

4º Congresso Brasileiro de Geoquímica, 1993, *Brasília*.
v. de res. expandidos

O MACIÇO ALCALINO DA ILHA DOS BÚZIOS, LITORAL NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO: ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOQUÍMICOS

F.R. Alves¹; C.B. Gomes¹; E.M. Piccirillo² & A. De Min²

1- Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, Brasil

2- Instituto de Mineralogia e Petrografia, Universidade de Trieste, Itália

INTRODUÇÃO A Ilha dos Búzios situa-se a 23°48'S e 45°08'W, à altura da cidade de São Sebastião, e dista 35 km da costa e 10 km de Ilhabela (Ilha de São Sebastião). Ela apresenta forma irregular, desenvolvendo-se em dois espigões perpendiculares: o menor, com 2,5 km, direção NE e flanco NW para o mar, e altitude de 400 m na sua porção mediana. Dessa elevação, com rumo ESE, estende-se por 4 km o segundo, com encostas descendo para o mar a N e a S. Estreita-se para 700 m a leste, com as elevações caindo para 200 m. Da área total de 8 km², a metade sul está coberta por densa vegetação.

O único trabalho geológico sobre a Ilha é o de Björnberg e Ellert (1955), trazendo informações geológicas e petrográficas dispersas e mapa geológico na escala de 1:25000. Este resumo sintetiza observações mais completas e aprofundadas, além de novos dados, notadamente químicos.

GEOLOGIA Juntamente com a Ilha de Vitória, esta ocorrência constitui a manifestação alcalina mais oriental nessa porção da costa, e a mais próxima do Falhamento e da Bacia de Santos, ligada ao desenvolvimento do Rift Continental do Sudeste do Brasil (Riccomini, 1989). As rochas alcalinas correspondem a mais de 80% da Ilha e estão encaixadas em metamórficas de idade Brasileira do Complexo Costeiro. Charnoquitos gnaissificados, semelhantes aos de Ilhabela e de Ubatuba, predominam; neles intercalam-se gnaisses quartzo-feldspáticos, quartzitos, blastomilonitos e pequenas lentes anfibolíticas. Estruturam-se em direções NE e representam a face ocidental da Ilha, aparecendo, também, intercalação restrita acunhada, do costão para o interior, na parte mediana da costa sul.

Sienitóides formam o maciço, iniciando-se já à meia encosta da borda ocidental, com contatos subparalelos às cristas, e ocupando todo o resto da Ilha; ainda a

oeste, o contato, junto ao mar, a norte, inflete para oeste e volta-se para sudoeste, delimitando pequeno corpo semi-isolado que chega até ao mar. A cunha intercalada termina, a leste, em crista que se projeta como pontão na costa, a Ponta Sul; linearmente para SW, desenvolve-se parcel, às vezes emerso, até a Ilha Somítica, ilhota de 200 m e distante 1 km, composta por rochas sieníticas. A natureza dos contatos é variável, com passagem gradual, em metros, dos sienitos para os charnoquitos, ou ainda, dominância de microssienitos ricos em xenólitos, que passam a charnoquitos fraturados, cortados pelos microssienitos.

Não há evidências de verticalidade dos contatos; ao contrário, em alguns lugares, são sugestivos contatos mergulhantes a médio/baixo ângulo. O corpo sienítico é rico em xenólitos de charnoquito, numa faixa de 200m a partir da zona de contato.

Os diques são melhor observados nos costões. Eles possuem espessura variada de centímetros até 5 m, alguns com extensão verificada de centenas de metros. A maioria é vertical e exibe direção NE, mesmo os encaixados nos sienitos. Apresentam desenvolvimento variado: retilíneo ou sinuoso, bem definido ou coalescido com os sienitos, íntegro, falhado ou bifurcado. Os diques máficos afloram mais na costa sul, na sua porção ocidental, encaixados em maior parte em rochas do embasamento. Os félsicos, de caráter mais alcalino, ocorrem somente a leste, cortando os sienitos. Parte dos diques, de direção quase EW e aflorantes na costa oeste, sugerem mais uma projeção dos sienitos; sua natureza é microgranítica.

Alguns diques cortam nitidamente os sienitos, enquanto que outros se mostram parcialmente intrusivos ou se "desfazem" na encaixante sienítica. Os diques máficos, por sua vez, aparecem com frequência como "xenólitos". São verticais ou cortam

os sienitos e terminam em zona de xenólitos angulosos; neste caso, é também constante a presença de xenólitos associados de charnoquito. Entre si, os diques demonstram relações conflitantes, mas observou-se que, em geral, os máficos de direção NE cortam os corpos orientados para WNW-EW e, mais, que diques "riolíticos" penetram os diques máficos. Relações estratigráficas conflitantes são também observadas na Ilha do Monte de Trigo, mais a sul (Coutinho e Melcher, 1973).

ROCHAS PLUTÔNICAS São sienitóides de granulação grossa, com variedades finas, leucocráticos ($M = 5$ a 15), e de pequena variação na cor e textura. Dominam os tipos claros, cinzentos esbranquiçados a azulados, equigranulares e homófanos. Rochas mais escuras, cinzentas e de tonalidade pardacenta a esverdeada, ocorrem no corpo Satélite e junto à zona de contato. Modalmente, predominam sienitos, passando a quartzo sienitos. Quimicamente, a quase totalidade ocupa o campo dos sienitos no diagrama R1-R2 de De La Roche et al. (1980), com poucas amostras situadas nos campos dos quartzo sienitos ou mesmo nefelina sienitos. As rochas apresentam textura hipidiomórfica, alotriomórfica e automórfica, e, às vezes, traquitóide. Mesopertita ou microclínio (70 a 90%) são abundantes, ocorrendo, acidentalmente, oligoclásio e quartzo entre os claros; é constante a presença de três ou quatro fases máficas: clinopiroxênio, opacos (magnetita-ilmenita), biotita e anfibólio. Acessoriamente, apatita é o mineral mais comum, seguindo-se titanita, zircão, xenotima e allanita.

DIQUES Félsicos - São rochas de grande variação textural, desde quase vítreas até média-grossas, alotriomórficas e haplograníticas a automórficas, e, às vezes, porfíricas. Podem ser classificadas como fonólitos, traquifonólitos, traquitos, quartzo traquitos e riólitos no diagrama R1-R2. Feldspato alcalino, mesopertita ou microclínio predominam (40 a 90%), com o plagioclásio presente em pequena concentração ou mesmo ausente. Os máficos raramente chegam a 30%: clinopiroxênio, anfibólio e biotita. Acessoriamente, contêm opacos, apatita, titanita, zircão e allanita. Essa mineralogia pode incluir quartzo (até 30%) de um lado ou, por outro lado, nefelina, cancrinita, eudialita, astrofilita e sodalita/analcima nas rochas insaturadas.

Máficos - São rochas finas a afaníticas, até quase vítreas, e de coloração cinzenta escura a preta. Os diques mostram simetria transversal, estrutural, com bordas afaníticas a vítreas, às vezes foliadas (como as encaixantes), e granulação mais grossa no centro; ocasionalmente, estão presentes faixas com grande concentração de fenocristais de máficos ou ocelos, às vezes recorrentes. Texturalmente, exibem características lamprofíricas ou diabásicas, classificando-se no diagrama R1-R2 como basaltos alcalinos, basanitos, tefritos e traquibasaltos Olivina inalterada, clinopiroxênio e plagioclásio aparecem como fenocristais imersos em matriz granular, automórfica, rica em feldspato potássico, analcima e sodalita; olivina não é encontrada. Em boa parte das rochas, os cristais estão envolvidos por massa de cristalitos e/ou vidro. Ocelos com analcima e/ou carbonatos podem estar presentes.

GEOQUÍMICA Análises químicas (elementos maiores e traços para 60 amostras) evidenciam nitidamente o caráter bimodal das rochas do maciço, sendo possível reconhecer-se dois agrupamentos distintos: um ultrabásico-básico, com o conteúdo de SiO_2 compreendido entre 42,07 e 49,47%, e um outro de natureza intermediária a ácida, com SiO_2 variando de 60,11 a 74,87%. O primeiro corresponde aos diques máficos encontrados na Ilha cortando inclusive diques mais antigos, possivelmente associados ao vulcanismo basáltico da Bacia do Paraná. Já o segundo engloba sienitos, litologia dominante no maciço e caracterizada por grande homogeneidade composicional, e diques alcalinos félsicos de quimismo variável. Para estes, a existência de dois subgrupos é sugerida, a partir dos teores de SiO_2 (60,11-66,77% e 70,32- 74,87%) e de outros elementos, com o primeiro caracterizando os correspondentes hipoabissais (microsienitos e fonólitos) das rochas sieníticas. Por sua vez, o segundo inclui material ácido do tipo riolítico e sua consangüinidade com as alcalinas ainda é passível de questionamento à vista da insuficiência de dados.

Gráficos binários ($\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ vs. SiO_2 e Na_2O vs. K_2O) indicam, respectivamente, para as rochas da Ilha dos Búzios natureza alcalina e afinidade potássica. Por outro lado, diagramas de variação, reunindo elementos maiores e traços com a concentração de SiO_2 , mostram, principalmente se excluídas as rochas

supersaturadas (SiO_2 70%), correlação positiva para Al_2O_3 , Na_2O , K_2O , Rb, Y, La, Ce e Nd e negativa para TiO_2 , FeOt, MgO, CaO, Ni e Sr, a sugerir que processos de cristalização fracionada tenham atuado na formação dessas rochas. Contudo, a alcalinidade diversa exibida pelas litologias do maciço e as variações químicas presentes a nível do subgrupo com SiO_2 entre 60,11 e 66,77%, notadamente as concentrações mais altas em Al, Na, Rb e Nb e mais baixas em Ti, Mg, Ca, K, P, Sr e Ba dos diques de filiação alcalina félsica em relação às rochas sieníticas, parecem apontar no sentido de uma evolução petrogenética mais complexa, possivelmente envolvendo linhas distintas de fracionamento a partir dos tipos mais primitivos.

Em que pese as diferenças, a distribuição dos elementos para essas litologias, normalizada para o

manto primitivo, apresenta grandes similaridades e tem como feições características as pronunciadas anomalias negativas de Ba, Sr e Ti e positivas de Nb, La, Zr e Y. Por sua vez, os diques máficos exibem padrão caracterizado pela presença de anomalias positivas para Ba, Nb, La, Sr e Ti e negativas para K, Ce e Zr.

REFERÊNCIAS

- Björnberg, A., Ellert, R. (1955), An. Acad. brasil. Cienc. 27:169-182.
Coutinho, J. M. V. e Melcher, G.C. (1973), Rev. Bras. Geoc. 3:273-256.
De La Roche et al. (1980), Chem. Geol. 29:183-210.
Riccomini, C. (1989), Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 256p.