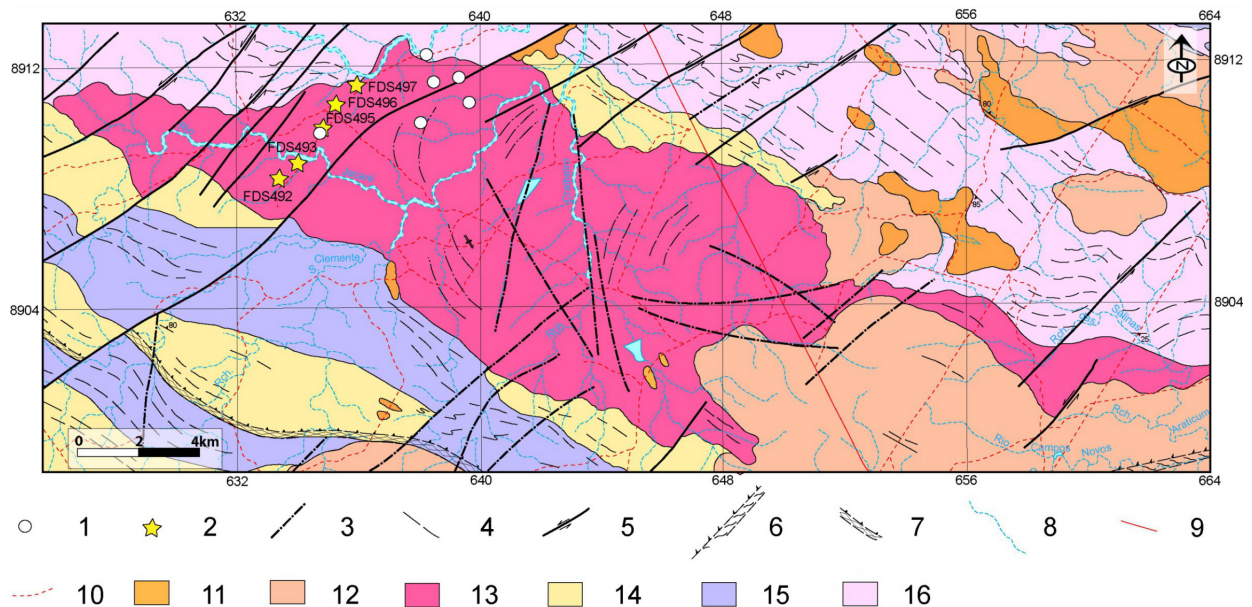


Figura 2: Recorte do Mapa Geológico da Folha Piranhas após Santos e Souza (1988) com modificações. Ponto visitado e sem coleta de amostra (1); Ponto visitado e amostrado (2); Fraturas (3); Lineamentos estruturais (4); Falha transcorrente sinistral (5); Zona de cisalhamento contracional e transcorrente sinistral (6); Zona de cisalhamento contracional (7); Drenagens (8); Estradas pavimentadas (9); Estradas secundárias (10); Granitos do Tipo Xingó (11); Granitos do Tipo Sítios Novos (12); Batólito Bela Vista (13); Granitos do Tipo Serra Negra (14); Unidade Minuim - metassedimentos (15); Migmatitos de Poço Redondo (16).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Geologia Local

O Batólito Bela Vista (BBV) localiza-se na região sudoeste do Município de Poço Redondo, norte do Estado de Sergipe. O BBV aflora com forma alongada na direção NW-SE, tendo área em torno de 162 km² e sendo é truncado por falhas e fraturas com orientações NE-SW (Figura 2). Este batólito faz contato a leste com os migmatitos do Complexo Migmatítico de Poço Redondo e por falha a oeste com os filitos, siltitos, anfibolitos e mármores da Unidade Minuim do Complexo Marancó e com granitos do Tipo Serra Negra (Santos & Souza, 1988).

O BBV apresenta bons afloramentos em forma de grandes lajedos. As rochas possuem cor rosa a cinza, texturas inequigranular a porfirítica e com estrutura isotrópica. A presença de enclaves máficos microgranulares é

constante nos afloramentos visitados. Estes enclaves usualmente mostram-se alinhados pelo fluxo magmático (Figura 3) e apresentam orientação N320°/60°E. Os contatos entre os enclaves e os granitos encaixantes são bem definidos e com geometria curvas a ameboides e frequentemente contêm xenocristais dos granitos encaixantes (Figura 4).

3.2. Petrografia

Os dados modais das rochas estudadas são apresentados na tabela 1 e na figura 5. As rochas do batólito foram classificadas como hornblenda biotita granodiorito (FDS 492), hornblenda quartzo monzonito (FDS 493), biotita granito porfirítico (FDS 495), granito (FDS 496A) e hornblenda biotita granito (FDS 497). Os enclaves foram classificados como hornblenda biotita granito (FDS 496B), biotita hornblenda granito (FDS 496 C) e hornblenda biotita granodiorito (FDS 496D).



Figura 3: Afloramento tipo lajedo do Batólito Bela Vista. (A) Granitos de cor rósea com manchas escuras formadas por alinhamentos de enclaves máficos microgranulares alongados. (B) Enclaves máficos microgranulares (cor cinza escuro) com formas e tamanhos variados em granito fanerítico de cor cinza. O traço branco na base da imagem corresponde a dique de granito fino de espessura centimétrica.

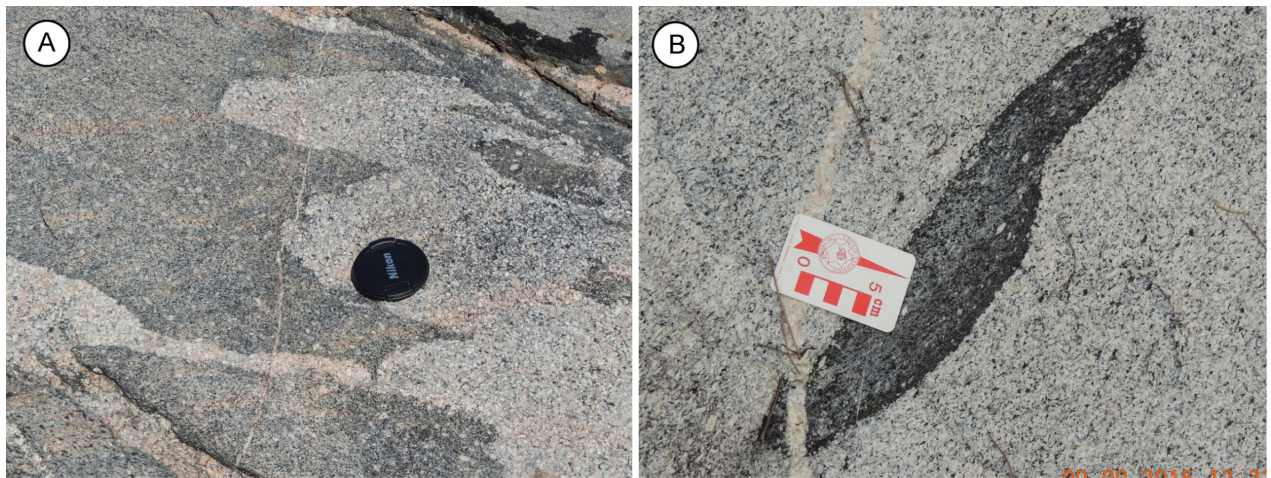


Figura 4: Aspecto mesoscópico das relações entre os enclaves máficos microgranulares com as rochas do BBV. Rocha de cor cinza, porfirítica e com abundantes enclaves máficos microgranulares. (A) Os enclaves possuem tamanhos variados, formas difusas e por vezes, em cúspides em seu contato com a encaixante. Observa-se também a presença de xenocristais (pontuações brancas) de K-feldspato nesses enclaves. (B) Visão de detalhe do afloramento apresentando granito de cor cinza, com estrutura anisotrópica, marcada pela orientação dos minerais máficos e do enclave máfico microgranular (cor escura). Observa-se que o enclave possui forma elipsoidal, com bordas bem definidas, apresentando bordas de reação, onde sua granulação é mais fina que a encaixante granítica, apresentando xenocristais de k-feldspato e sendo cortado por um dique de granito fino.

3.2.1. Monzonito, Granodiorito e Granitos

Observando as rochas com auxílio do microscópio petrográfico percebe-se que são essencialmente isotrópicas (Figura 6), porém ocasionalmente, observa-se um anisotropismo marcado pela orientação dos cristais de biotita e dos prismas de plagioclásio e microclina. Ocasionalmente nas rochas observou-se

a presença de aglomerados de biotita e hornblenda. Estas rochas não apresentam evidências de recristalização, deformação ou de processos pós-magmáticos importantes. Este fato assegura que as texturas observadas preservam as informações sobre os processos ígneos ocorridos.

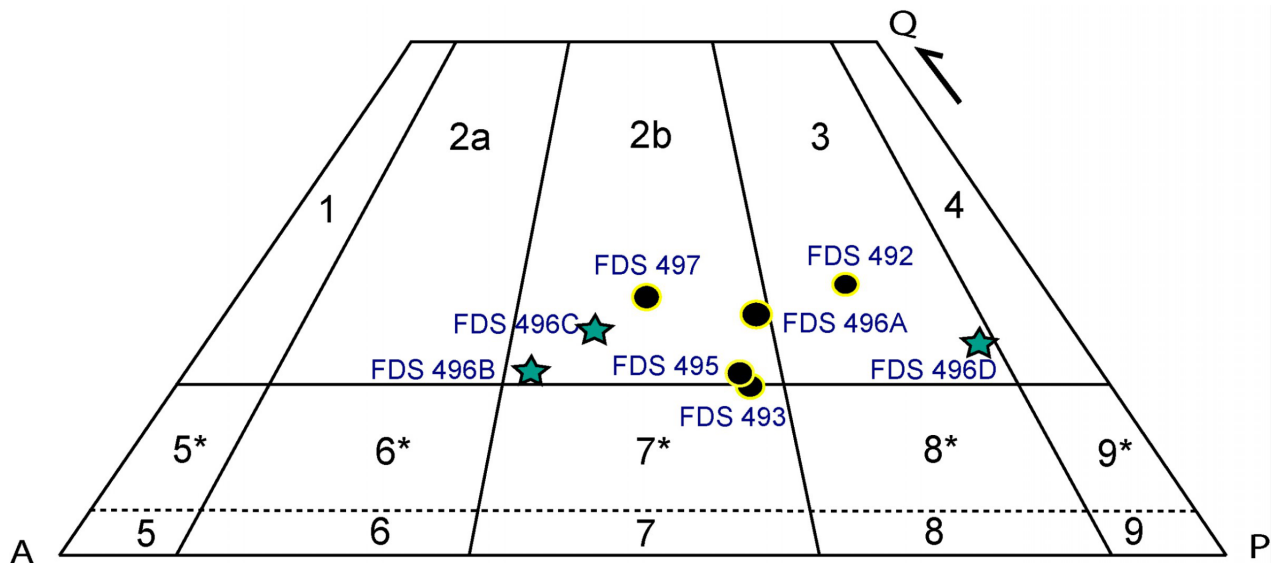


Figura 5: Diagrama QAP de Streckeisen (Le Maitre et al., 1989) aplicado às rochas do batólito em estudo. Q = quartzo, A = feldspato alcalino e albita ($An < 5\%$) e P = plagioclásio ($An > 5\%$). Álcali-feldspato granito (1), Sienogranito (2a), Monzogranito (2b), Granodiorito (3), Tonalito (4), Álcali-feldspato quartzo sienito (5*), Quartzo sienito (6*), Quartzo monzonito (7*), Quartzo monzodiorito (8*), Quartzo diorito (9*), Álcali-feldspato sienito (5), Sienito (6), Monzonito (7), Monzodiorito (8) e Diorito (9). Rochas graníticas do BBV (círculos pretos) e enclaves (estrelas).

Os cristais de plagioclásio ($An_{11,7-34,9}$) apresentam-se com tamanhos variados, ocorrendo tanto na matriz quanto como fenocristais. Estes cristais são subédricos e encontram-se geminados segundo as leis Albita e Albita-Carlsbad. Nos cristais maiores observou-se a existência de zoneamento composicional, usualmente realçado pela presença de saussuritização na região central, contrastando com a periferia límpida. A textura mirmequítica é mais frequente nos cristais menores e

particularmente aqueles em contato com cristais de microclina. Incluem cristais de biotita, apatita, hornblenda, microclina, magnetita, titanita e muscovita.

O quartzo é anédrico e intersticial. Os cristais exibem extinção ondulante forte e em bandas. Os seus tamanhos são variados (0,04-3,4 mm), ocorrendo na matriz e ocasionalmente como fenocristais. Inclui cristais de apatita, plagioclásio, biotita, hornblenda, titanita, zircão e magnetita.

Tabela 1: Análise modal das amostras do Batólito Bela Vista.

Minerais	FDS 492	FDS 493	FDS 495	FDS 496 A	FDS 496B	FDS 496C	FDS 496D	FDS 497
FENOCRISTAIS								
Plagioclásio	--	--	18,4	--	2,7	--	6,0	--
Microclina	--	--	18,1	--	38,3	10,3	3,6	--
Quartzo	--	--	7,5	--	9,8	7,5	6,8	--
Hornblenda	--	--	--	--	--	--	2,2	--
Biotita	--	--	--	--	--	--	0,4	--
MATRIZ								
Plagioclásio	40,7	41,0	24,3	44,4	22,0	20,7	41,8	30,6
Quartzo	25,0	17,0	11,0	27,0	8,0	9,5	10,7	25,8
Microclina	13,2	26,0	9,6	24,5	2,8	16,4	2,8	29,7
Biotita	12,7	<1,0	5,6	2,4	9,0	13,4	12,5	6,6
Hornblenda	8,0	9,0	3,6	0,9	6,0	21,3	10,6	5,8
Titanita	<0,1	<1,0	0,6	<0,1	1,0	0,7	1,4	0,8
Apatita	<0,1	<1,0	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,0	<0,1
Epídoto	<0,1	3,0	0,5	0,3	<0,1	--	<0,1	0,3
Minerais Opacos	<0,1	<1,0	0,5	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,2
Zircão	<0,1	--	<0,1	<0,1	<0,1	--	--	<0,1
Muscovita	<0,1	--	<0,1	<0,1	--	--	--	--

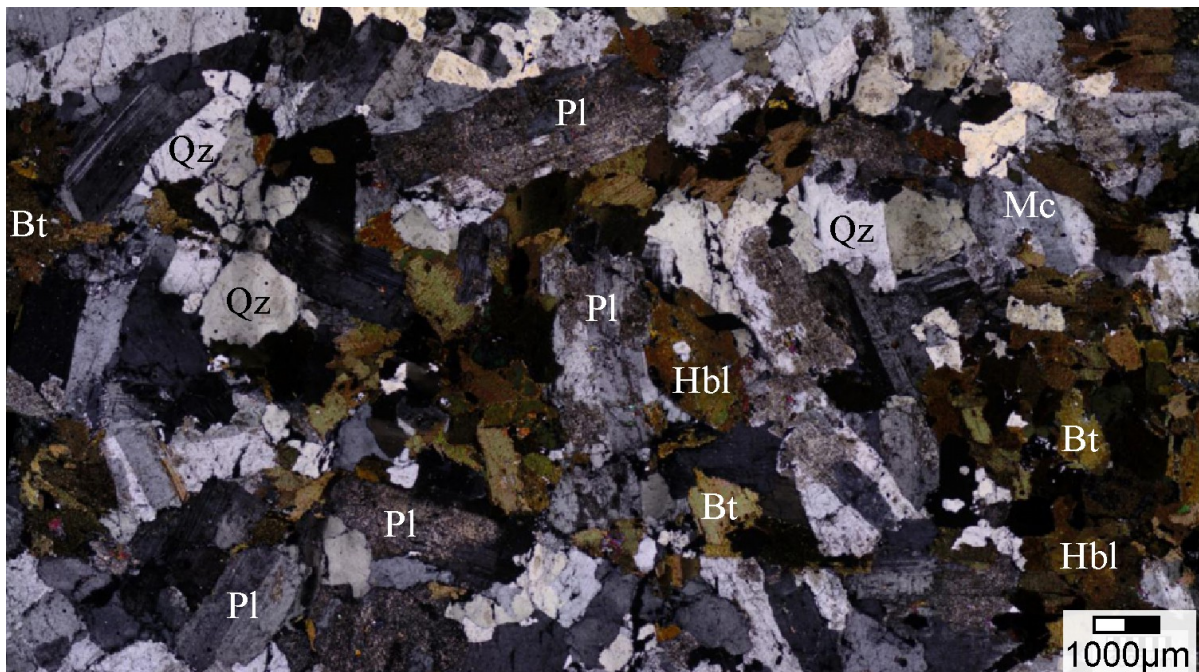


Figura 6: Fotomicrografia em hornblenda biotita granodiorito do Batólito Bela Vista caracterizando a textura inequigranular média, com microclima (Mc), alguns cristais de plagioclásio saussuritizado, agregados de biotita (Bt) e hornblenda (Hbl), além de quartzo (Qz) intergranular.. Observação feita com os nicóis cruzados.

A microclina pertítica é subédrica a anédrica e por vezes, ocorre como fenocristal. Exibe geminação segundo as leis Albita-Periclina. Raramente, observa-se cristais geminados segundo a lei Carlsbad, tendo sobreposta a ela a geminação Albita-Periclina. Esporadicamente, os cristais exibem zoneamento composicional suave nas bordas. Algumas zonas de inclusão de quartzo, próximo às bordas dos fenocristais são bem marcadas. Inclui cristais de biotita, quartzo, plagioclásio, epídoto, apatita, magnetita, hornblenda e titanita.

A hornblenda é subédrica e por vezes, ocorre em aglomerados. Alguns cristais apresentam zoneamentos composicionais, mostrando várias inclusões de minerais opacos acompanhando parcialmente o zoneamento. Inclui cristais de apatita, titanita, magnetita e quartzo. Os cristais de quartzo inclusos possuem formas vermiculares, sugerindo que a hornblenda possa ter sido formada de reação com o magma a partir de piroxênio como sugerido por Bowen (1928).

A biotita é subédrica incluindo cristais de apatita, magnetita, zircão, quartzo, titanita e epídoto. Uma feição comum nesses cristais e que chama atenção nestas rochas é a abundância de halos pleocróicos associados às inclusões de titanita e zircão. Altera-se parcialmente para clorita.

A titanita euédrica e subédrica ocorre normalmente associada a cristais de biotita e hornblenda. Cristais anédricos são os que possuem menores tamanhos e que ocorrem nos planos de clivagem da biotita ou em sua periferia. Inclui cristais de apatita, zircão e magnetita.

Os minerais acessórios são zircão e apatita, sendo essencialmente, euédricos.

3.2.2. Enclaves

Os enclaves exibem textura porfírica e, por vezes, glomero-porfírica. Apresentam ao microscópio, anisotropismo incipiente marcado pela orientação de cristais de biotita e hornblenda (Figura 7). Observa-se na matriz aglomerações de cristais de biotita e hornblenda.

Os cristais de plagioclásio ($An_{12,9-27,4}$) são anédricos, tanto como fenocristais quanto na matriz. Em alguns fenocristais observa-se a presença de zoneamento composicional bem marcado, acompanhando as faces dos cristais. Por vezes esse zoneamento abrange zona de inclusão de quartzo e minerais opacos delimitando o zoneamento. Isto ocorre, sobretudo em cristais que contém a textura de *synneusis* (Figura 8). Por vezes, os fenocristais ocorrem coroados por cristais de hornblenda e biotita. Inclui cristais de apatita, hornblenda, biotita, quartzo, microclina, zircão, epídoto e minerais opacos.

Os cristais anédricos de microclina são pertíticos, ocorrendo geminados segundo as leis Albita-Periclina, e ocasionalmente, observa-se a presença de zoneamento composicional. Inclusões de titanita, hornblenda, biotita, epídoto, quartzo, plagioclásio e apatita acicular são usuais.

O quartzo ocorre anédrico, tanto na matriz como nos fenocristais, e exhibe extinção ondulante em bandas. Inclui cristais de biotita, zircão, apatita, microclina, hornblenda e titanita.

Os cristais de biotita marrom são subédricos e incluem cristais de magnetita, hornblenda, apatita e titanita.

A hornblenda é subédrica e alguns cristais apresentam zoneamento composicional próximo às bordas, onde se nota a presença de inclusões de

magnetita. Inclui cristais de biotita, magnetita, apatita, titanita e quartzo.

Os cristais de titanita marrom são subédricos e incluem cristais de magnetita.

A apatita, o zircão, a magnetita e o epídoto são os minerais acessórios. A apatita e o zircão ocorrem euédricos e a magnetita e o epídoto são anédricos associando-se e aos minerais máficos.

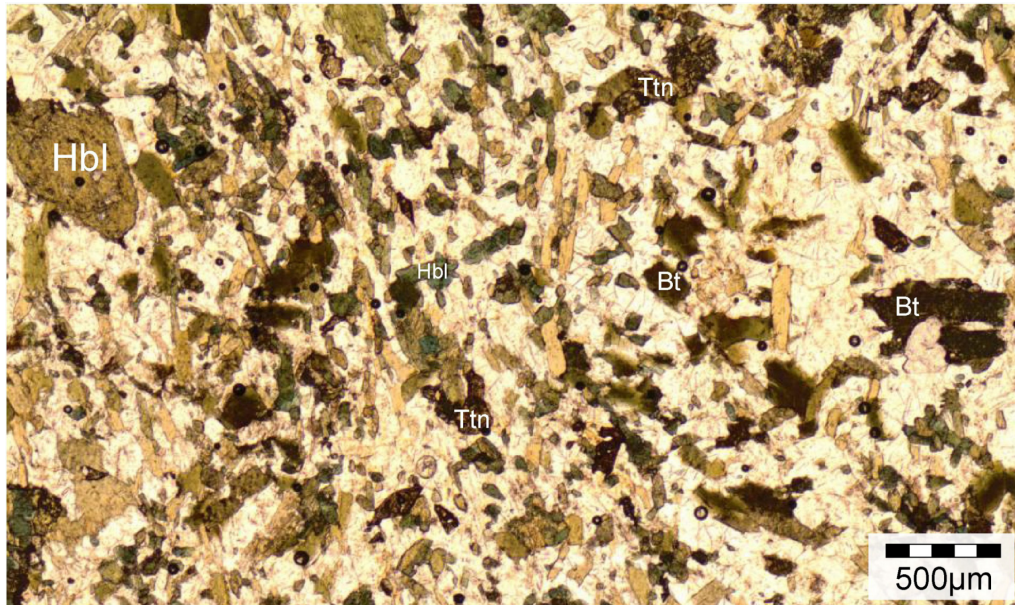


Figura 7: Aspecto geral da textura do enclave máfico microgranular FDS 496D. Observa-se textura inequigranular, granulação fina e um leve anisotropismo marcado pela orientação dos cristais de biotita e hornblenda na parte esquerda da imagem. Os cristais incolores correspondem a plagioclásio, quartzo e microclina. Biotita (Bt), hornblenda (Hbl) e titanita (Ttn). Observação feita com nicóis paralelos.

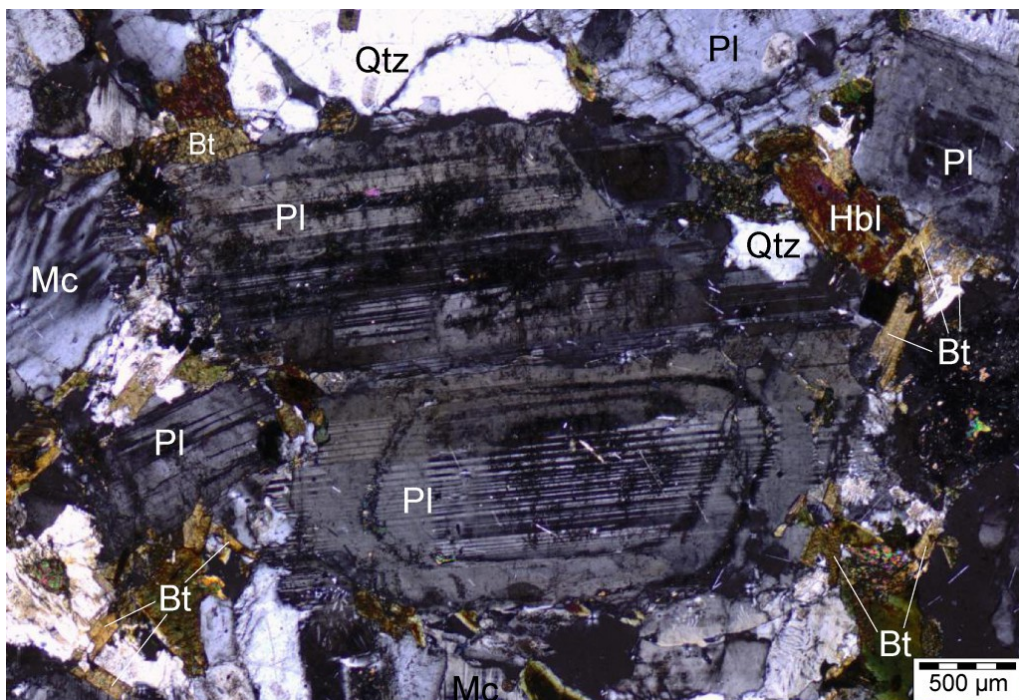


Figura 8: Cristais de plagioclásio (Pl) apresentando a textura synneusis. Percebe-se a presença de zoneamento composicional bem delimitado, assim como zonas de inclusão com cristais de hornblenda e minerais opacos. Observação feita com nicóis cruzados. Biotita (Bt), hornblenda (Hbl) e quartzo (Qtz).

3.2.3. Sequências de Cristalização

As sequências de cristalização identificadas, a partir das análises das texturas, para as rochas félsicas (monzonito, granito e granodiorito) do Batólito Bela Vista são semelhantes e complementares. Elas iniciam-se com a cristalização inicial de zircão, minerais opacos e apatita. Logo depois, cristaliza-se a titanita, seguida pelas cristalizações conjuntas da hornblenda e biotita. Por fim, cristalizaram-se plagioclásio, microclina e quartzo. Em condições sub-solidus, ocorre a exsolução do feldspato alcalino e em seguida, em mais baixa temperatura, em condições hidrotermais formam-se carbonato, epídoto e muscovita a partir do plagioclásio, e a partir da biotita e hornblenda forma-se a clorita.

Os enclaves possuem sequência de cristalização similar à das rochas do BBV. A apatita e o zircão foram os primeiros minerais a cristalizarem. Em seguida, tem-se a cristalização da magnetita e da titanita. E, antes do final da cristalização da titanita, inicia-se a cristalização da hornblenda, seguida pela biotita. Plagioclásio, feldspato alcalino cristalizam-se concomitantemente, seguido do quartzo. No estágio sub-solidus tem-se a formação de saussurita a partir do plagioclásio, da clorita a partir da biotita, da titanita a partir magnetita e de epídoto a partir da hornblenda e plagioclásio.

3.2.4. Relações Entre os Enclaves e Suas Encaixantes Graníticas

Os enclaves e os granitos no Batólito Bela Vista possuem características que permitem supor que eles sejam formados a partir de magmas cogenéticos. O aspecto mais importante é a assembleia mineralógica identificada que é similar nos enclaves e nas encaixantes graníticas, assim como as ordens de cristalização.

Revista de Geologia 31 (2), 2018.

3.2.5. Avaliação dos Dados Petrográficos

A orientação dos cristais de plagioclásio, microclina e biotita subédricos, nas rochas do BBV e sem evidências de deformação no estado sólido é interpretada como sendo acamamento de fluxo magmático. Acamamentos desta natureza são abundantes nos afloramentos visitados.

A existência nas rochas de dois polimorfos, ortoclásio e microclina, traduz o resfriamento deste batólito até a temperatura de aproximadamente 500 °C quando se processa a inversão do feldspato alcalino de alta temperatura para o de baixa temperatura (Smith & Brown, 1988).

Segundo Hibbard (1991) diversas texturas (e.g. cristais poiquilíticos, zonas de inclusão de cristais e presença de cristais de apatita aciculares) têm suas formações associadas à existência de mixing e/ou mingling envolvendo interação entre magmas máfico e félsico. Por outro lado, a presença de enclaves máficos microgranulares como os presentes no BBV é igualmente interpretado pela literatura como a coexistência entre magmas máfico e félsico.

Dentre as texturas presentes no BBV as que são aceitas como resultantes do processo de mistura são: os cristais de apatita aciculares (indicando uma alta taxa de resfriamento); zonas de inclusão nos cristais de plagioclásio; a granulação mais fina dos enclaves em relação à encaixante granítica; além das formas difusas dos enclaves, tendo seu contato com a encaixante, por vezes, formando cúspides, o que sugere a coexistência de no mínimo dois magmas.

3.3. Geoquímica

Foram selecionadas 4 amostras do Batólito Bela Vista para estudos geoquímicos (Tabela 2).

Tabela 2: Análises geoquímicas representativas do Batólito Bela Vista. Perda ao fogo (LOI).

Amostra	FDS 492	FDS 493	FDS 495	FDS 497
SiO ₂	62,14	63,15	68,42	66,92
Al ₂ O ₃	15,45	15,48	14,71	15,18
CaO	3,45	4,02	2,46	2,90
Na ₂ O	3,74	4,19	3,93	3,88
K ₂ O	4,08	3,05	3,90	4,03
TiO ₂	0,74	0,65	0,50	0,52
Fe ₂ O ₃	5,30	4,50	3,26	3,70
MnO	0,08	0,06	0,06	0,05
MgO	2,81	2,22	1,49	1,78
P ₂ O ₅	0,24	0,23	0,19	0,20
LOI	1,60	2,10	0,80	0,50
Total	99,63	99,65	99,72	99,66
Rb	140,0	77,1	144,7	133,2
Nb	9,8	6,8	7,6	8,3
Y	15,7	12,3	9,6	10,5

As rochas estudadas alocaram-se no diagrama TAS (Cox *et al.*, 1979) nos campos do granito, granodiorito e quartzo monzonito (Figura 9). Elas situam-se próximas ao limite que separa os domínios alcalino do subalcalino. Nesse

mesmo diagrama observa-se ainda que o total de álcalis das rochas não apresenta uma grande variação com o aumento da sílica, indicando tendência evolutiva com manutenção do conteúdo total de álcalis.

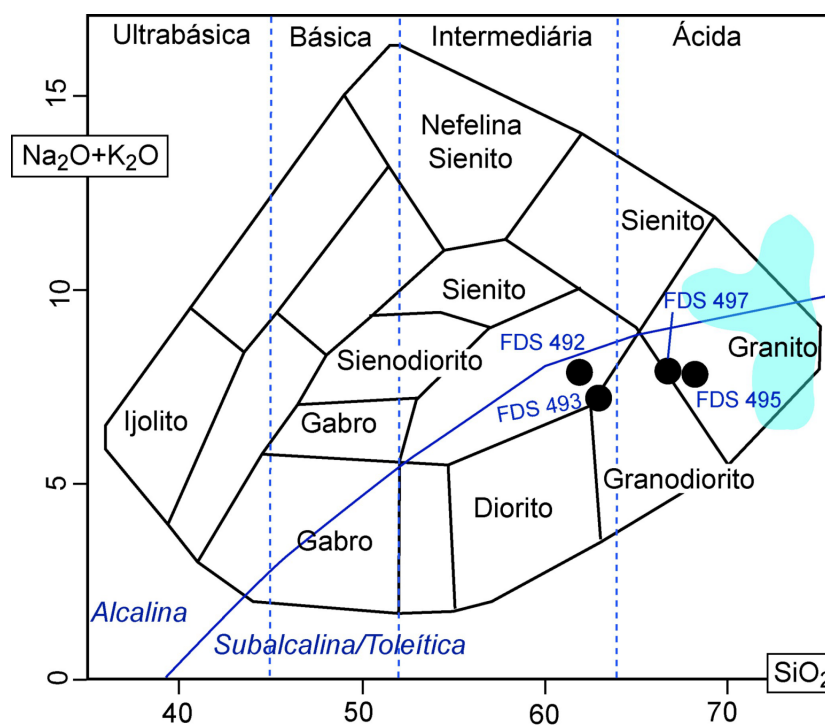


Figura 9. Diagrama TAS com campos de Cox *et al.* (1979) aplicado para as rochas do Batólito Bela Vista. A área de cor azul delimita os dados geoquímicos obtidos na literatura para os granitos do Tipo Sítios Novos após Santos *et al.* (1988).

De acordo com o diagrama K_2O versus SiO_2 (Peccerillo & Taylor, 1976), a maioria das amostras alocaram-se no campo da Série Cálcio-Alcalina de Alto Potássio (FDS 493, FDS 495 e FDS 497) com uma amostra (FDS 492) posicionando-se no campo das séries shoshoníticas (Figura 10). Utilizando o diagrama A/NK versus A/CNK (Maniar & Picolli, 1989), nota-se que essas rochas possuem caráter metaluminoso (Figura 11) e posicionam-se no campo dos

granitos do Tipo I (Chapell & White, 1992).

O ambiente tectônico das rochas estudadas foi inferido utilizando o diagrama de Pearce (Rb versus Y+Nb) (Pearce et al., 1984; Pearce 1996). De acordo com esse diagrama, as rochas estudadas posicionaram-se no campo dos granitos de arco-vulcânicos (Figura 12) o que é compatível com o panorama regional orogênico.

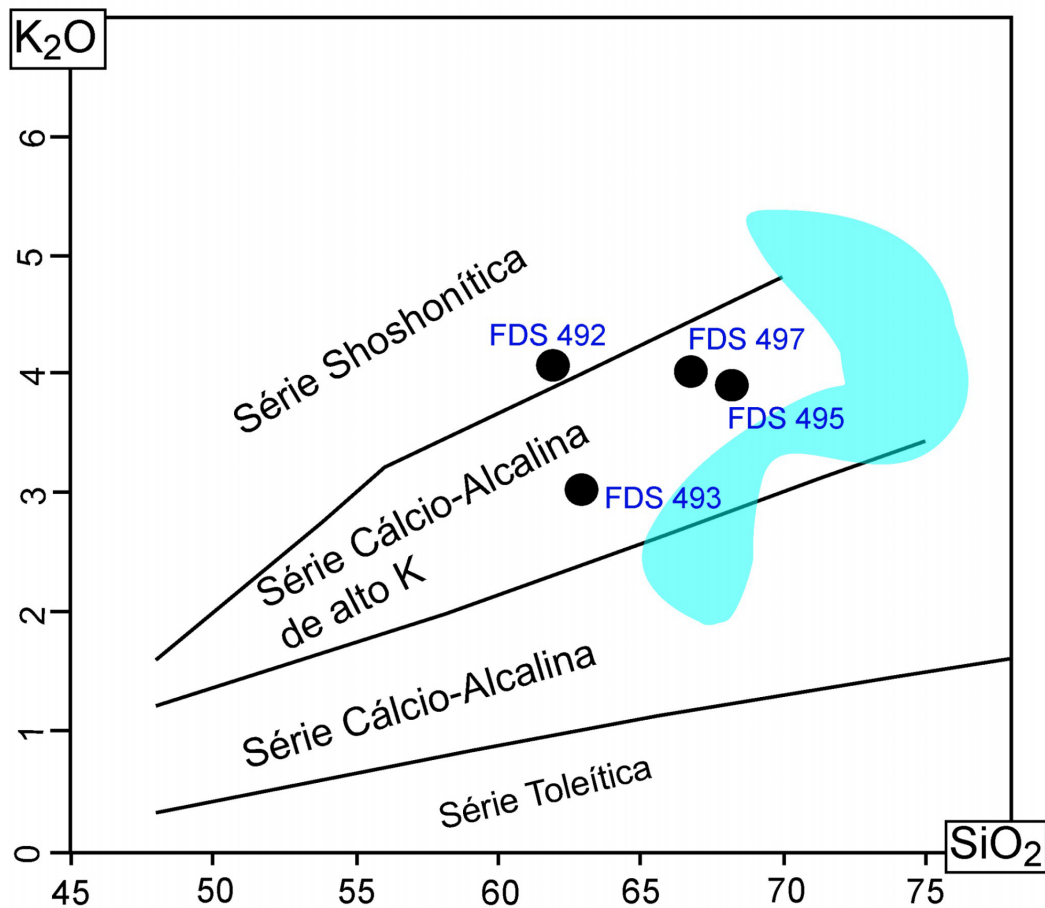


Figura 10. Diagrama K_2O versus SiO_2 (Peccerillo & Taylor, 1976) aplicado às rochas do Batólito Bela Vista. A área de cor azul delimita os dados geoquímicos obtidos na literatura para os granitos do Tipo Sítios Novos após Santos et al. (1988).

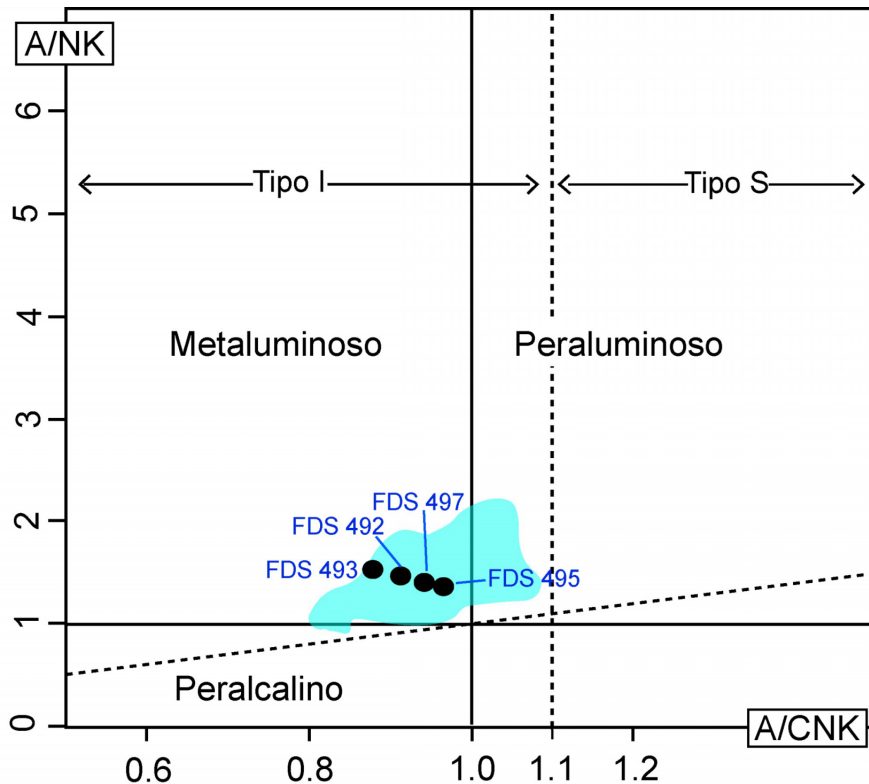


Figura 11. Diagrama A/NK versus A/CNK (Maniar & Picoli, 1989), com campos dos granitos do Tipo I e S (Chappel & White, 1992) aplicado às rochas do Batólito Bela Vista. A área de cor azul delimita os dados geoquímicos obtidos na literatura, para os granitos do Tipo Sítios Novos após Santos et al. (1988).

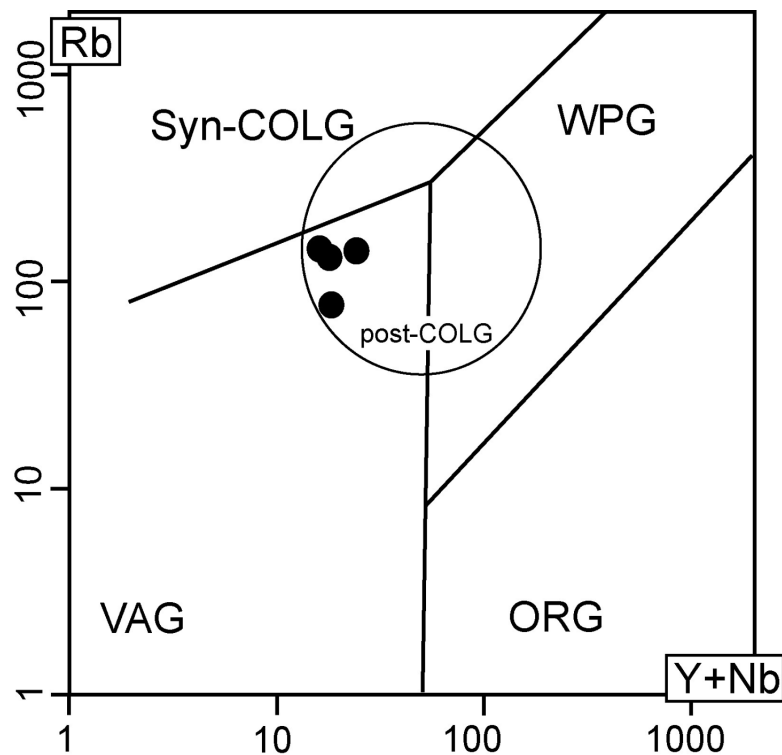


Figura 12. Diagrama Rb versus Y+Nb (Pearce et al., 1984) utilizado na discriminação de ambiência tectônica aplicado às rochas estudadas. Granitos intraplaca (WPG); granitos de arcos vulcânicos (VAG); granitos de cordilheira meso-oceânica (ORG); e granitos sincrônicos a colisão (Syn-COLG). Campo dos granitos pós-colisionais (post-COLG) segundo Pearce (1996).

4. CONCLUSÃO

O Batólito Bela Vista (162 km²) é um corpo alongado na direção NW-SE, sendo intrusivo nos terrenos metamórficos do Domínio Poço Redondo.

A composição do BBV, na porção oeste, varia de quartzo monzonito a granodiorito, apresentando também, uma variação no conteúdo do mineral máfico dominante (biotita e hornblenda). Esse batólito é caracterizado por rochas que apresentam granulação média e textura inequigranular, por vezes, porfirítica. Além dessas rochas, existem bem distribuídos nos afloramentos enclaves máficos microgranulares, frequentemente orientados pelo fluxo magmático.

A orientação dos cristais de feldspatos e biotita apontam para o acamamento de fluxo magmático. As rochas do BBV apresentam uma sequência de cristalização similar com a dos enclaves máficos microgranulares, indicando assim, que foram formadas por magmas cogenéticos.

Feições indicativas de mistura entre magmas também foram identificadas nas relações de campo e confirmadas pelo estudo petrográfico com a presença de: cristais de apatita aciculares ocorrendo na matriz dos enclaves máficos, indicando um rápido resfriamento do magma máfico em contato com o magma félsico.

As rochas do BBV mostram composições variando de intermediárias a ácidas e possuindo afinidade com a Série Cálcio-Alcalina de Alto K. São metaluminosas e apresentam assinatura de granitos de arco vulcânico, concordando com o ambiente geodinâmico do Sistema Orogênico Sergipano.

Agradecimentos

Os autores C. S. Sousa e H. S.

Soares agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento do Pessoal do Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de mestrado. Este trabalho apresenta parte dos resultados do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor. Esta pesquisa contou com suporte financeiro do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processos números 470925/2012-4 (Universal) e 405387/2016-4 (Universal). Os autores agradecem o apoio na realização deste trabalho das pesquisadoras doutoras Rita Cunha Leal Menezes e Cristina Maria Gusmão de Burgos, da Superintendência de Salvador do Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBARIN, B. Granitoids: main petrogenetic classifications in relation to origin and tectonic setting. *Geological Journal*, v.25: p.227-238, 1990. doi: 10.1002/gj.3350250306.
- BOWEN, N. L. The evolution of the igneous rocks. Princeton University Press, 602 p., 1928.
- BROWN, M. The generation, segregation, ascent and emplacement of granite magma: The migmatite-to-crustally-derived granite connection in thickened orogens: *Earth-Science Reviews*, v.36, p.83–130, 1994. doi: 10.1016/0012-8252(94)90009-4.
- BUENO, J. F., OLIVEIRA, E. P., MCNAUGHTON, N., LAUX, J. H. U-Pb dating of granites in the Neoproterozoic Sergipano Belt, NE-Brazil: Implications for the timing and duration of continental collision and extrusion tectonics in the Borborema Province. *Gondwana Research*, v.15, p.86-97, 2009. doi: 10.1016/j.gr.2008.06.003
- CAMPBELL, I. H., TAYLOR, S. R. No water, no granites – no oceans, no

- continents. *Geophysical Research Letters*, v.10, n.11, p.1061-1064, 1983. doi: 10.1029/GL010i011p01061.
- CHAPPELL B. W., WHITE, J. R. I- and S-type granites in the Lachlan Fold Belt. *Earth Sciences*, v.83, n.1, p.26, 1992. doi: 10.1017/S0263593300007720.
- CHAPPELL, B. W., WHITE, A. J. R. Two contrasting granite types: 25 years later. *Australian Journal of Earth Sciences*, v.48, p.489-499, 2001. doi: 10.1046/j.1440-0952.2001.00882.x
- CONCEIÇÃO, J. A. *Petrologia do Stock Granítico Glória Sul, Faixa Sergipana, setor sul da Província Borborema, Sergipe [dissertation].* São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 145p., 2014.
- CONCEIÇÃO, J. A., ROSA, M. L. S., CONCEIÇÃO, H. Sienogranitos leucocráticos do Domínio Macururé, Sistema Orogênico Sergipano, Nordeste do Brasil: Stock Glória Sul. *Brazilian Journal of Geology*, v.46, n.1, p.63-77, 2016. doi: 10.1590/2317-4889201620150044.
- COX, K. G., BELL, J. D., PANKHURST, R. J. *The Interpretation of Igneous Rocks.* Londres: George, Allen & Unwin, 556 p., 1979.
- 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. doi: 10.1016/0301-9268(89)90068-5.
- FUJIMORI S. Contribuição ao estudo dos granitoides do Sistema de Dobramentos Sergipano. *Revista Brasileira de Geociências*, v.25, p.241-247, 1989.
- GASTON, G. O., SANTOS, R. A. Geoquímica de alguns Granitoides da Faixa de Dobramentos Sergipana. XXXV Congresso Brasileiro de Geologia; Belém, PA: Sociedade Brasileira de Geologia, v.3, p.1037-1052, 1988.
- HIBBARD, J. M. Textural anatomy of twelve magma-mixed granitoid systems. In: Didier J, Barbarin B, editors. *Enclaves and granite petrology. Developments in Petrology*, v.13, Amsterdam: Elsevier, p.431-444, 1991.
- 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, n.6, p.1255-1259, 2006. doi: 10.1093/petrology/egl013.
- LE MAITRE, R. W., BATEMAN, P., DUDEK, A., KELLER, J., LAMEYRE, M., LE BAS, M. J., SABINE, P. A., SCHMID, R., SØRENSEN, H., STRECKEISEN, A., WOOLLEY, A. R., ZANETTIN, B. *A classification of igneous rocks and glossary of terms.* Great Britain: Blackwell Scientific Publications, Oxford, 193 p., 1989.
- LE MAÎTRE, R. W., STRECKEISEN, A., ZANETTIN, B., LE BAS, M. J., BONIN, B., BATEMAN, P., BELLINI, G., DUDEK, A., EFREMOVA, S., KELLER, J., LAMEYRE, J., SABINE, P. A., SCHMID, R., SORENSEN, H., WOOLLEY, A. R. *Igneous Rocks a Classification and Glossary of Terms. Recommendations of the Internacional Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks.* New York: Cambridge University Press, 236 p., 2002.
- LISBOA, V. A. C. *Petrologia e Geocronologia do Maciço Glória Norte, Faixa de Dobramentos Sergipana, NE do Brasil [dissertation].* São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 140p., 2014.
- MANIAR, P. D., PICOLLI, P. M. Tectonic discrimination of granitoids. *Geological Society of American*

- Bulletin, v.101, p.635-643, 1989. doi: 10.1130/0016-7606(1989)101<0635:TDOG>2.3.CO;2.
- MCREATH, I., LAFON, J. M., DAVISON, I., CHAVES, J. M., CONCEIÇÃO, H. Brasiliano-age granitoids in the Sergipana Fold Belt, NE Brazil: the Coronel João Sá Pluton. *Journal of South American Earth Sciences*, v.11, n.1, p.51-66, 1998. doi: 10.1016/S0895-9811(97)00036-9.
- OLIVEIRA, A. C. S. Petrogênese do Stock Granítico Monte Alegre, nordeste do Domínio Macururé, Faixa Sergipana [dissertation]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 130p., 2014.
- OLIVEIRA, E. P., BUENO, J. F., MCNAUGHTON, N. J., SILVA FILHO, A. F., NASCIMENTO, R. S., DONATTI-FILHO, J. P. Age, composition, and source of continental arc- and syn-collision granites of the Neoproterozoic Sergipano Belt, Southern Borborema Province, Brazil. *Journal of South American Earth Sciences*, v.58, p.257- 280, 2014. doi: 10.1016/j.jsames. 2014.08.003.
- 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, n.4, p.956-983, 1984. Doi: 10.1093/petrology/25.4.956.
- PEARCE, J. A. Source and settings of granites rocks. *Episodes*, v.19, p.181-194, 1996.
- PECCERILLO, A., TAYLOR, S. R. Geochemistry of Eocene Calc-Alkaline Volcanic Rocks from the Kastamonu area, Northern Turkey. *Contrib. Mineralogy Petrology*, v.58, p.63-81, 1976. doi: 10.1007/BF00384745.
- SANTOS, L. R. Petrologia do Stock Canindé Velho, Sistema Orogênico Sergipano, NE Brasil [dissertation]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 146p., 2016.
- SANTOS, R. A., SOUZA, J. D. Folha Piranhas SC.24-X-C-VI – Estados de Sergipe, Alagoas e Bahia. Brasília: DNPM/CPRM, 154 p., 1988.
- SANTOS, R. A., MARTINS, A. A. M., NEVES, J. P., LEAL, R.A. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB. Geologia e recursos minerais do Estado de Sergipe. Escala 1 : 250.000. Texto Explicativo do Mapa Geológico do Estado de Sergipe. Brasília: CPRM/DIEDIG/DEPAT, CODISE, 61 p., 2001.
- SILVA, C. C. Petrologia e geocronologia do stock granodiorítico Lagoa do Roçado, Domínio Mucururé, Faixa Sergipana-SE [masters]. São Cristóvão: Universidade Federal de Sergipe, 92 p., 2014.
- SMITH, J. V., BROWN, W. L. Feldspar Minerals: Volume 1 Crystal Structures, Physical, Chemical and Microtextural Properties. Berlin: Springer, 828p., 1988.
- WHALEN, J. B., CURRIE, K. L., CHAPPELL, B. W. A-types granites: geochemical characteristics, discrimination and petrogenesis. *Contribution to Mineralogy and Petrology*, v.95, n.4, p.407-419, 1987.
- WHITNEY, J. A. The origin of granite: The role and source of water in the evolution of granitic magmas. *Geological Society of American Bulletin*, v.100, n.12, p.1886-1897, 1988. doi: 10.1130/0016-7606(1988)1002.3.CO;2.
- WINTER, J. D. Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Harlow: Pearson, 738 p., 2014.