



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA
ÁREA DE PETROLOGIA**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CARACTERIZAÇÃO LITOGEOQUÍMICA DAS ROCHAS
SUBVULCÂNICAS DA REGIÃO DE POTIRAGUÁ,
SUL DO ESTADO DA BAHIA**

RICARDO NASCIMENTO ALMEIDA

Orientadora:

Dra. MARIA DE LOURDES DA SILVA ROSA

Co-Orientador:

Dr. HERBET CONCEIÇÃO

Salvador – Bahia

Julho – 2006

Caracterização litogeoquímica das rochas subvulcânicas da
região de Potiraguá, sul do Estado da Bahia

por

Ricardo Nascimento Almeida
Químico (Universidade Federal da Bahia - 1992)

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Submetida em satisfação parcial dos requisitos ao grau de

MESTRE EM CIÊNCIAS

- GEOLOGIA -

à

Câmara de Ensino de Pesquisa e Pós-Graduação
da

Universidade Federal da Bahia

COMISSÃO EXAMINADORA:



(Dra. Maria de Lourdes Silva Rosa-UFBA)
(Orientadora)



(Dra. Amalvina Costa Barbosa - UFBA)



(Dr. Léo Rodrigues Teixeira - CPRM)

Data de aprovação: 21/07/2006

Grau conferido em ___/___/___

PREÂMBULO

Bacharel (1992) e licenciado (1994) em Química pelo Instituto de Química da Universidade Federal da Bahia, ingressei como Técnico Químico concursado (1993) no Departamento de Geoquímica da Universidade Federal da Bahia e desde (1992) sou Professor Estadual (Nível Médio) do Colégio Estadual Anísio Teixeira.

A partir dessa convivência com a geologia surgiu o interesse e a motivação por mim nesta ciência, com os trabalhos que venho desenvolvendo e adaptando aos métodos analíticos para determinações quantitativas em materiais geológicos. Em especial nas rochas, as demonstrações de aulas práticas para a graduação e ainda o ingresso no curso de pós-graduação como aluno especial durante dois semestres que foram enriquecedores nos conhecimentos adquiridos das disciplinas cursadas. E, durante esse período percebi que me identificava trabalhar na área de pesquisa de rochas ígneas e que o enfoque a ser dado na minha dissertação seria nesta área de concentração.

Desta maneira, as evoluções dessa ciência, ao longo desse tempo mais a sugestão e orientação do Prof. Herbet Conceição que tanto me estimulou a aprofundar e a aprimorar meu conhecimento na geologia fez com que eu pleiteasse uma vaga no mestrado em geologia e passasse a fazer parte do Laboratório de Petrologia Aplicada à Pesquisa Mineral (GPA) da Universidade Federal da Bahia.

Deste momento conheci pessoas com formação diferenciada, em particular, a Profa. Maria de Lourdes da Silva Rosa que tanto me transmitiu os ingredientes, para eu ter o domínio e torna-me capaz de ampliar meu campo de visão na geologia de alta temperatura.

Para mim, o prazer em aprender e descobrir a origem da geologia foi o combustível necessário para a construção desta dissertação, que teve a colaboração do “pessoal” do laboratório acima referido. Espero que esse trabalho desperte o lado crítico e científico existente dentro de cada um e que o estudo da geologia passe a ser algo aprazível, sobretudo para os químicos.

ÍNDICE

PREÂMBULO	ii
ÍNDICE	iii
DEDICATÓRIA	v
AGRADECIMENTOS	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE FOTOS	x
ÍNDICE DE TABELAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO	1
I.1 – INTRODUÇÃO	2
I.2 – OBJETIVOS	4
I.3 – LOCALIZAÇÃO E ACESSOS	4
I.4 – ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	4
CAPÍTULO II: METODOLOGIA	6
II.1 – INTRODUÇÃO	7
II.2 – I LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO	7
II.3 – MISSÃO DE CAMPO	7
II.4 – SELEÇÃO E PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS	8
II.5 – ESTUDOS PETROGRÁFICOS	8
II.6 – ANÁLISES QUÍMICAS	8
CAPÍTULO III: ASPECTOS GEOLÓGICOS	12
III.1 – INTRODUÇÃO	13
III.2 – PROVÍNCIA ALCALINA DO SUL DO ESTADO DA BAHIA	13
III.2.1 – Embasamento	15
III.2.2 – Diques	15
III.2.3 – Gabro-Anortositos	17
III.2.4 – Grupo Rio Pardo	17
III.2.5 – Rochas Alcalinas	17
III.2.6 – Coberturas Tércio-Quaternárias	18

III.3 – MACIÇOS ALCALINOS DA REGIÃO DE POTIRAGUÁ	18
III.3.1 – <i>Batólito Serra das Araras</i>	19
III.3.2 – <i>Stock Serra da Gruta</i>	19
III.3.3 – <i>Maciço Nefelina-Sienítico Rio Pardo</i>	20
III.3.3.1 – <i>Nefelina-Sienitos</i>	20
III.3.3.2 – <i>Sienitos</i>	20
III.3.3.3 – <i>Sodalita-Sienitos</i>	22
III.3.3.4 – <i>Rochas Sub-Vulcânicas</i>	22
CAPÍTULO IV: LITOGEOQUÍMICA	25
IV.1 – INTRODUÇÃO	27
IV.2 – ELEMENTOS MAIORES	27
IV.2.1 – <i>Classificação Química</i>	31
IV.2.2 – <i>Composição Normativa</i>	31
IV.2.3 – <i>Evolução Química</i>	35
IV.3 – ELEMENTOS TRAÇOS	38
IV.3.1 – <i>Comportamento Geoquímico</i>	38
IV.3.2 – <i>Diagramas de Terra Raras</i>	43
IV.3.3 – <i>Diagramas Multielementares</i>	46
CAPÍTULO V: CONCLUSÕES GERAIS	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	54

DEDICATÓRIA

*À memória do meu pai,
À minha mãe, Honorina Nascimento,
À minha família, porque compreendeu a minha luta de ser um mestre nesse país.*

AGRADECIMENTOS

Ao término deste trabalho, gostaria de agradecer a todas as pessoas e entidades que, de forma direta ou indireta, colaboraram para sua realização.

À minha orientadora, professora Dra. Maria de Lourdes da Silva Rosa, pela sua assistência, incentivo e boa vontade durante a execução dessa dissertação. Ao meu co-orientador professor Dr. Herbet Conceição, por sua contribuição e ensinamentos.

Às agências financiadoras CBPM, CNPq e FAPESB pelo apoio indispensável para o desenvolvimento desta dissertação.

Aos colegas e amigos Dr. Basílio Elesbão Cruz Filho, Dr. Jorge Pla Cid, Dra. Débora Rios, Dra. Amalvina Barbosa e a professora Mônica Pringsheim Cunha que me incentivaram para que esta dissertação se efetivasse.

A Msc. Rita Cunha Menezes por ter me acompanhando em campo, cedido amostras e estar sempre prestativa para esclarecer as minhas dúvidas geológicas: *“Muito obrigado, Ritinha”*.

Aos meus colegas e companheiros do GPA, Adriana, Ana Carla, Carlos Victor, Diego, Henrique, Jaime, Jamyle, João, Josemar, Marcos, Marília, Nívea, Noelinda, Olga, Rita, Sâmia, Tatiana e Zilda, que por intermédio dos seus conhecimentos proporcionaram melhoria em meu trabalho.

Aos meus colegas do laboratório, Elinaldo, Edgar, Evandro, Jacira, José Nery, Raimundo, Raulina, Valdinéa e Valfredo pelo auxílio durante a realização deste trabalho.

À minha família, pelo apoio incondicional.

As rochas subvulcânicas que ocorrem na Região de Potiraguá, Sul do Estado da Bahia, afloram sob as formas de domos e diques e têm idade neoproterozóica de 666 ± 15 Ma (Rb-Sr_{RT}). Estas rochas possuem colorações cinza esverdeada ou cinza, granulação muito fina a afanítica e por vezes têm textura porfirítica. Os diques têm espessuras inferiores a 10 m e têm direção de N 10° e mergulhos subverticais. Os dados químicos as classificam como fonolitos (SiO₂ 55 a 60%) e traquitos (SiO₂ 54 a 62%). Nos traquitos os conteúdos de Na₂O situam-se entre 3 e 7,2 e K₂O entre 3 e 8,2. Nos fonolitos o Na₂O situa-se entre 6 e 11 e o K₂O entre 4,5 e 7,1. As rochas possuem um alto grau de fracionamento com índice de diferenciação entre 80 a 95.

Os fonolitos apresentam os maiores teores de Zr (2158 ppm), Zn (208 ppm), Th (130 ppm), Hf (45 ppm), Ta (46 ppm), Ga (52 ppm), Rb (267 ppm), Y (185 ppm). Enquanto que os traquitos têm maiores conteúdos de Sr (578 ppm), Nb (2026 ppm), Ba (1717 ppm), Cr (22 ppm), Cu (11 ppm), Pb (2989 ppm) e Co (10 ppm). As rochas mostram evoluções magmáticas marcadas pela diminuição do SiO₂ e aumento do total de álcalis. O Zr, Zn, Hf, Cl, Ga e Y mostram comportamento compatível, enquanto que Sr e Co são incompatíveis.

Os espectros dos ETR dos fonolitos e traquitos são similares entre si, mostrando enriquecimento dos ETR leves em relação aos pesados, sem anomalias significativas de Eu e anomalia positiva de Gd. Os padrões apresentados por ambos os conjuntos em diagramas multielementares caracterizam-se por anomalias positivas de Rb, Nd, Zr e Y e negativas de Sr, P, Ti e Yb.

ABSTRACT

The subvolcanic rocks of Potiraguá Region, south of Bahia State, occur as dikes and domes and have a neoproterozoic age 666 ± 15 Ma (Rb-Sr_{WR}). These are gray and green coloured rocks with aphanitic to phaneritic fine, and occasionally show porphyritic textures. The dikes are less than 10 m wide, and display N 10° direction and subvertical deep. Chemical data allow classifying these rocks as phonolites (SiO₂ 55 a 60%) and trachytes (SiO₂ 54 a 62%). At the trachytes the Na₂O contents are from 3 to 7,2%, and K₂O between 3 and 8,2%. At the phonolites Na₂O values are 6 to 11% and K₂O 4,5 to 7,1%. These rocks have high fractionation degree with differentiation index of 80 to 95.

The phonolitic rocks show the highest values of Zr (2158 ppm), Zn (208 ppm), Th (130 ppm), Hf (45 ppm), Ta (46 ppm), Ga (52 ppm), Rb (267 ppm), Y (185 ppm), while the trachytes have Sr (578 ppm), Nb (2026 ppm), Ba (1717 ppm), Cr (22 ppm), Cu (11 ppm), Pb (2989 ppm) and Co (10 ppm). The magmatic evolution is marked by the decrease of SiO₂ and the increase of alkalis. The Zr, Zn, Hf, Cl, Ga and Y have compatible behavior while Sr and Co are incompatible.

REE patterns of phonolites and trachytes are similar showing LREE enrichment, lack of significant Eu anomaly, and positive of Ga. The spiderdiagrams of both rocks are characterized by Rb, Nd, Zr and Y positive anomalies, and depletion of Sr, P, Ti and Yb.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Mapa da Bahia com a localização da Província Alcalina do Sul do Estado da Bahia - PASEBA [A]. Mapa geológico simplificado da PASEBA [B]	3
Figura 2:	Localização geográfica da área em estudo na América do Sul [A], Brasil e no estado da Bahia [B]	5
Figura 3:	Mapa geológico simplificado da Região de Potiraguá	14
Figura 4:	Diagrama isocrônico aplicado aos diques do Maciço Nefelina-Sienítico Rio Pardo	25
Figura 5:	Mapa topográfico com o contorno do Maciço Rio Pardo e a localização das amostras subvulcânicas com as análises químicas da RP	28
Figura 6:	Diagrama relacionando SiO_2 versus $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ aplicado às rochas subvulcânicas da RP	32
Figura 7:	Diagrama do tipo Harker mostrando a evolução química dos elementos maiores das rochas subvulcânicas da RP	37
Figura 8:	Diagrama sílica versus nióbio aplicado às rochas subvulcânicas da RP	40
Figura 9:	Diagrama do tipo Harker mostrando a evolução química dos elementos traços das rochas subvulcânicas da RP.....	41
Figura 10:	Diagrama do tipo Harker mostrando a evolução química dos elementos traços das rochas subvulcânicas da RP.....	42
Figura 11:	Espectros dos elementos terras raras, normalizados pelo condrito, das rochas subvulcânicas da RP	45
Figura 12:	Diagramas multielementares, normalizados pelo manto primordial, aplicados às rochas subvulcânicas da RP	47

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 1:	Secagem da amostra na estufa	10
Foto 2:	Adição de água régia na amostra	10
Foto 3:	Colocação do cadinho de teflon na Bomba de Parr	10
Foto 4:	Adição do ácido bórico	10
Foto 5:	Avolumação a 100 ml da amostra solubilizada	10
Foto 6:	Análise da amostra no ICP OES. Detalhe do sugador.....	10
Foto 7:	Rocha granulítica pertencente ao Cinturão Itabuna, exibindo estrutura gnáissica	16
Foto 8:	Rocha gnáissica pertencente ao Complexo Caraíba-Paramirim	16
Foto 9:	Dique basáltico	16
Foto 10:	Rocha gabróica do complexo anortosítico	16
Foto 11:	Nefelina-sienito do Maciço Rio Pardo	16
Foto 12:	Sodalita-sienito do Stock Itaju do Colônia	16
Foto 13:	Cristal euédrico de nefelina de coloração verde do MRP	21
Foto 14:	Rocha nefelina-sienítica do MRP, com fratura preenchida por biotita e calcita	21
Foto 15:	Veios de sodalita-sienito de cor azul, em rocha nefelina-sienítica do MRP	21
Foto 16:	Domos de rochas subvulcânicas do MRP.....	21
Foto 17:	Lajedos de rochas subvulcânicas do MRP	21
Foto 18:	Fenocristais de fluorita roxa e mineral metálico em dique do MRP	21

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1:	Sumários dos dados petrográficos das rochas fonolíticas e traquíticas da Região de Potiraguá	23
Tabela 2:	Análises isotópicas das rochas subvulcânicas da Região de Potiraguá ..	25
Tabela 3:	Relação amostras subvulcânicas da RP com análises químicas	27
Tabela 4:	Análises químicas, elementos maiores, dos traquitos e fonolitos da RP ..	29
Tabela 5:	Análises químicas, elementos maiores, dos fonolíticos da RP	30
Tabela 6:	Norma CIPW das rochas traquíticas e fonolíticas da RP	33
Tabela 7:	Norma CIPW das rochas fonolíticas da RP	34
Tabela 8:	Análises químicas de elementos traços das rochas traquíticas e fonolíticas da RP	39
Tabela 9:	Análises químicas de elementos terra raras das rochas traquíticas e fonolíticas da RP	44

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I:	Amostras Estudadas	55
Anexo II:	Ficha de Descrição dos Afloramentos	57

Capítulo I

Introdução

I.1 – INTRODUÇÃO

As rochas alcalinas do sul do Estado da Bahia foram inicialmente identificadas por Fujimori (1967, 1978) e, posteriormente, reunidas por Silva Filho et al. (1976) sob a terminologia de Província Alcalina do Sul do Estado da Bahia - PASEBA (Fig. 1). Esta província, de idade neoproterozóica (680-735 Ma, Rosa et al., 2002), corresponde a uma faixa com cerca de 185 km de extensão e em média 35 km de largura, orientada na direção NE–SW, que se estende das proximidades do litoral, cidade de Ilhéus, até a divisa com o estado de Minas Gerais, cidade de Itarantim (Fig.1). Ela congrega alguns batólitos, grande número de stocks e algumas centenas de diques.

Relatos geológicos históricos referem-se à colocação de diques na crosta terrestre desde 3.0 Ga. A colocação tem ocorrido de forma esparsa ou tem constituindo verdadeiros enxames. Eles são de dimensões variáveis, chegando à extensões continentais, a exemplo do Great Dyke do Zimbabue, com 480 quilômetros de comprimento e oito quilômetros de largura média. E, do mesmo modo, os enxames, por vezes, chegam a estender-se por centenas de quilômetros quadrados.

Os estudos realizados em diques da PASEBA (Tanner de Oliveira 1989; Corrêa Gomes et al., 1996; Marques et al., 2001; Rosa et al., 2004) têm descrito uma presença numerosa destes, que têm composições variadas, desde traquíticos até basálticos, e cujo significado petrológico para esta variação, quando se considera os dados disponíveis em relação ao plutonismo alcalino contemporâneo, até o momento não foi claramente compreendido. Menezes (2005) estudando o Maciço Nefelina-Sienítico de Rio Pardo, localizado próximo à sede do município de Potiraguá, descreve a presença de rochas subvulcânicas que ocorrem sob a forma de domos e de diques, e ressalta a importância de estudos mais detalhado nestas rochas. Estes estudos contribuiriam de forma significativa para estabelecer a natureza do magma alcalino que se alojou nesta região. Por isso, me senti motivado a desenvolver este trabalho.

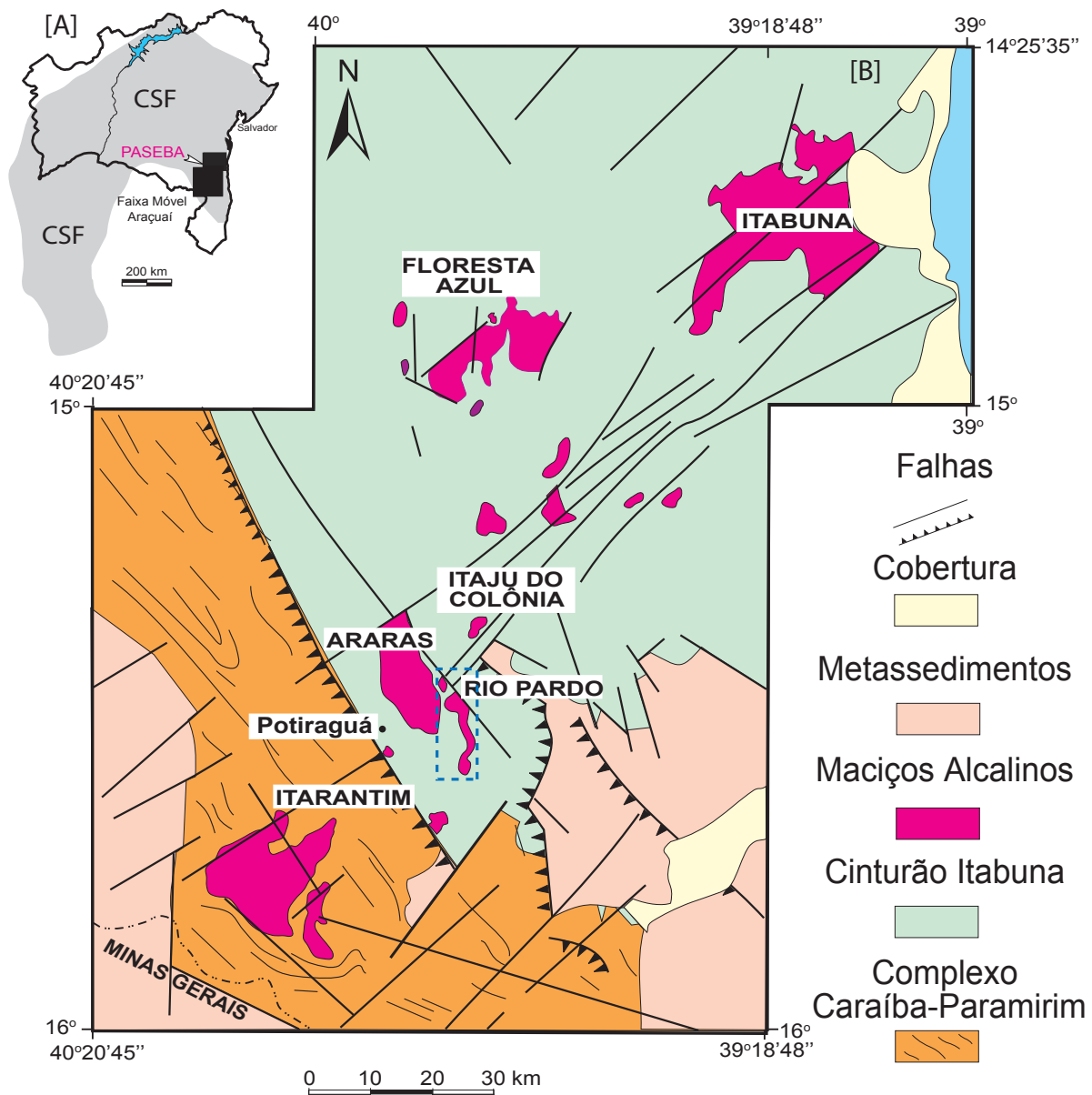


Figura 1. Mapa da Bahia com a localização da Província Alcalina do Sul do Estado da Bahia - PASEBA [A]. Mapa geológico simplificado da PASEBA segundo Rosa et al. (2003) [B]. Cidade [•], Cráton do São Francisco [CSF]. A área limitada pelo polígono no interior do mapa corresponde àquela estudada neste trabalho.

I.2 – OBJETIVOS

Esta dissertação tem como objetivos principais caracterizar as rochas subvulcânicas do ponto de vista geoquímico que ocorrem nas proximidades da sede do município de Potiraguá (Fig. 1); e interpretar o significado destas rochas no contexto do magmatismo alcalino da PASEBA em seu setor sul.

I.3 – LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área estudada localiza-se na região sul do Estado da Bahia (Fig. 2-A), abrangendo os municípios de Itapetinga e Potiraguá (Fig. 2-B) e distando cerca de 610 km da capital do estado.

O acesso rodoviário, partindo-se da cidade de Salvador, pode ser feito pela BR-324 e, nas proximidades do quilometro 90, segue-se pela BR-101, em direção ao sul, até a cidade de Itabuna. Daí segue-se pela BR-415 (Itabuna-Itapetinga) até o entroncamento com a BA-270, e por esta, até a cidade de Potiraguá. Pode-se também utilizar o Ferry-Boat, saindo de Salvador e indo até a localidade de Bom Despacho (Ilha de Itaparica), e seguindo pela BA-001 até a cidade de Travessão onde se tem o acesso a BR-101.

O acesso aéreo pode ser feito pela cidade de Ilhéus que, possui aeroporto onde se recebe vôos domésticos regulares.

I.4 – ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

A área estudada apresenta um relevo ondulado onde as maiores elevações correspondem às serras das Araras, Anápolis e das Palmeiras, que sobressaem do relevo aplainado das rochas do embasamento. A bacia hidrográfica do Rio Pardo é a mais importante, tendo como afluentes principais o córrego do Nado (margem direita) e do Palmeirão (margem esquerda). O clima é do tipo sub úmido a seco (C1dA'). O período chuvoso concentra-se de outubro a janeiro, e as chuvas anuais alcançam em média 800 mm. Os solos da região são classificados como chernossolos ou luvisolos em média possuem 50 cm de profundidade (SEI, 2003).

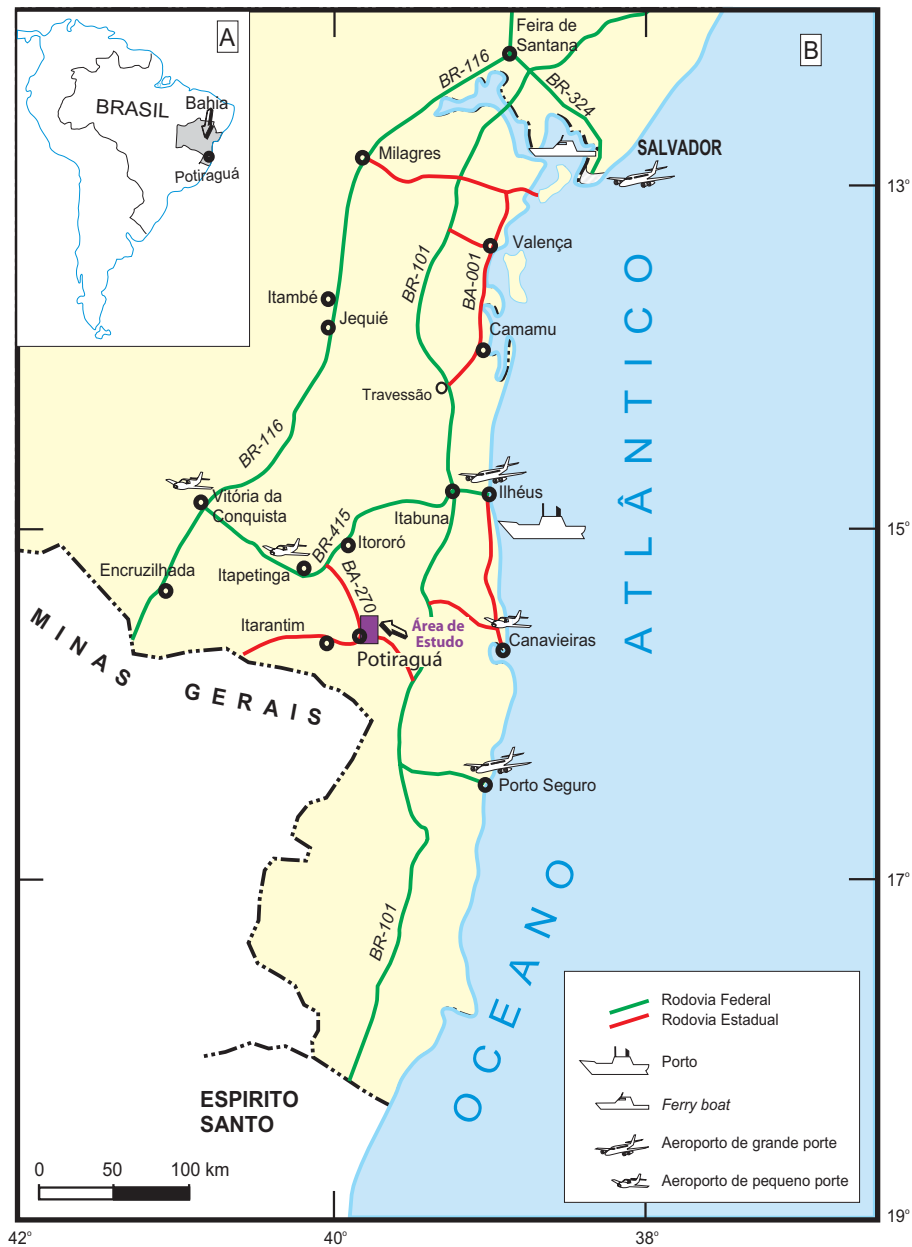


Figura 2. Localização geográfica da área em estudo na América do Sul [A], Brasil e no estado da Bahia [B]. As vias de acesso são apresentadas em detalhe no esboço do mapa geográfico.

Capítulo II

Metodología

II.1 – INTRODUÇÃO

A metodologia de trabalho empregada no estudo das rochas subvulcânicas da Região de Potiraguá, consistiu de várias etapas: levantamento bibliográfico, missão de campo, seleção e preparação das amostras, estudos petrográficos e análises químicas.

No decorrer deste capítulo, a parte referente às análises químicas utilizadas para a obtenção dos dados litogeoquímicos será mais detalhada, visto que a aquisição dos dados constituiu uma etapa importante no desenvolvimento deste trabalho.

II.1.1 – LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Foram coletados dados sobre a geologia da região sul do estado da Bahia, em particular aquelas referências do município de Potiraguá. Sendo consultados artigos científicos, teses, dissertações, anais de congressos, simpósios e seminários que tratavam do tema. A base cartográfica utilizada para a integração dos dados obtidos da bibliografia e daqueles coletados em campo, foi a de Menezes (2005). O mapa foi confeccionado utilizando-se as folhas topográficas na escala de 1:100.000 de Potiraguá (SD.24-Y-D-V, SUDENE 1974) e de Itajú do Colônia (SD.24-Y-D-II, SUDENE 1977).

II.1.2 – MISSÃO DE CAMPO

Foi feita uma missão de campo de sete dias, no período compreendido entre 27/09/2003 e 02/10/2003. Foram utilizados mapas geológicos e topográficos da região, para o controle espacial dos pontos descritos. As amostras de diques coletadas foram devidamente descritas, identificadas e acondicionadas em sacos plásticos para análise posterior.

Ademais, foram trabalhadas cerca de dez (10) amostras, gentilmente cedidas por Menezes (2005), que as obteve durante o desenvolvimento da sua Dissertação de Mestrado.

II.1.3 – SELEÇÃO E PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

Cerca de quarenta amostras foram coletadas em campo e, vinte e quatro destas foram selecionadas para estudos geoquímicos. A preparação para análises foi feita nos Laboratórios de Preparação de Amostras do Departamento de Geoquímica do IGEO- UFBA.

Um volume representativo de cada amostra, variando de 2 a 4 kg, foi fragmentado em um britador de mandíbulas (WEDAG) até a obtenção de fragmentos com tamanhos de 3 cm. As amostras assim preparadas foram, posteriormente, submetidas a um quarteamento até obtenção de uma fração de 100 g. Em seguida, procedeu-se à pulverização, em moinho tipo *shaterbox*, até uma granulometria inferior a 200 *mesh*.

II.1.4 – ESTUDOS PETROGRÁFICOS

Foram realizados somente estudos macroscópicos das amostras coletadas. Todos os dados de microscopia foram gentilmente cedidos pela geóloga Rita Cunha Leal Menezes e serão apresentados sob a forma de tabelas sínteses no próximo capítulo.

II.1.5 – ANÁLISES QUÍMICAS

As amostras selecionadas para estudos litogeoquímicos, foram analisadas nos laboratórios do Plasma (IGEO-UFBA) e da Lakefield Geosol – Geologia e Sondagens Ltda. A qualidade do processo analítico foi controlada pela utilização de padrões de referência internacionais, além de brancos e duplicatas.

No Laboratório do Plasma foram dosados os elementos maiores, utilizando-se a técnica da Espectrometria de Emissão Atômica Acoplada a um Plasma de Argônio Induzido (ICP OES). A rotina para dosagem destes elementos foi implantada por Cunha et al. (1999). A análise por ICP OES necessita da decomposição prévia da amostra, o que foi realizado por digestões ácidas. Este processo contempla a abertura de um lote de cerca de 10 amostras sólidas, por vez, e tem duração de 3 a 4 dias. As amostras são solubilizadas seguindo a metodologia descrita a seguir:

1. Acondicionar cerca de 1 a 2 gramas de amostra, com granulometria inferior a 200 mesh, em um pesa filtro e secar em estufa a 105°C durante 3 horas (Foto 01).
2. Deixar a amostra resfriar à temperatura ambiente, pesar cerca de 0,1000 g desta e alocar em cadinho de teflon.
3. Adicionar ao cadinho 0,5 ml de água régia (3HCl + HNO₃, Foto 02) e 3 ml de ácido fluorídrico (HF). Colocar o cadinho de teflon dentro da Bomba de Parr (Foto 03).
4. Levar a Bomba de Parr para a estufa, estabilizada a 136°C , por 45 minutos.
5. Retirar a bomba e resfriar à temperatura ambiente, por cerca de três horas; abrir cuidadosamente os cadinhos em capela de exaustão.
6. Adicionar amostra 2,8 gramas de ácido bórico com agitação e aquecimento para dissolver os fluoretos insolúveis e garantir a total solubilização dos sais (Foto 04).
7. Transferir a solução presente no cadinho para um balão volumétrico com capacidade de 100 ml e resfriar a uma temperatura ambiente de 25°C.
8. Aferir a 100 ml, com água ultra-pura, os conteúdos dos balões e agitar para garantir a homogeneização da solução (Foto 05).
9. Transferir, imediatamente, as soluções para frascos de polietileno de capacidade de 100 ml.

Solubilizada a amostra, ela é introduzida no Espectrômetro de Emissão Atômica por Plasma Indutivamente Acoplado ICP OES (Varian - Liberty 150; Foto 06) por um nebulizador, que a leva a até a chama onde cada elemento presente absorve a energia necessária para gerar o espectro eletromagnético. O espectrômetro, então, separa e mede os comprimentos de onda deste espectro. O computador, com o auxílio de detectores e amplificadores, permite a conversão do sinal luminoso (fóton) em um valor numérico da concentração do elemento analisado, previamente calibrado pela leitura de padrões.



Foto 1: Secagem da amostra na estufa.



Foto 2: Adição de água régia na amostra.



Foto 3: Colocação do cadinho de teflon na Bomba de Parr.



Foto 4: Adição de ácido bórico.



Foto 5: Avolumação a 100 ml da amostra solubilizada.



Foto 6: Análise da amostra no ICP OES. Detalhe do sugador.

Nas determinações analíticas realizadas no Lakefield Geosol – Geologia e Sondagens Ltda foram dosados:

- F e Cl: por eletrodo de íon específico, após a fusão alcalina.
- CO₂: pela medida do gás evoluído durante o ataque com HCl sob aquecimento em banho de óleo a 120° C.
- H₂O⁺: pelo Método de Penfield.
- PF: por calcinação a 1000° C até peso constante.
- S, Th, Ba, Ta, Cs, Ga, Cl, Nb, U, Rb, Hf, Sr, Y, Zr, V e W: por Fluorescência de Raios-X, usando-se a técnica de pó prensado.
- Cu, Co, Sn, Ni, Cr, Zn, Cd, Pb e Sc: por Absorção Atômica, com abertura total das amostras.
- Terras Raras: por ICP OES, após pré-concentração, utilizando-se resina de troca iônica.

Os elementos maiores foram expressos na forma de % dos óxidos, enquanto que os demais foram expressos como elementos, em ppm.

Capítulo III

Aspectos Geológicos

III.1 – INTRODUÇÃO

As rochas alcalinas neoproterozóicas do sul do Estado da Bahia (Fig. 1) foram inicialmente identificadas por Fujimori (1967) e, posteriormente, reunidas por Silva Filho et al. (1976) sob a terminologia de Província Alcalina do Sul do Estado da Bahia (PASEBA). Esta província congrega alguns batólitos (Itabuna, Floresta Azul, Serra das Araras e Itarantim), grande número de *stocks* (Itaju do Colônia, Morro da Santa, Fazenda Alvorada e Serra da Gruta) e centenas de diques.

A PASEBA faz parte do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977), de idade arqueana-paleoproterozóica, e a sua parte sul localiza-se próxima ao limite tectônico com a Faixa Móvel Araçuaí, de idade neoproterozóica (Fig. 1A). Nesta região reconhece-se a presença de embasamento granulítico e gnáissico-migmatítico, arqueano-paleoproterozóico; magmatismo básico mesoproterozóico; e magmatismo alcalino e sedimentação neoproterozóicos (Fig. 1B). Outras unidades litológicas podem ser verificadas na área estudada como: o complexo gabro-anortosítico, os sedimentos terciários da Formação Barreiras e sedimentos quaternários de origem colúvio aluvionar.

O Maciço Nefelina-Sienítico Rio Pardo (MRP) intrude os terrenos granulíticos do Cinturão Itabuna, na porção sudoeste da PASEBA (Fig. 1B). E, os corpos intrusivos que ocorrem no município de Potiraguá, encontram-se predominantemente encaixados nas rochas sieníticas MRP (Fig. 3).

III.2 – PROVÍNCIA ALCALINA DO SUL DO ESTADO DA BAHIA

A PASEBA ocorre orientada segundo a direção regional NE-SW, e se estende das proximidades do litoral baiano até a divisa com o Estado de Minas Gerais. As principais litologias encontradas nesta província são: (i) um embasamento, gnáissico granulítico e migmatítico; (ii) diques basálticos; (iii) rochas gabro anortosíticas; (iv) metassedimentos; (v) rochas alcalinas; e (vi) sedimentos terciário-quaternários.

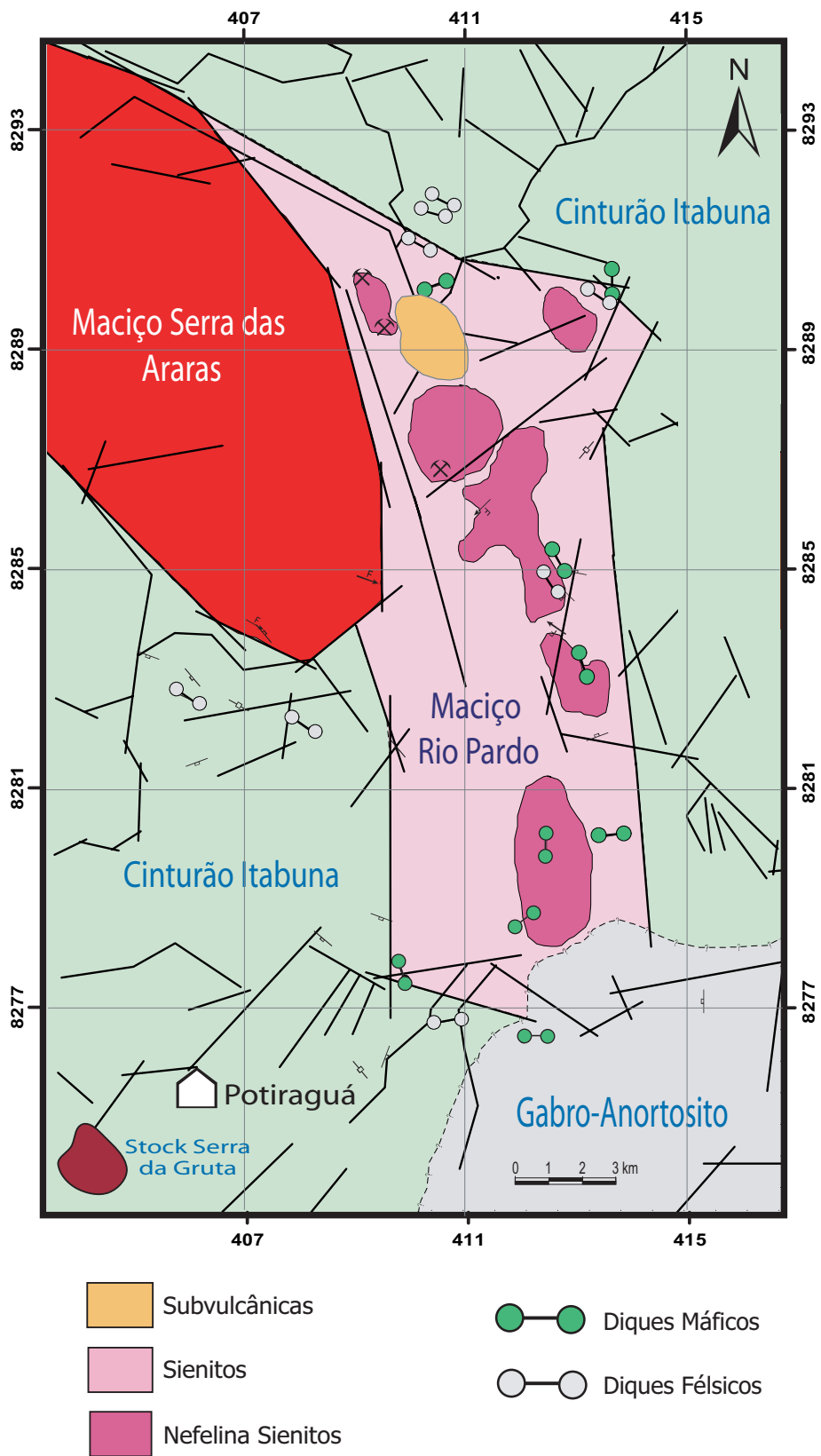


Figura 3. Mapa geológico simplificado do Região de Potiraguá. Modificado de Menezes (2005).

III.2.1 – EMBASAMENTO

O embasamento da PASEBA é constituído por duas unidades metamórficas distintas que estão delimitadas pela Falha Planalto-Potiraguá (Fig. 1 B). A oeste ocorrem as rochas pertencentes ao Complexo Caraíba-Paramirim e na porção leste têm-se os terrenos pertencentes ao denominado Cinturão Itabuna (Figueiredo & Barbosa, 1993), também referido como Bloco de Itabuna (Pedreira et al., 1975).

O Complexo Caraíba-Paramirim (Barbosa & Dominguez, 1996) é formado por terrenos gnáissicos migmatíticos ortoderivados, de Fácies Anfibolito (Foto 08). Segundo Cruz Filho (2005) o tipo mais representativo em toda a área é o biotita-quartzo-feldspato gnaiss cinza-claro, em afloramentos de rocha fresca, exibindo uma combinação de cores branca, rosa e laranja quando intemperizado. Estas litologias são consideradas com idades arqueanas e/ou paleoproterozóicas, considerando que os dados radiométricos de Rb-Sr variam de 2,0 até 2,9 Ga. As mesmas apresentam-se normalmente migmatizadas (Barbosa & Dominguez, 1996).

O Cinturão Itabuna é composto por rochas metamórficas de alto grau, predominantemente granulitos arqueanos. Estes terrenos granulíticos apresentam essencialmente composição intermediária a ácida, e são bastantes deformadas (Foto 07). Barbosa & Sabaté (2004) sugerem uma filiação cálcio-alcalina de baixo potássio para os granulitos ácidos. A idade do último metamorfismo granulítico nestes terrenos situa-se entre 2,2 e 2,0 Ga.

III.2.2 – DIQUES

A presença de diques basálticos (Foto 09) que cortam granulitos e gnaisses anfibolitizados, é uma característica que marca o Mesoproterozóico do Sul do Estado da Bahia (Renne et al., 1990). Estes diques de natureza predominantemente toleítica, pertencem à Província Litorânea (Gomes et al., 1996). As atitudes desses corpos são aproximadamente perpendiculares à linha de costa (N70°E/N100°E) e apresentam geralmente mergulhos sub-verticais. As idades disponíveis para estes corpos situam-se entre 1,1 e 0,9 Ga (Renne et al., 1990).



Foto 07: Rocha granulítica pertencente ao Cinturão Itabuna, exibindo estrutura gnáissica.



Foto 08: Rocha gnáissica pertencente ao Complexo Caraíba-Paramirim.



Foto 09: Dique basáltico.



Foto 10: Rocha gabróica do complexo anortosítico.



Foto 11: Nefelina-sienito do Maciço Rio Pardo.



Foto 12: Sodalita-sienito do Stock Itaju do Colônia.

III.2.3 – COMPLEXO GABRO-ANORTOSÍTICO

Este corpo máfico situa-se na região plana localizada diretamente ao sul do MRP, a leste de Potiraguá (Fig. 3, Foto 10). Ele foi identificado por Souto (1972), tem aspecto intrusivo e forma alongada com direção N-S. Bordini (2004), baseado-se em dados químicos sugere que o magma parental deste complexo tenha sido de natureza alcalina e que ao se diferenciar originou rochas sieníticas. Não existem dados geocronológicos neste corpo, porém a presença de diques de sodalita-sienitos de 740 Ma, transectando esta unidade demonstra uma idade mínima de para este complexo.

III.2.4 – GRUPO RIO PARDO

Segundo Pedreira et al. (1969), o Grupo Rio Pardo faz parte do Supergrupo São Francisco, compreendendo, da base para o topo, quatro formações: a Formação Camacã que ocupa a base, sendo constituída por meta-conglomerados petromíticos que prograda para meta-filitos e meta-siltitos, com finas intercalações de calcário argiloso no topo; a Formação Salobro, constituída por meta-conglomerados petromíticos, meta-arcósios, meta-conglomerados com seixos de dolomitos, arcósios e siltitos; e as formações Água Preta e Serra do Paraíso ocupam o topo da seqüência sendo constituída por calcários, grauvacas e filitos.

Uma idade de 670 Ma, Rb-Sr em rocha total, foi obtida por Cordani (1972) que a interpreta como a idade máxima de deposição deste grupo.

III.2.5 – ROCHAS ALCALINAS

Constituem a PASEBA sendo formada por cerca de 20 corpos, e os mais importantes são os maciços de Itabuna, Floresta Azul, Serra das Araras e Itarantim. Além destes corpos, existe uma série de stocks e diques alcalinos na província. Os maciços alcalinos são essencialmente de sienitos, nefelina-sienitos (Foto 11) com transição para litchfielditos, anfibólio-nefelina-sienitos, sodalita-sienitos (Foto 12) e rochas hipo-abissais do tipo tinguaitos.

Os maciços alcalinos da PASEBA apresentam-se regionalmente alinhados segundo a direção NE-SW (Fig. 1B), este controle estrutural tem sido atribuído a um conjunto de falhas profundas que condicionaram a colocação dos magmas, e são relacionadas à tectônica relacionada aos períodos Paleoproterozóico e Mesoproterozóico (Silva Filho et al., 1976).

Cordani (1972) e Cordani et al. (1974) a partir de datações geocronológicas pelos métodos Rb-Sr e K-Ar feitas em amostras provenientes de vários maciços alcalinos do Sul da Bahia conclui que estas rochas formaram-se a 765 Ma. Os novos dados geocronológicos (U-Pb e Pb-Pb) de Rosa et al. (2002, 2003, 2004, 2005) mostram que o magmatismo alcalino ocorreu entre 736 Ma – 676 Ma.

III.2.6 – COBERTURAS TÉRCIO-QUATERNÁRIAS

Na porção leste da PASEBA (Fig. 1B) ocorrem os sedimentos da Formação Barreiras, que cobrem as regiões próximas do litoral brasileiro, e são formados por areia grossa a conglomerática, com argilas interestratificadas. Ocorrem também depósitos argilo-arenosos cobrindo grandes extensões da área, nas planícies de inundação dos baixos cursos dos rios. Associados a estes sedimentos tem-se aluviões recentes e depósitos coluvionares de natureza areno-argiloso (Barbosa & Dominguez, 1996).

III.3 – MACIÇOS ALCALINOS DA REGIÃO DE POTIRAGUÁ

Nesta região o plutonismo alcalino é representado por três corpos distintos (Fig. 3): (i) o Maciço Serra das Araras, situado na parte nordeste; (ii) o *Stock* Serra da Gruta, localizado na porção sudoeste; e (iii) o Maciço Nefelina-Sienítico Rio Pardo, ocupando a parte central.

Cerca de 60% das rochas subvulcânicas objeto deste estudo ocorrem associadas às rochas do Maciço Nefelina-Sienítico Rio Pardo. Sendo assim, os aspectos geológicos deste corpo serão mais detalhados.

III.3.1 – MACIÇO SERRA DAS ARARAS

Tem aproximadamente 220 km², com idade de 739 ± 2 Ma e se localiza na porção sul do alinhamento de rochas alcalinas que constituem a Província Alcalina do Sul do Estado da Bahia (Fig. 1). É formado por sienitos *hipersolvus* com biotita, hornblenda e ocasionalmente quartzo, que evoluem gradualmente para granitos alcalinos com quartzo de cor azul na sua porção central (Souto, 1972; Rosa et al., 2005)

Os dados geoquímicos obtidos para este maciço apontam para a cogeneticidade entre as rochas sieníticas e graníticas presentes. A evolução geoquímica identificada para estas rochas permite explicar a geração dos granitos alcalinos por cristalização fracionada de magma traquítico. Em diagrama multielementar, as curvas obtidas nos sienitos, mostram a inexistência de anomalias negativas em Nb, descartando o processo de assimilação crustal e apontando para fonte com assinatura astenosférica do tipo OIB (Rosa et al., 2005).

III.3.2 – STOCK SERRA DA GRUTA

É uma intrusão com forma elipsóide e ocupa área em torno de 4 km². O *stock* é constituído predominantemente por sienitos leucocráticos com feldspatóides. As rochas exibem estrutura isotrópica e apresentam granulação média a grossa. Os estudos petrográficos realizados por Oliveira (2005) permitiram identificar cinco grupos litológicos: nefelina sienito, cancrinita nefelina sienito, cancrinita sodalita nefelina sienito, nefelina biotita sienito e álcali-feldspato sienito.

Os dados geoquímicos disponíveis em Oliveira (2005) mostram um fracionamento, marcado pelo decréscimo de SiO₂, controlado por feldspato alcalino hipersolvus e minerais máficos. A evolução identificada em diagramas do tipo Harker é similar à descrita para corpos nefelina-sieníticos da PASEBA e se marca por crescimento unicamente em Na₂O e Al₂O₃, de forma moderada. De acordo com Oliveira (2005) a tendência da diferenciação identificada através de dados petrográficos e geoquímicos do magma fonolítico Serra da Gruta, explica convenientemente o seu enriquecimento em sódio e alumínio, com aumento das atividades de cloreto (sodalita) e CO₂ (cancrinita e calcita).

III.3.3 – MACIÇO NEFELINA-SIENÍTICO RIO PARDO

O MRP tem forma poligonal e cobre uma área de aproximadamente 46 km² (Fig. 3), a cerca de 7 km a nordeste da cidade de Potiraguá. Suas rochas afloram em uma série de morrotes, cujas cristas mostram-se aparentemente alinhadas segundo as direções N-S nas regiões central e sul, e NE-SW ou E-W na porção norte (Meneses, 2005).

O maciço é predominantemente constituído por nefelina-sienitos e de forma subordinada por sienitos com nefelina ou sodalita (rochas em que o percentual modal do feldspatóide é inferior a 10%), existindo abundantes diques alcalinos subvulcânicos. Pode-se observar, em alguns afloramentos, a presença de foliação magmática, gerada pelo alinhamento de prismas de feldspato alcalino e a orientação de aglomerados de minerais máficos, que segundo Menezes (2005) variam de N95° até N330° com mergulhos NW-SE. Quatro litotipos ocorrem no MRP: sienitos, nefelina-sienitos, sodalita-sienitos e rochas subvulcânicas.

III.3.3.1 – NEFELINA-SIENITOS

Estas rochas ocorrem distribuídas, sobretudo na porção central do MRP (Fig. 3). Elas apresentam estrutura isotrópica, coloração cinza clara a cinza esverdeada e têm granulometria variando de fina até pegmatítica. Os cristais de nefelina ocorrem nas formas subédrica e anédrica, podendo atingir até 10 cm (Foto 13). Em alguns locais observa-se a presença de fraturas preenchidas por calcita e mica (Foto 14). Os contatos dos nefelina-sienitos com os sodalita-sienitos são gradativos e com os as subvulcânicas são bruscos.

III.3.3.2 – SIENITOS

São as rochas mais abundantes no MRP (Fig. 3). Possuem coloração branca acinzentada, textura média a grossa e com aglomerados de biotita que imprimem uma tonalidade escura (Meneses, 2005). Em alguns locais do maciço, apresentam-se bastante alterados, dificultando sua identificação. Menezes (2005) obteve uma idade, Rb-Sr em rocha total, para os nefelina-sienitos e sienitos de 734 ± 24 Ma.



Foto 13: Cristal euédrico de nefelina de coloração verde do MRP.



Foto 14: Rocha nefelina-sienítica do MRP, com fratura preenchida por biotita e calcita.

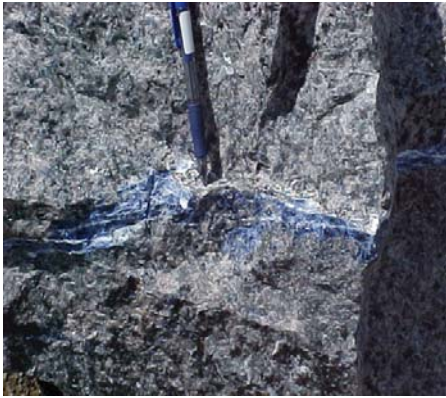


Foto 15: Veios de sodalita-sienito de cor azul, em rocha nefelina-sienítica do MRP.



Foto 16: Domos de rochas subvulcânicas do MRP.



Foto 17: Lajedos de rochas subvulcânicas do MRP.

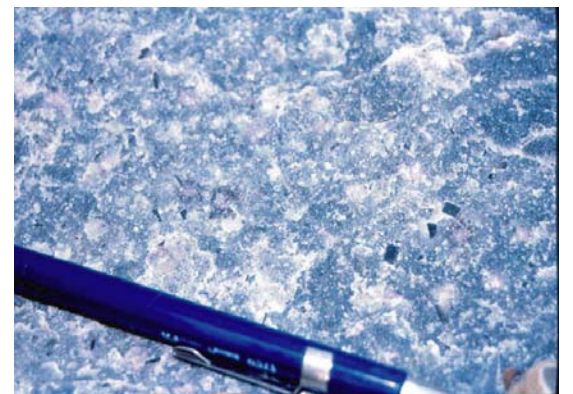


Foto 18: Fenocristais de fluorita roxa e mineral metálico em dique do MRP.

III.3.3.3 – SODALITA-SIENITOS

Apresentam uma grande variação granulométrica, ocorrendo em faixas descontínuas (Foto 15) e com volumes variáveis de sodalita e biotita. Estas rochas afloram principalmente no topo das elevações do maciço. Segundo Menezes (2005) as relações texturais indicam que a cristalização da sodalita ocorre tardiamente.

III.4 – ROCHAS SUBVULCÂNICAS

São encontradas em campo sob as formas de dique (pequenos lajedos, Foto 17) e domo (pequenas elevações, Foto 16). Elas apresentam coloração cinza esverdeada ou cinza, granulação muito fina a afanítica e, por vezes, exibem textura porfirítica.

Os diques são intrusivos no MRP e em metamorfitos do embasamento (Fig. 3). A identificação de suas espessuras em campo é difícil, todavia não atingem 10 m. Normalmente eles têm direção N-NW e apresentam granulação fina a afanítica, ocasionalmente exibem textura porfirítica e estrutura de fluxo magmático. Aqueles equigranulares exibem estruturas de fluxo marcadas por mudança de colocação e nos tipos porfíricos elas materializam-se pelo alinhamento de fenocristais de feldspato.

Os domos não são tão abundantes quanto os diques. O maior deles localiza-se na parte norte do Maciço Nefelina-Sienítico Rio Pardo (Fig. 3) e outros menores ocorrem a NW da cidade de Potiraguá. A aparência de suas rochas é similar às presentes nos diques, sendo, contudo, mais abundantes as estruturas de fluxo. Ao serem submetidos a alteração intempérica exibem cavidades similares às presentes em sodalita - sienito ou nefelina-sienito quando existe dissolução de feldspatóides.

Na tabela 1 são sintetizadas as principais informações petrográficas de rochas de diques e de domos, a partir das descrições efetuadas por Menezes (2005). Optou-se por, desde já, apresentar a nomenclatura destas rochas, tendo-se como base os dados químicos dos (traquito e fonolito), como recomenda a IUGS (Le Maître et al., 1989).

Tabela 1. Sumário dos dados petrográficos de fonolitos e traquitos da Região de Potiraguá (Menezes, 2005).

LITOLOGIA	OCORRÊNCIA	MINERAIS	ASPECTOS PETROGRÁFICOS
Fonolito	Domo	Feldspato Alcalino, Nefelina, Plagioclásio, Cancrinita, Biotita, Piroxênio, Apatita, Sodalita e Minerais Opacos.	Rocha isotrópica, granulometria afanítica a muito fina. Coloração cinza clara a escura, por vezes apresentando tons esverdeados e raras pontuações de cor preta que podem estar correspondendo à biotita. Os feldspatos ocorrem com geminação segundo as Leis albita-periclina e albita. Ocorrem de forma subédrica. A nefelina e a sodalita ocorrem de forma intersticial ou preenchendo zonas de fraturas que também podem estar ocupadas por cancrinita. A apatita mostra forma acicular, característica de resfriamento rápido.
Fonolito	Dique	Feldspato Alcalino, Nefelina, Plagioclásio, Cancrinita, Biotita, Piroxênio, Apatita, Sodalita e Minerais Opacos, Zircão.	Rocha isotrópica afanítica. Coloração cinza clara a escura e por vezes esverdeada, com pontuações azuis de sodalita. Rocha de granulometria muito fina, onde os cristais subédrico ou anédricos estão alinhados segundo a direção do fluxo magmático. Os feldspatos alcalinos são representados por indivíduos com geminação Carlsbad e albita-periclina, cujos micrólitos estão paralelos ao do fluxo magmático. Observam-se fenocristais de sanidina e biotita com tamanhos variando de 0,19 mm a 1,15 mm, ambos subédricos, também alinhados segundo a direção do fluxo. A sodalita ocorre preenchendo interstícios ou fraturas.
Traquito	Dique	Feldspato Alcalino, Biotita, Piroxênio, Apatita, Minerais Opacos, Nefelina, Cancrinita e Sodalita.	Rocha de cor clara a cinza escura, isotrópica e afanítica. Composta por mais de 90% de feldspato alcalino. Rocha de granulometria muito fina, equigranular, onde os cristais mostram forma subédrica ou anédrica e estão alinhados segundo a direção do fluxo. Em uma amostra observou-se regiões com fraturas que são preenchidas pela nefelina, cancrinita e sodalita.

Os dados petrográficos evidenciam que a matriz destas rochas é em geral superior a 50% em volume, tem natureza microcristalina a criptocristalina, ocorrendo em algumas uma granulação muito fina. Algumas delas são porfíricas e têm como fenocristais especlarita (até 3 cm), sanidina (até 2 cm), minerais metálicos (até 1,5 cm), e aglomerados de fluorita roxa (Foto 18).

Uma isócrona Rb-Sr foi obtida por Menezes (2005), reunindo fonolitos e uma amostra de traquito desta região, sendo definida uma idade de 666 ± 15 Ma (MSWD=0,96) com Sr_i de $0,7067 \pm 0,0006$ (Fig. 4, Tab.2). Esta idade, quando comparada com aquela do *Stock* Nefelina-Sienítico Rio Pardo (734 ± 24 Ma) revela que a colocação destes diques ocorreu há aproximadamente 60 Ma após a cristalização dos sienitos deste *stock*, o que indica que houve vários pulsos de magmas alcalinos nesta região, durante o Neoproterozóico.

Tabela 2. Análises isotópicas das rochas subvulcânicas da Região de Potiraguá (Menezes, 2005).

AMOSTRA	LITOLOGIA	COORDENADAS		$^{87}\text{Rb}/^{86}\text{Sr}$	$^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$	Sr_i
		LATITUDE	LONGITUDE			
2388	Fonolito	8282729	406088	5,867	0,762095	0,706
2417	Fonolito	8280340	412930	1,531	0,721247	0,707
2440	Traquito	8282259	408091	8,728	0,792042	0,706

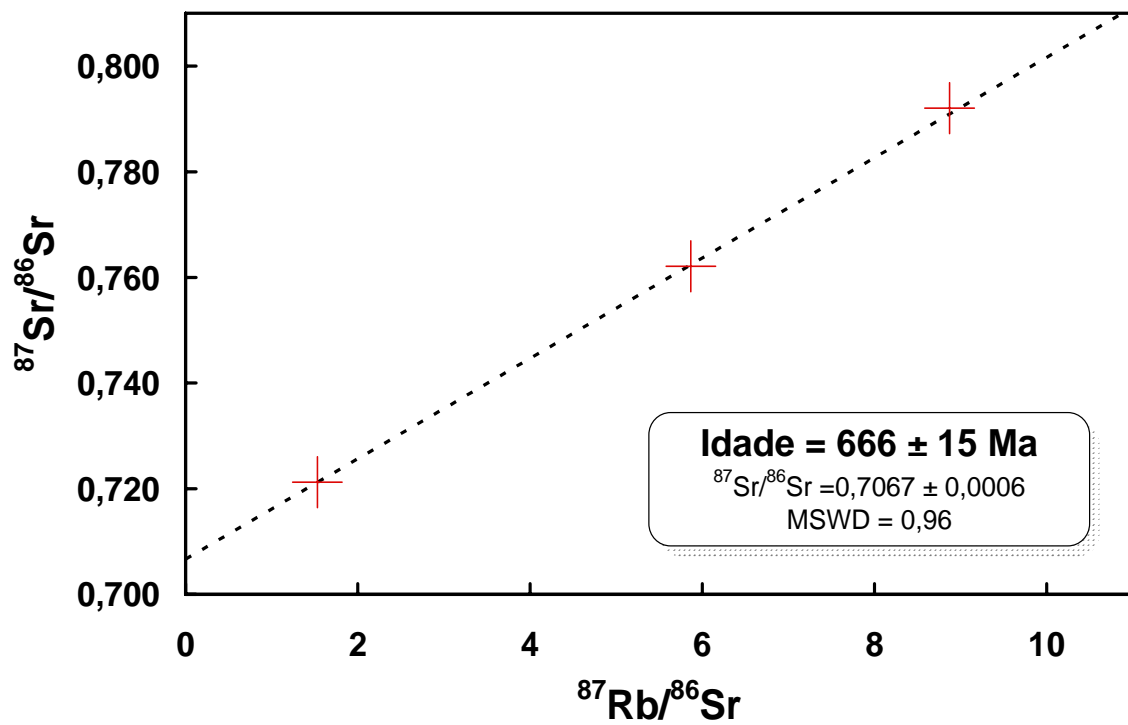


Figura 4. Diagrama isocrônico aplicado às rochas subvulcânicas da Região de Potiraguá. (Menezes, 2005).

Capítulo IV

Litogeoquímica

IV.1 – INTRODUÇÃO

Objetivando a caracterização da geoquímica das rochas subvulcânicas da Região de Potiraguá (RP), foram selecionadas 24 amostras (Tab. 3). Nestas amostras analisaram-se os elementos maiores, alguns menores e traços e, em sete (7) delas, foram dosados os elementos terras raras (ETR). Na figura 5 é possível observar os locais onde as amostras foram coletadas, com exceção da amostra 2156, que se localiza fora deste setor e a cerca de 10 km a oeste da cidade de Potiraguá. As coordenadas dos pontos que correspondem as rochas analisadas e a descrição destes afloramentos constituem os Anexos I e II.

Tabela 3. Relação amostras subvulcânicas da RP com análises químicas. Elementos Maiores (EM), Elementos Traços (TR), Elementos Terra Raras (ETR).

LITOLOGIA	ANÁLISE	AMOSTRAS	TOTAL
Fonolitos	EM	2279, 2287, 2293, 2297, 2311, 2314, 2323, 2334 e 2422	09
	EM+ET	2244, 2288, 2369, 2384, 2388 e 2450	06
	EM+ET+ETR	2130, 2131 e 2169	03
Traquitos	EM+ET	2116 e 2142	02
	EM+ET+ETR	2129, 2156, 2280 e 2440	04

IV.2 – ELEMENTOS MAIORES

Estes elementos são amplamente difundidos nos estudos geoquímicos de rochas ígneas, sobretudo aquelas de natureza vulcânica onde a granulação muito fina impossibilita, por vezes, um estudo petrográfico que permita quantificar os volumes dos minerais nas rochas, não sendo assim possível a determinação do nome com base na Moda. As análises químicas destes elementos obtidas neste trabalho encontram-se nas tabelas 4 e 5.

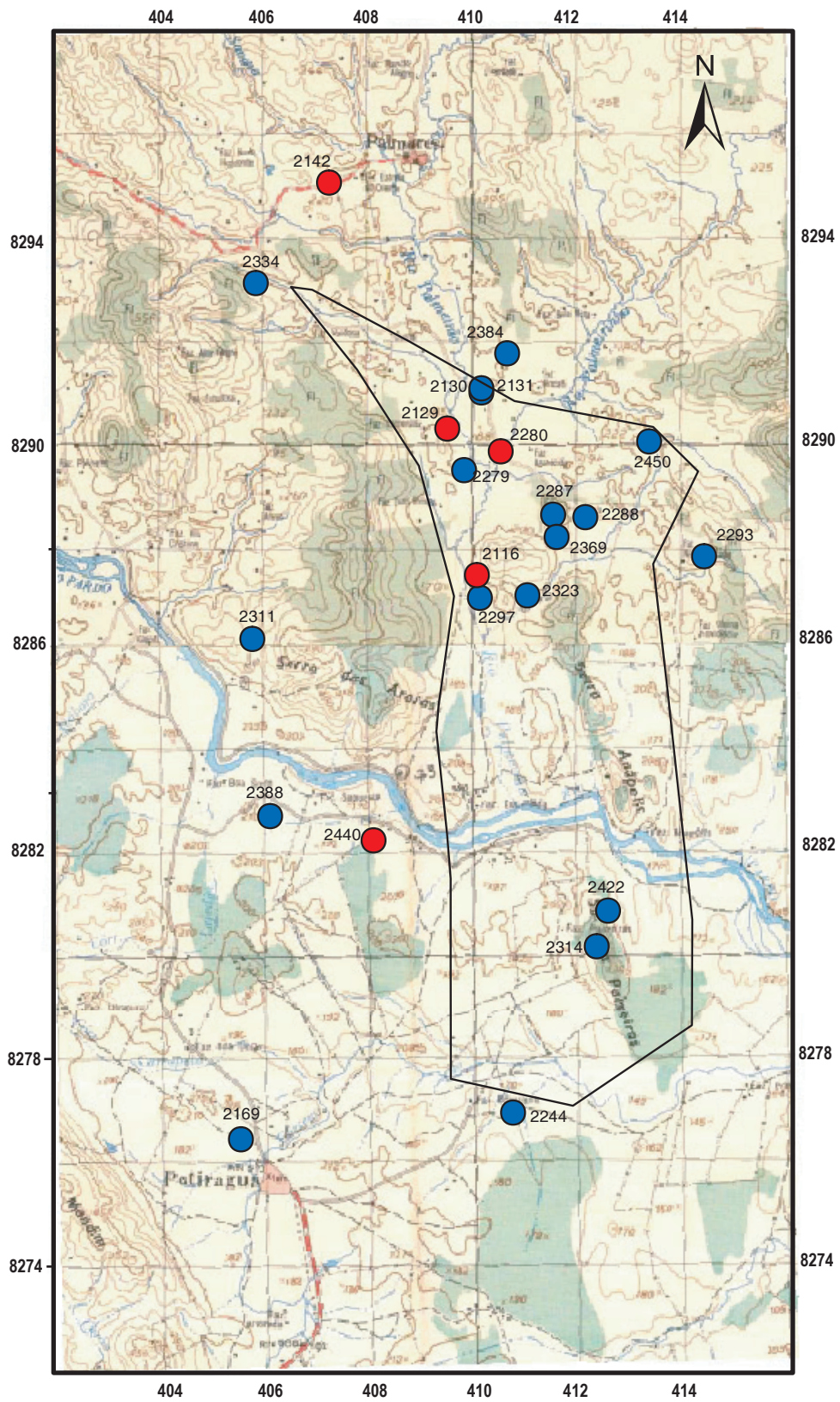


Figura 5. Mapa topográfico com o contorno do Maciço Rio Pardo e a localização das amostras subvulcânicas com as análises químicas da Região de Potiraguá. Fonolito (círculo azul), traquito (círculo vermelho). Modificado de Menezes (2005).

Tabela 4. Análises químicas de elementos maiores de traquitos e fonolitos da RP. Perda ao fogo (PF), elemento não dosado (nd).

AMOSTRA	2156	2142	2440	2280	2116	2129	2287	2279	2169	2293	2388	2297
LITOLOGIA	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito
	%											
SiO ₂	54,6	58,4	59,4	59,8	60	61,8	55,86	56,36	56,6	56,68	56,7	57,20
TiO ₂	1,2	0,21	0,24	0,13	0,64	0,11	0,35	0,08	0,16	0,19	0,18	0,48
Al ₂ O ₃	16,8	21	19,3	18,5	16,9	19,1	22,83	20,27	22,9	23,37	20,9	22,98
Fe ₂ O ₃	9,3	6,3	6,6	4,1	3	5	nd	nd	2,8	nd	3,1	nd
FeO	1,3	0,14	0,14	3,3	3,3	0,42	2,85	5,76	1,4	2,73	1,8	3,01
MnO	0,26	0,25	0,2	0,3	0,21	0,28	0,13	0,35	0,22	0,16	0,3	0,09
MgO	1,5	0,18	0,15	<0,1	0,47	0,1	0,14	0,11	<0,1	0,08	<0,1	0,07
CaO	3,6	0,17	1,7	1,6	1,4	0,59	1,79	0,97	1,3	1,05	1,2	0,51
Na ₂ O	5,5	3,7	6,5	7,1	5,8	6,2	8,31	10,08	7,9	8,38	7,7	8,72
K ₂ O	3,4	8,1	5,9	5,4	6,5	4,7	6,84	4,95	5,7	6,31	7	5,92
P ₂ O ₅	0,69	0,11	0,096	0,061	0,14	0,031	0,04	0,06	0,026	0,01	0,068	0,01
H ₂ O(+)	0,79	0,86	0,85	0,52	0,25	0,6	nd	nd	0,79	nd	0,59	nd
H ₂ O(-)	<0,01	0,18	<0,01	<0,01	0,23	<0,01	nd	nd	<0,01	nd	<0,01	nd
CO ₂	0,38	0,2	nd	0,43	0,15	0,13	nd	nd	0,13	nd	1	nd
F	0,13	0,014	0,31	0,20	0,019	0,02	nd	nd	0,017	nd	0,17	nd
Cl	<0,002	0,01	0,73	<0,002	<0,002	<0,002	nd	nd	<0,002	nd	0,011	nd
P.F.	0,62	0,98	0,65	0,35	0,06	0,54	nd	nd	1,55	nd	0,88	nd
Total	99,32	99,80	102,46	101,24	98,99	99,06	99,15	98,97	99,93	98,96	100,54	98,98

Tabela 5. Análises químicas de elementos maiores de fonolitos da RP. Perda ao fogo (PF), elemento não dosado (nd).

AMOSTRA	2334	2323	2130	2422	2384	2131	2244	2450	2314	2369	2288	2311
LITOLOGIA	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito
	%											
SiO ₂	57,23	57,67	57,2	58,65	57,5	57,7	57,9	58,2	59,91	59,3	60,1	60,34
TiO ₂	0,11	0,07	0,17	0,04	0,24	0,27	0,31	0,16	0,05	0,04	0,05	0,02
Al ₂ O ₃	21,58	19,29	22,6	20,08	21,6	22,1	21,2	21,9	20,21	19,8	19,5	20,31
Fe ₂ O ₃	nd	nd	2,9	Nd	3,3	3,4	2,6	2,1	nd	5,2	4,5	nd
FeO	3,65	6,76	0,85	5,18	0,28	0,14	1,3	0,71	4,92	0,28	1,4	4,40
MnO	0,21	0,29	0,17	0,26	0,23	0,25	0,2	0,05	0,26	0,3	0,35	0,24
MgO	0,04	0,01	<0,10	0,03	<0,1	<0,10	<0,1	<0,1	0,05	<0,1	<0,1	0,00
CaO	1,09	0,84	1,1	0,79	0,5	0,6	0,64	0,58	0,73	0,69	0,77	0,72
Na ₂ O	9,06	10,52	7,9	9,43	9,6	9,3	10	10,3	9,60	10,5	8,8	8,74
K ₂ O	5,22	4,60	6,3	4,25	5,1	4,8	5,3	4,4	3,77	3,8	4,6	5,03
P ₂ O ₅	0,02	0,01	0,011	0,00	0,023	<0,010	0,063	0,023	0,04	<0,01	0,047	0,01
H ₂ O(+)	nd	nd	0,56	nd	0,58	0,32	0,48	0,85	nd	0,46	0,47	nd
H ₂ O(-)	nd	nd	<0,01	nd	<0,01	0,34	<0,01	<0,01	nd	<0,01	<0,01	nd
CO ₂	nd	nd	0,32	nd	2,1	0,2	0,6	1,1	nd	0,83	0,31	nd
F	nd	nd	0,14	nd	0,043	0,086	0,19	0,026	nd	0,18	0,24	nd
Cl	nd	nd	0,014	nd	0,042	0,031	0,025	0,078	nd	0,066	0,017	nd
P.F.	nd	nd	0,2	nd	1,13	0,48	0,91	1,62	nd	0,61	0,61	nd
Total	98,21	100,05	100,08	98,71	101,05	99,42	100,59	100,37	99,53	101,20	100,90	99,81

IV.2.1 – CLASSIFICAÇÃO QUÍMICA

Utilizou-se o diagrama TAS (K_2O+Na_2O versus SiO_2) para determinar a nomenclatura das rochas subvulcânicas. As análises foram recalculadas para 100% a base anidra, segundo as recomendações de Le Maître et al. (1989) antes de serem lançadas neste diagrama.

De acordo com diagrama TAS (Fig. 6), as rochas subvulcânicas, objeto deste estudo, são alcalinas e predominantemente classificadas como fonolitos e traquitos, sendo que uma amostra se posicionou no campo traquito-andesito (2156). Os fonolitos definem um caráter fortemente alcalino e descrevem neste diagrama uma evolução marcada pelo decréscimo do total de álcalis com o aumento do SiO_2 . Por outro lado, os traquitos situam-se no domínio de alcalinidade média, sendo que duas amostras situam-se próximo ao limite entre os campos de forte alcalinidade (presença de feldspatóide) e de alcalinidade média (ausência de feldspatóides).

IV.2.2 – COMPOSIÇÃO NORMATIVA

A composição normativa CIPW possibilita estabelecer para uma determinada rocha, a mineralogia estequiométrica anidra virtual, baseada em regras pré-definidas a partir da sua composição química. Isto constitui uma ferramenta muito importante para os estudos de rochas ígneas, particularmente aquelas com granulação fina a muito fina como as rochas subvulcânicas estudadas.

Neste trabalho calculou-se a norma CIPW para as rochas estudadas, a partir de planilha Excel® elaborada por Hollocher (2005). No cálculo foram considerados, além dos elementos maiores na forma de óxidos, o CO_2 , F, Cl, S, SO_3 (em %) e os valores dos elementos traços Sr, Ba, Ni, Cr e Zr (em ppm).

Os dois conjuntos de rochas subvulcânicas edificadas no RP (Tabs. 6 e 7) apresentam composições normativas onde alguns traquitos têm quartzo (2129, 2142, 2156) e outros têm nefelina (2116, 2280, 2440). Os fonólitos apresentam, em geral, elevados conteúdos de nefelina na ordem de 10 a 23%, exceto a amostra 2384, onde a nefelina representa 4,2%.

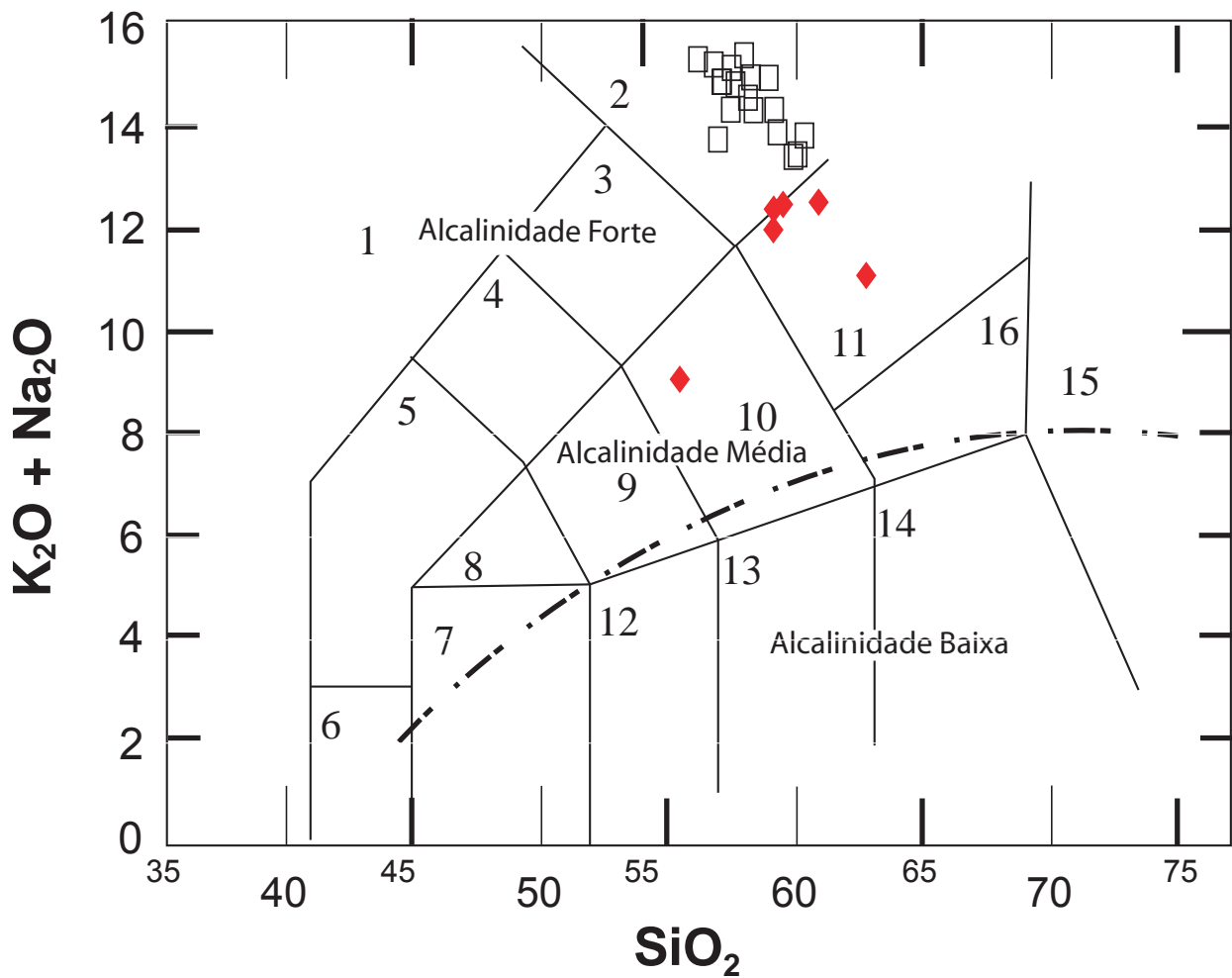


Figura 6. Diagramas TAS (álcalis versus sílica) para a classificação de rochas vulcânicas, segundo Middlemost (1994), aplicados às rochas subvulcânicas da RP. A curva tracejada divide as séries alcalinas, acima, das subalcalinas, abaixo, (Irvine & Baragar, 1971). Nome dos campos delimitados: (1) foidito; (2) fonolito; (3) tefrito-fonolito; (4) fonolito-tefrito; (5) basanita-tefrito; (6) picrito-basalto; (7) basalto; (8) traqui-basalto; (9) basalto-traquito-andesito; (10) traquito-andesito; (11) traquito; (12) andesito-basalto; (13) andesito; (14) dacito; (15) riolito.

Tabela 6. Norma CIPW de traquitos e fonolitos da Região de Potiraguá. Índice de diferenciação (ID).

AMOSTRA	2156	2142	2440	2280	2116	2129	2287	2279	2169	2293	2388	2297
LITOLOGIA	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito
Quartzo	2,61	6,58	0,00	0,00	0,00	6,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plagioclásio	58,24	30,38	52,54	52,83	47,55	55,42	24,74	32,88	42,62	33,73	33,69	36,56
Ortoclásio	20,39	48,46	34,75	31,62	39,00	28,25	40,78	29,61	33,98	37,70	41,31	35,40
Nefelina	0,00	0,00	4,25	5,05	1,71	0,00	27,64	24,23	16,37	23,45	15,08	21,99
Coríndon	0,05	6,48	0,18	0,00	0,00	3,11	0,00	0,00	1,78	0,86	1,34	1,32
Diopsídio	0,00	0,00	0,00	0,64	3,72	0,00	3,37	3,99	0,00	0,00	0,00	0,00
Hiperstênio	3,79	0,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olivina	0,00	0,00	0,26	2,03	1,70	0,00	2,71	7,02	0,30	3,90	0,85	3,82
Acmita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Na ₂ SiO ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,01	0,00	0,00	0,00	0,00
Rutilo	0,00	0,00	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ilmenita	2,32	0,40	0,30	0,25	1,23	0,21	0,68	0,15	0,30	0,36	0,34	0,93
Magnetita	1,46	0,62	0,00	5,89	4,41	1,98	0,00	0,00	4,09	0,00	4,49	0,00
Hematita	8,41	5,95	6,58	0,00	0,00	3,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Apatita	1,68	0,26	0,24	0,14	0,34	0,00	0,09	0,14	0,07	0,00	0,17	0,00
Zircão	0,09	0,00	0,13	0,15	0,01	0,19	0,00	0,00	0,22	0,00	0,03	0,00
Pirita	0,06	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
Halita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fluorita	0,17	0,00	0,75	0,48	0,02	0,05	0,00	0,00	0,04	0,00	0,38	0,00
Calcita	0,89	0,20	0,00	0,98	0,34	0,30	0,00	0,00	0,30	0,00	1,60	0,00
Na ₂ CO ₃	0,00	0,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,72	0,00
Total	100,16	100,07	100,06	100,08	100,03	100,08	100,01	100,03	100,09	100,00	100,02	100,02
ID	81,24	85,42	91,54	89,50	88,26	90,53	93,16	86,72	92,97	94,88	90,08	93,95

Tabela 7. Norma C/PW de fonolitos da Região de Potiraguá. Índice de diferenciação (ID).

AMOSTRA	2334	2323	2130	2422	2384	2131	2244	2450	2314	2369	2288	2311
LITOLOGIA	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito
Quartzo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Plagioclásio	38,58	37,45	39,04	45,48	52,11	47,07	41,17	50,82	52,82	54,03	54,41	47,42
Ortoclásio	31,38	27,18	37,35	25,47	29,96	28,66	31,20	26,12	22,46	22,22	27,01	29,84
Nefelina	22,94	19,56	16,50	19,06	4,20	18,20	20,65	15,49	16,21	14,03	10,20	15,28
Coríndon	0,00	0,00	1,91	0,00	4,35	1,21	0,00	1,77	0,00	0,00	0,18	0,00
Diopsídio	2,32	3,66	0,00	3,54	0,00	0,00	0,00	0,00	2,17	0,00	0,00	1,99
Hiperstênio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Olivina	4,56	8,42	0,00	6,33	0,40	0,00	0,35	0,09	6,16	0,52	0,61	5,42
Acmita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00	0,00	1,94	0,00	0,00
Na ₂ SiO ₃	0,00	3,58	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rutilo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ilmenita	0,21	0,13	0,32	0,08	0,46	0,51	0,59	0,30	0,09	0,08	0,09	0,04
Magnetita	0,00	0,00	2,77	0,00	0,17	0,23	3,29	1,66	0,00	0,56	4,33	0,00
Hematita	0,00	0,00	1,00	0,00	3,17	3,28	0,12	0,96	0,00	4,09	1,48	0,00
Apatita	0,00	0,02	0,02	0,00	0,05	0,00	0,14	0,05	0,09	0,00	0,12	0,00
Zircão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,00	0,00	0,03	0,34	0,00
Pirita	0,00	0,00	0,02	0,00	0,04	0,17	0,02	0,08	0,00	0,15	0,00	0,00
Halita	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00
Fluorita	0,00	0,00	0,34	0,00	0,09	0,22	0,46	0,07	0,00	0,45	0,58	0,00
Calcita	0,00	0,00	0,73	0,00	0,75	0,45	0,52	0,96	0,00	0,75	0,63	0,00
Na ₂ CO ₃	0,00	0,00	0,00	0,00	4,23	0,00	0,89	1,63	0,00	1,18	0,08	0,00
Total	99,99	100,00	100,00	100,01	100,01	100,00	100,02	100,01	100,00	100,03	100,10	99,99
ID	92,90	84,19	92,89	90,01	86,27	93,93	93,02	92,43	91,49	90,28	91,62	92,54

O Índice de Diferenciação ($ID=Q+Ab+Or+Ne+Lc$) para os traquitos fica compreendido entre 80 e 92 e para os fonólitos situa-se entre 86 e 95, refletindo em ambos os conjuntos o alto grau de fracionamento destas rochas.

O caráter aluminoso destas rochas se expressa pela presença de coríndon, tanto nos traquitos (0-6,48) quanto nos fonólitos (0-4,35). Diopsídio e hiperstênio ocorrem com percentuais variáveis, mas baixos, assim como a olivina.

A riqueza em sódio do conjunto de amostras analisadas se materializa pela presença de metassilicato e carbonato de sódio, o que traduz que o sódio presente é mais que suficiente para a formação de albita e nefelina.

Ilmenita, magnetita e hematita estão presentes em várias rochas. Em alguns traquitos a elevada presença de hematita revela elevadas condições de oxidação, responsável pelo elevando conteúdo de Fe_2O_3 . Nos fonólitos a ilmenita está presente em todas as amostras e a hematita em algumas delas.

A apatita, pirita, fluorita e zircão podem estar presentes, sempre com percentuais inferiores a 2% e a calcita é freqüente.

IV.2.3 – EVOLUÇÃO QUÍMICA

A utilização de diagramas de variação é bastante comum em estudos geoquímicos de rocha. Ela objetiva determinar a tendência evolutiva geoquímica de um grupo de rochas, previamente consideradas cogenéticas. Dentre os diagramas bivariantes, o de Harker (1909), onde o óxido de silício (SiO_2) é usado como índice de diferenciação, é muito empregado nos estudos de rochas ígneas devido ao fato de este óxido geralmente apresentar a maior variação de teor.

Nestas rochas os termos mais diferenciados são aqueles mais ricos em feldspatóide. Logo, ao contrário das evoluções usualmente apresentadas para os magmas de alcalinidade média e subalcalinos, que se diferenciam com o aumento do SiO_2 e diminuição dos álcalis, os estudados exibem comportamento inverso, ou seja: diferenciam-se com a diminuição do SiO_2 e aumento do total de álcalis.

Na figura 7 pode-se observar que as rochas fonolíticas e traquíticas da RP mostram evoluções distintas no global, podendo refletir magmas ou processo(s) evolutivo(s) distintos.

Chama-se à atenção que, entre os traquitos, a amostra 2156 apresenta-se, em todos os diagramas, deslocada das demais, sendo empobrecida em K_2O , Al_2O_3 , P_2O_5 , TiO_2 e enriquecida em MgO , CaO e Fe_2O_3 . Esta é mesma amostra que no diagrama TAS se posiciona no campo do traquito-andesito.

A variação do conteúdo de sílica é maior nos traquitos (55 a 63% SiO_2) do que nos fonólitos (56 a 60% SiO_2), comportamento similar também observado para os óxidos de alumínio e titânio.

Nos traquitos, os conteúdos de Na_2O situam-se entre 3% e 7,2%, e os de K_2O , entre 3% e 8,2%. Nos fonólitos, o Na_2O situa-se entre 6% e 11% e o K_2O entre 4,5% e 7,1%. Na maioria das rochas estudadas os conteúdos de Na_2O superam o de K_2O .

No diagrama do K_2O vs SiO_2 constata-se um crescimento deste óxido na evolução dos fonólitos e traquitos, sendo que a tendência evolucionar dos fonólitos se marca por uma curva, sugerindo fracionamento, enquanto que a dos traquitos apresenta-se como uma reta, sugerindo processo de assimilação de material rico em SiO_2 .

Observa-se no diagrama do Na_2O vs SiO_2 que os traquitos não apresentam tendência de evolução clara, enquanto os fonólitos exibem evolução marcada inicialmente por aumento deste óxido, até aproximadamente 58% SiO_2 , para, logo em seguida, exibir forte decréscimo com a diminuição do SiO_2 . Este fato pode indicar o início da cristalização de feldspatóides.

No diagrama do CaO observa-se comportamento similar ao presente no K_2O , sendo que a inflexão se processa a aproximadamente 55% SiO_2 . Nestes diagramas pode-se observar a existência de paralelismo entre as evoluções dos traquitos, mais enriquecidos nestes elementos, e dos fonólitos. Os fonólitos apresentam enriquecimento de K_2O em algumas das amostras mais precoces, sugerindo a acumulação de feldspato alcalino.

No diagrama do Al_2O_3 , constata-se que ambos os grupos de rocha exibem correlação negativa com o SiO_2 , tendo para os fonólitos as rochas mais diferenciadas as mais enriquecidas em Al_2O_3 . Não foi identificadas tendência evolucionar clara nos diagramas do P_2O_5 , MgO , Fe_2O_3 e TiO_2 .

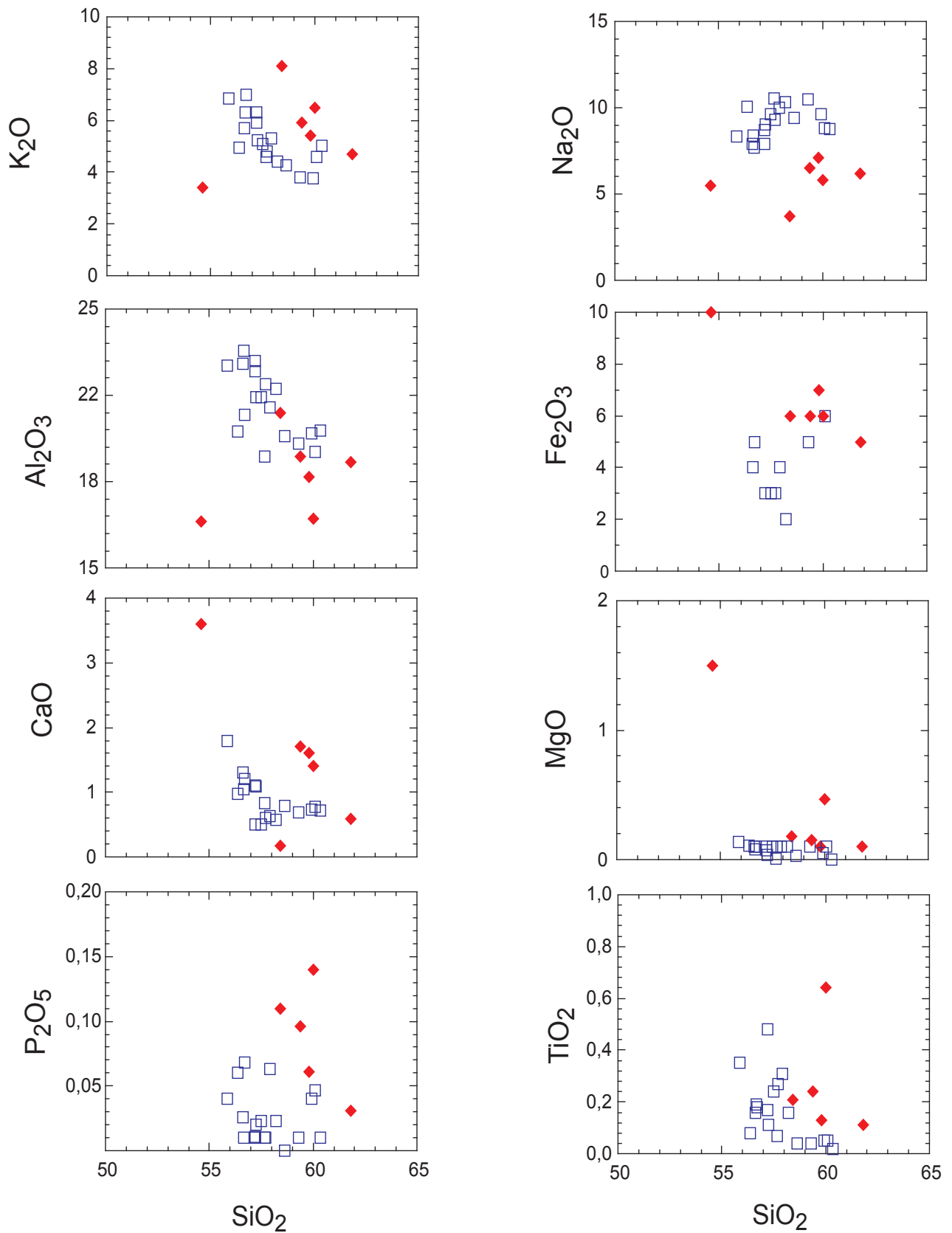


Figura 7. Diagrama do tipo Harker mostrando a evolução química dos elementos maiores das rochas subvolcânicas da RP. Fonolito (□), traquito (◆).

IV.3 – ELEMENTOS-TRAÇO

Na tabela 8 podem ser visualizadas as análises químicas de elementos-traço das rochas estudadas. Apesar de estarem expressos em % peso os elementos Cl e F serão abordados neste item e seus valores convertidos em ppm para a elaboração dos diagramas.

IV.3.1 – COMPORTAMENTO GEOQUÍMICO

Ao se lançar em diagrama binário os elementos traços, tendo-se o SiO₂ como índice, não foi possível identificar claramente tendências evolucionais para os dois conjuntos de rochas tratados. Assim, ao se observar uma ampla variação para o Nb (34 ppm até 551 ppm) e sua boa correlação com o óxido de silício (Fig. 8), optou-se em considerá-lo como índice. Outro fato que foi determinante em considerar este elemento como índice, foi que ele tende a diminuir com a diferenciação, o mesmo que ocorre com o óxido de silício, comportamento este que não é particular nestas rochas, tendo sido observado por Peixoto (2005) ao estudar a evolução geoquímica do Batólito Sienítico Itabuna.

Nos diagramas bivariantes elaborados (Figs. 9 e 10) para alguns dos elementos-traço analisados (Rb, Sr, Ba, Y, Cr, Cu, Pb, Co, Cl, F, Zr, Nb, Zn, Th, Hf e Ta), pode-se observar que:

- Os fonolitos apresentam os maiores teores de Zr (2158 ppm), Zn (208 ppm), Th (130 ppm), Hf (45 ppm), Ta (46 ppm), Ga (52 ppm), Rb (267 ppm), Y (185 ppm). Enquanto que têm maiores conteúdos de Sr (578 ppm), Nb (2026 ppm), Ba (1717 ppm), Cr (22 ppm), Cu (11 ppm), Pb (2989 ppm) e Co (10 ppm).
- O Zr, Zn, Hf, Cl, Ga e Y dos fonolitos e traquitos tendem a mostrar comportamento compatível durante a evolução dos magmas responsáveis por suas cristalizações. Ou seja, os seus conteúdos diminuem com a cristalização das rochas. O Th e o Ta exibem uma tendência similar, porém não tão evidente quanto a presente nos elementos citados.

Tabela 8. Análises químicas de elementos-traço (ppm) de traquitos e fonolitos da Região de Potiraguá. Elemento não dosado (nd).

AMOSTRA	2156	2142	2440	2280	2116	2129	2169	2388	2130	2384	2131	2244	2450	2369	2288
LITOLOGIA	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito	Fonolito
Ba	1717	1716	138	130	320	1089	48	79	48	<10	<10	<10	121	45	57
Rb	116	34	178	206	98	102	219	277	248	199	205	247	198	235	267
Sr	578	239	81	25	72	351	85	138	109	66	59	93	318	39	8
Y	43	36	51	57	18	78	38	43	16	30	39	10	3	107	185
Zr	465	133	685	735	75	956	1077	1094	320	1817	2158	1898	402	2026	1738
Nb	109	60	207	205	34	360	228	270	114	318	441	375	364	416	551
Th	<5	<5	6	38	<5	46	53	63	10	57	43	27	18	130	75
Pb	2989	507	14	<5	<5	142	121	8	<50	17	<50	<5	<5	<5	6
Zn	nd	nd	119	134	84	nd	nd	145	Nd	115	nd	144	33	180	208
Cu	8	5	11	4	4	4	6	4	6	3	4	4	3	3	3
Ni	<2	<2	<2	<2	3	<2	<2	<2	2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
Cr	22	5	4	5	4	20	20	7	81	7	23	4	5	19	7
V	8	16	<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8	<8	35	<8	<8
Hf	15	<8	18	14	<8	25	22	27	<8	42	45	40	9	44	42
Cs	<5	<5	<5	<5	>5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5
Ta	<5	<5	<5	23	<5	13	17	6	<5	<5	11	22	13	34	46
Ga	29	39	39	30	26	30	36	34	33	49	52	51	39	47	47
Co	10	3	2	<2	5	4	6	<2	4	<2	3	<2	<2	<2	<2
U	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	16	<10	10	<10	20	13	16	17
W	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Sn	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	12	<5	<5	<5	<5	<5	19	<5
S	273	<50	111	81	<50	<50	122	145	<50	112	<50	61	421	93	<50
Sc	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10

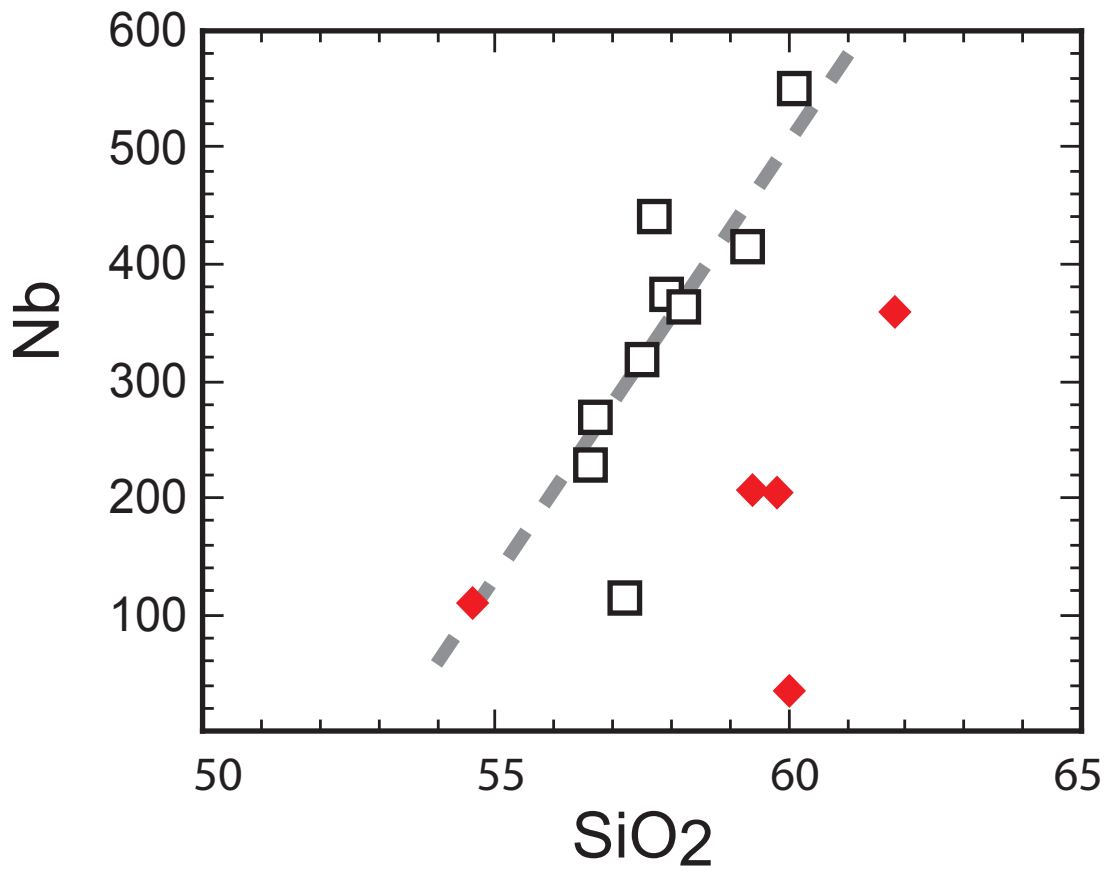


Figura 8. Diagrama do sílica versus nióbio aplicado às rochas subvulcânicas da RP.
Fonolito (□), traquito (♦).

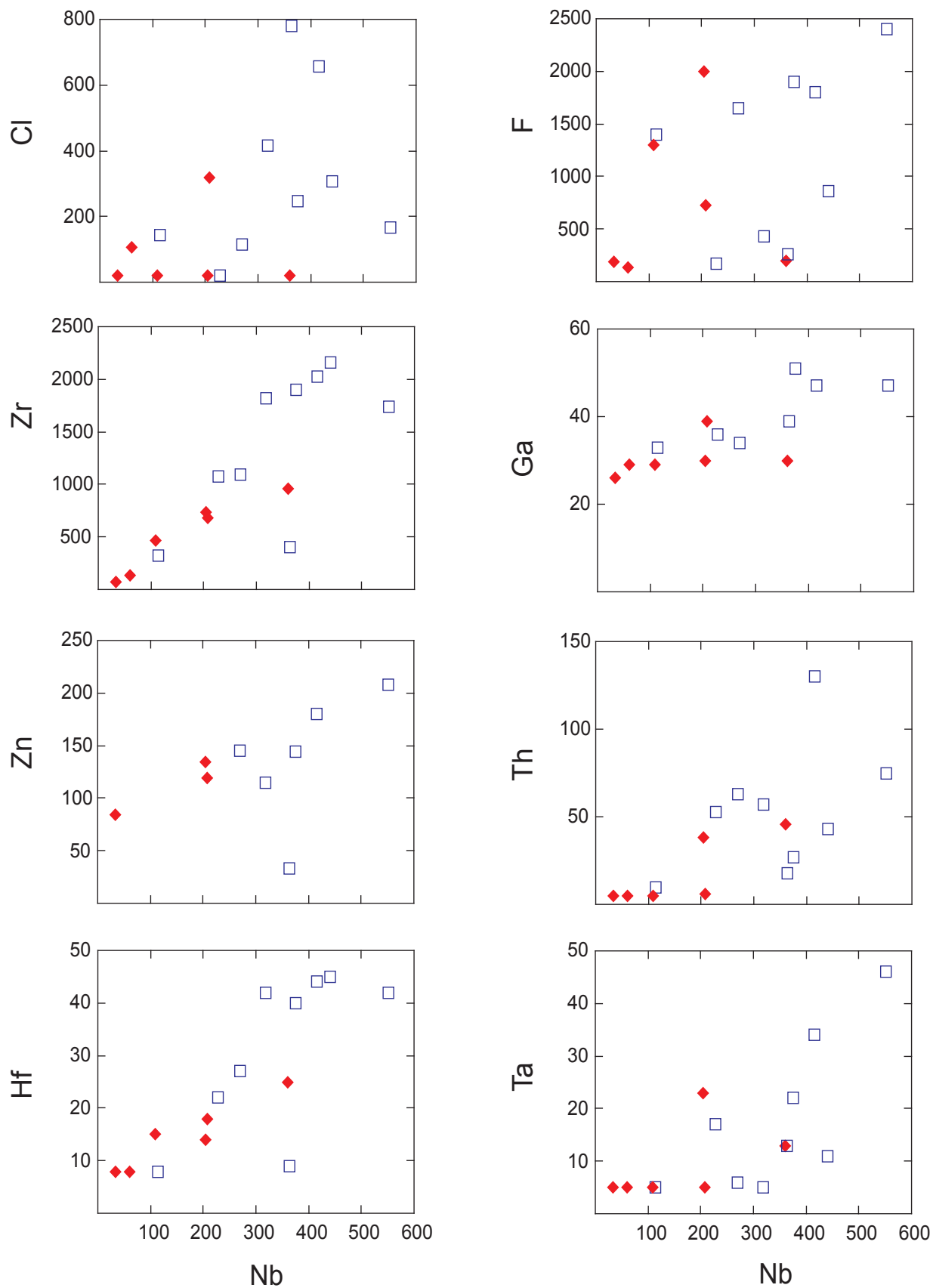


Figura 9. Diagrama do tipo Harker mostrando a evolução química dos elementos menores das rochas subvulcânicas da RP. Fonolito (□), traquito (◆).

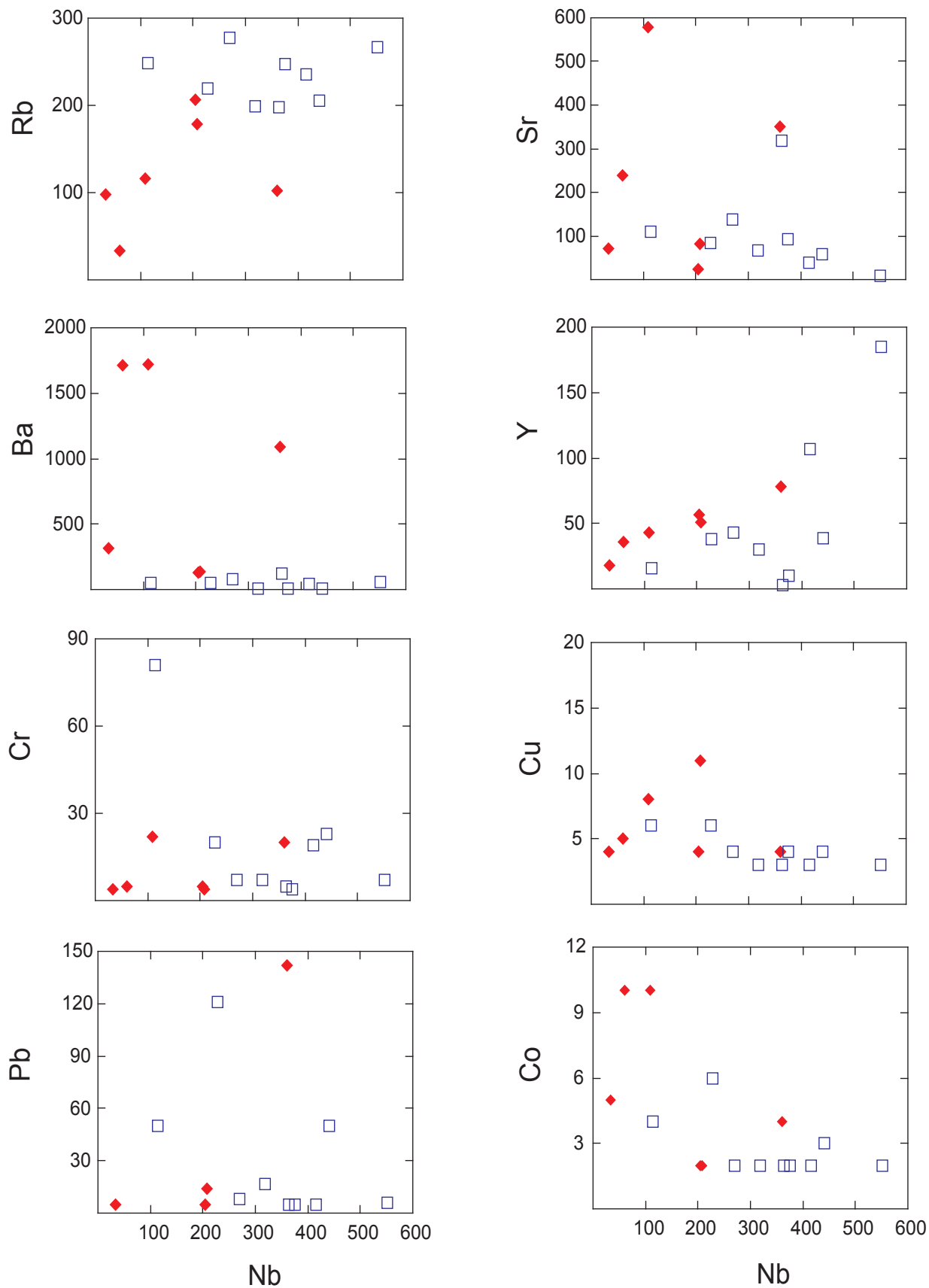


Figura 10. Diagrama do tipo Harker mostrando a evolução química dos elementos menores das rochas subvulcânicas da RP. Fonolito (□), traquito (◆).

- Sr, Co e Cu foram os únicos elementos que apresentaram tendência a um comportamento incompatível com a evolução. A presença de pirita em algumas rochas pode ser indicativa de seu maior grau de diferenciação.
- Nos diagramas do Zr, Ga e Hf é possível observar o comportamento compatível destes elementos com o Nb e a presença de *trends* distintos para a evolução dos fonolitos e traquitos. Estes, por sua vez, apresentam tendências lineares (Zr e Hf) e curvas (Ga).
- Os conteúdos elevados de Cl (310 ppm) e F (730 ppm) estão associados às rochas traquíticas (Amostra 2440 – Tab. 4). Estes teores devem estar associados à presença de minerais como a sodalita e cancrita, que foram observados na petrografia.
- Nos gráficos de F, Rb, Ba, Cu, Cr e Pb não foram identificados tendências evolucionais claras.

IV.3.2 – DIAGRAMAS DE TERRA RARAS

Os valores para os Elementos Terras Raras (ETR) das amostras estudadas são apresentados na tabela 9. Na construção do diagrama dos ETR optou-se por normalizar estes elementos pelo Condrito C1 de Evensen et al. (1978).

Os espectros de ETR dos traquitos mostram, com exceção da amostra 2440, padrões similares e marcados pelo enriquecimento em ETR Leves de 100 a 900 vezes o valor do Condrito C1. Estas curvas caracterizam-se pela ausência de anomalia de Eu (Fig. 11). O espectro da amostra 2440 apresenta-se, em relação aos outros das rochas traquíticas, mais empobrecidos em ETR e com anomalia positiva em Eu (Fig. 11), podendo indicar ação de fluidos que modificaram os conteúdos destes elementos.

Os espectros dos fonolitos apresentam-se similares entre si (Fig. 11), e mostram-se enriquecidos em TRLeves, com valores de La entre 200 e 800 vezes mais La que o Condrito C1 e fracas anomalias negativas de Eu

Tabela 9. Análises químicas de Elementos Terras Raras dos traquitos e fonolitos da Região de Potiraguá.

AMOSTRA	2156	2440	2116	2129	2169	2130	2131
LITOLOGIA	Traquito	Traquito	Traquito	Traquito	Fonolito	Fonolito	Fonolito
La	74,87	3,43	37,43	167,80	124,50	89,76	55,79
Ce	147,90	5,66	72,73	245,60	175,30	93,56	78,00
Nd	55,18	1,28	26,63	78,20	35,17	12,27	12,68
Sm	11,19	0,24	4,98	13,33	5,30	1,53	1,80
Eu	3,42	0,13	1,36	3,28	0,75	0,35	0,44
Gd	8,24	0,22	3,12	9,19	3,98	1,02	1,14
Dy	4,90	0,25	1,31	5,59	2,11	0,50	0,52
Ho	0,89	0,05	0,24	1,07	0,42	0,07	0,10
Er	2,10	0,11	0,54	2,32	0,99	0,20	0,22
Yb	1,48	0,14	0,37	1,45	0,64	0,27	0,19
Lu	0,24	0,03	0,11	0,25	0,16	0,05	0,02

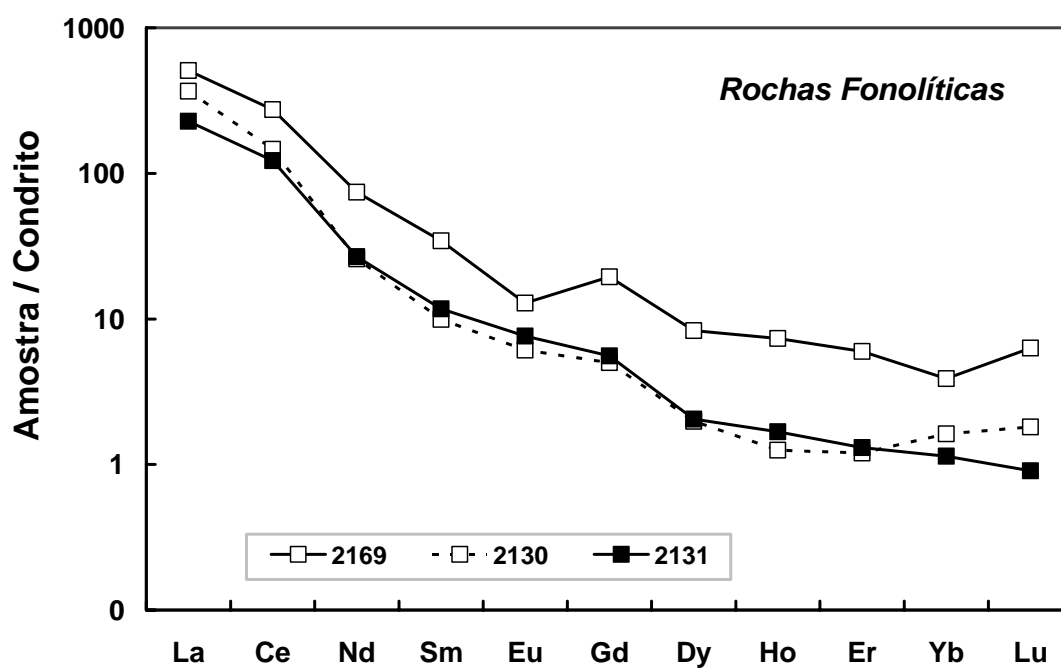
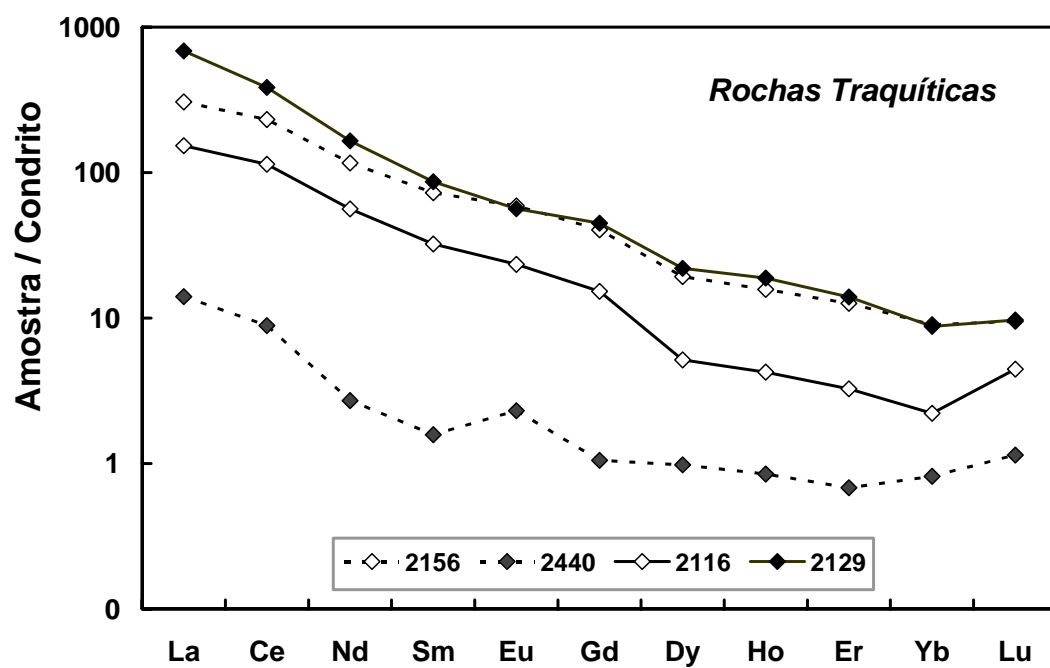


Figura 11. Espectros dos elementos terras raras, normalizados pelo condrito (Evensen et al., 1978), das rochas subvulcânicas da Região de Potiraguá.

IV.3.3 – DIAGRAMAS MULTIELEMENTARES

As amostras estudadas foram lançadas em diagramas multielementares (Fig. 12) cujo fator normalizador foi o manto primitivo de Thompson (1982).

A maioria dos traquitos exibe curvas marcadas pela presença de vales em Th, Sr, P, e Ti, e picos em Rb, Nd, Zr e Y. A amostra que destoa do conjunto é a de número 2440, pelos baixos conteúdos de ETR que pode refletir o fracionamento de mineral rico em ETR ou presença de fluidos.

Os fonolitos mostram um padrão homogêneo de curvas que indicam a cogeneticidade entre estas rochas. Estas curvas são caracterizadas por apresentarem picos em Rb, Nd, Zr e Y; e vales em Sr, P, Ti e Yb.

Ao se comparar os dois conjuntos de rochas percebe-se que elas apresentam a mesma geometria, podendo indicar a presença de fonte comum para suas gerações.

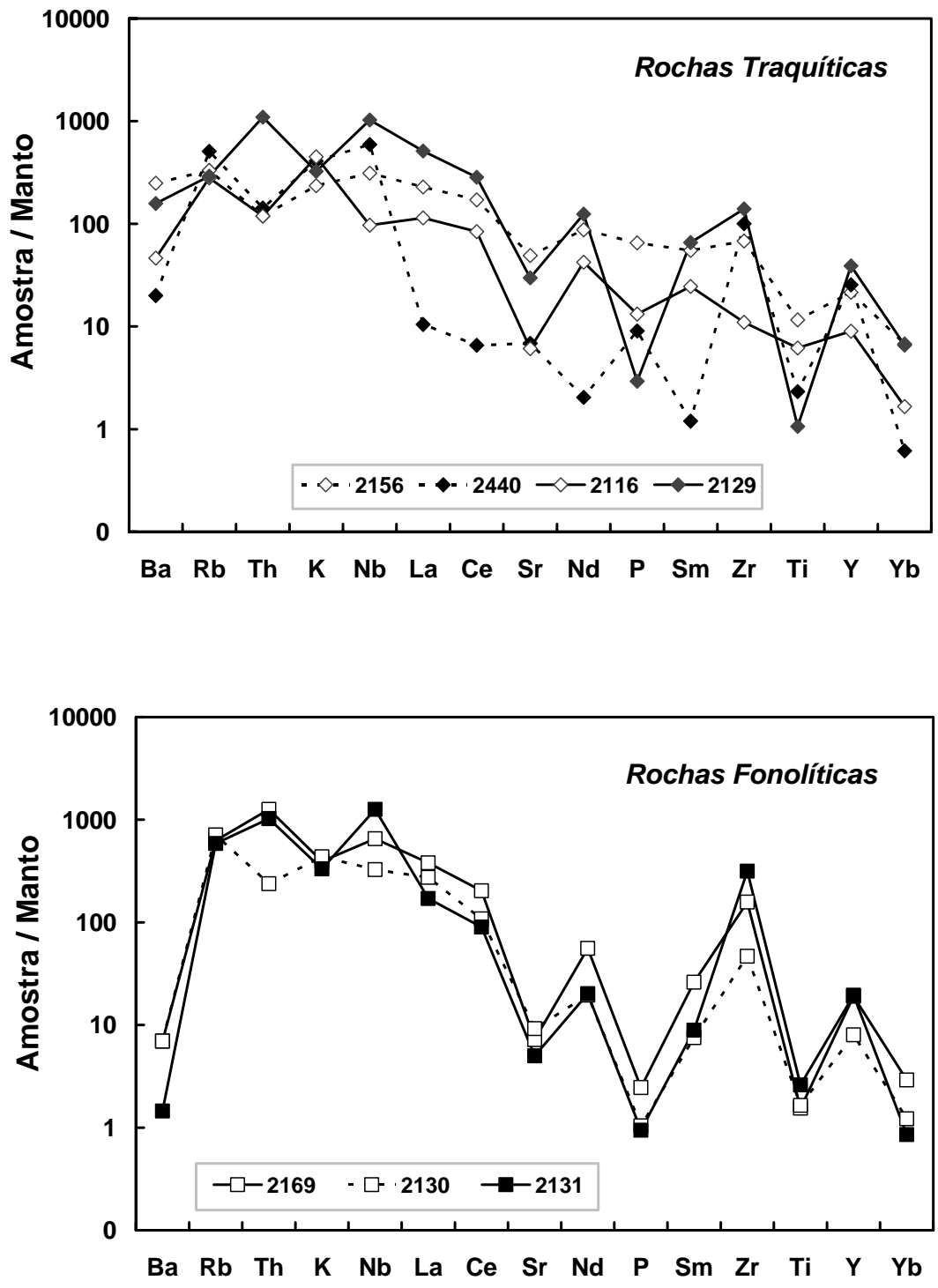


Figura 12. Diagramas multielementares, normalizados pelo manto primordial (Thompson, 1982), aplicados às rochas subvulcânicas da Região de Potiraguá.

Capítulo V

Conclusões Gerais

O desenvolvimento desta pesquisa permitiu estabelecer as seguintes considerações sobre as rochas subvulcânicas da Região de Potiraguá:

- Quimicamente elas são classificadas com alcalinas, e posicionam-se no campo dos fonólitos e traquitos, apenas uma amostra foi identificada como traquito-andesito. Nos traquitos os conteúdos de Na_2O situam-se entre 3 e 7,2 e K_2O entre 3 e 8,2. Nos fonólitos o Na_2O situa-se entre 6 e 11 e o K_2O entre 4,5 e 7,1. Na maioria das rochas estudadas os conteúdos de Na_2O superam os de K_2O .
- Apresentam um alto grau de fracionamento com índice de diferenciação entre 80 a 95. As rochas traquíticas apresentam composições normativas com quartzo e nefelina. Os fonólitos apresentam, em geral, elevados conteúdos de nefelina.
- Em nível de elementos maiores e menores, suas evoluções são marcadas pela diminuição do SiO_2 e aumento do total de álcalis. O Zr, Zn, Hf, Cl, Ga e Y mostram comportamento compatível, enquanto que Sr e Co são incompatíveis.
- Os espectros dos ETR dos fonólitos e traquitos são similares entre si, mostrando enriquecimento dos ETR leves em relação aos pesados, sem anomalias significativas de Eu. A similaridade dos padrões sugere que estas rochas são provenientes de uma mesma fonte.
- Os padrões apresentados por ambos os conjuntos em diagramas multielementares caracterizam-se por anomalias positivas de Rb, Nd, Zr e Y; e negativas de Sr, P, Ti e Yb.

Referências Bibliográficas

- Almeida, F.F.M. 1977. O Cráton do São Francisco. *Rev. Bras. Geoc.*, 7(4): 349-364.
- Barbosa, J.S.F & Dominguez, J.M.L. 1996. Texto explicativo para o Mapa Geológico da Bahia na escala: 1:1.000.000. Salvador, Secretaria da Indústria Comércio e Mineração do Estado da Bahia, Convênio SGM/PPPG/FAPEX/CPGG, 402 p.
- Barbosa, J.S.F & Sabaté, P. 2004. Archean and Paleoproterozoic crust of the São Francisco Craton, Bahia, Brazil: geodynamic feature. *Precambrian Research.*, 133:1-27.
- Bordini, R.M. 2004. Geologia do Maciço Anortositico de Potiraguá, Sul da Bahia. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 142 p.
- Cordan, U.G.; Bernat, M.; Teixeira, W.; Kinoshita, H.; 1974. Idades radiométricas das rochas alcalinas do sul da Bahia. In: SBG, Congr. Bras. Geol., 28, Porto Alegre-RS, Anais, 6:253-259.
- Cordani, U.G. 1972. Evolução geológica pré-cambriana da faixa costeira do Brasil entre Salvador e Vitória. Tese de Livre Docência, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 107 p.
- Corrêa-Gomes, L.C.; Tanner de Oliveira, M.A.F.; Motta, A.C.; Cruz, M.J.M. 1996. Província de Diques Máficos do Estado da Bahia. SGM. 144 p
- Cruz Filho, B.E. 2005. Relatório Técnico das Folhas Itapetinga, Potiraguá, Itarantim e Pau Brasil. 24 p.
- Cunha, M.P.; Conceição, R.V.; Pereira Santos, C.G.; Oliveira, A.E.L. 1999. Reprodutibilidade e repetibilidade obtidas na determinação de silício e demais elementos maiores por ICP-AES. V Congresso de Geoquímica dos Países de Língua Portuguesa & VII Congresso Brasileiro de Geoquímica, Porto Seguro-BA, Anais:211-213.
- D'Agrella-Filho, M.S.; Pacca, I.G.; Renne, P.R.; Onstott, T.C.; Teixeira, W. 1990. Paleomagnetism of middle Proterozoic (1.01 to 1.08 Ga) mafic dykes in southteaster Bahia State – São Francisco Craton, Brazil. *Earth Sci.*, 101: 332-348.
- Evensen, N.M.; Hamilton, P.J.; O'Nions, R.K. 1978. Rare earth abundances in chondrite meteorites. *Geochim. Cosmoch. Acta*, 42:1199-1212.
- Figueiredo, M.C.H. & Barbosa, J.S.F. 1993. Terrenos Metamórficos de Alto Grau do Cráton do São Francisco. Dominguez, J. M. L. & Misi, A. (Eds) O Cráton do São Francisco, Publicação Especial da SBG Núcleo BA-SE, 63-84.
- Fujimori, S. 1967. Rochas alcalinas do sul do Estado da Bahia. Notas preliminares e estudos do DNPM. Rio de Janeiro, 141 p.
- Fujimori, S. 1978. Rochas Alcalinas da Fazenda Hiassu, Itajú do Colônia, Bahia. Publicação especial da SBG-Núcleo Bahia-Sergipe, 2:117p.

- Harker, A. 1909. The natural history of igneous rocks. Methuen, London, 384p.
- Hollocher, K. 2005. Planilha Excel disponível no site (<http://www.union.edu/PUBLIC/GEODEPT/COURSES/petrology/nnorms.htm>)
- Le Maître, R.W.; Bateman, P.; Duxson, A.; Séllet, J.; Lameyer, J.; Le Bassabin, P.A.; Schmid, R.; Sorensen, H.; Streckeisen, A.; Woolwy, R.A.; Zannettin, B. 1989. Recommendation of the IUGS, subcommittee of the systematics of igneous rocks. Blackwell Sc. Publ., Oxford, 19 p.
- Marques L.S., Conceição H., Min A., Ponte Neto C.F., Ernesto M. 2001. Litogeoquímica e paleomagnetismo dos diques alcalinos neoproterozóicos da Província Alcalina do Sul da Bahia (setores Itabuna – Itajú do Colônia): resultados preliminares. In: SBGq, Cong. Geol. Países Língua Portuguesa, 6, Actas, 232-236.
- Menezes R.C.L. 2003. Geologia e Petrografia do Maciço Nefelina-Sienítico Rio Pardo, Sul do Estado da Bahia. Trabalho Final de Graduação, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 66 p.
- Menezes, R.C.L. 2005. Petrografia e geoquímica do Maciço Nefelina-Sienítico Rio Pardo, município de Potiraguá, Sul da Bahia. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 117 p.
- Middlemost E.A.K. 1994. Towards a Comprehensive Classification of Igneous Rocks and Magmas. Earth Sci. Rev., 31:73-87.
- Oliveira, J.A. (2005) Aspectos Geológicos, Petrográficos e Geoquímicos do Stock Nefelina-Sienítico Serra da Gruta, Sul da Bahia. Trabalho Final de Graduação, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia. 88 p.
- Pedreira A.J., Araújo A.A.F., Pedrosa C.J., Aracáno J.B.A., Oliveira J.E., Guimarães J.T., Branco P.M., Azevedo R.R., Souza S.L., Neves J.P., Mascarenhas J.F., Blade L.V. 1975. Projeto Bahia II, Relatório final, CPRM.
- Pedreira A.J., Souto P.G., Azevedo H.C.A., 1969. Metasedimento do Grupo Rio Pardo, Bahia – Brasil. In: SBG, Congresso Brasileiro de Geologia, 23, Salvador, anais, p. 87-99.
- Renné, P.R., Onstott, T.C., D'Agrella Filho, M.S., Pacca, I.G., Teixeira, W. 1990. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating 1.0-1.1 Ga magnetizations from São Francisco and Kalahari cratons: tectonic implications for Pan-African and Brasiliano mobile belts. Earth Planet. Sci. Letters, 101:349-366.
- Rosa, M.L.S.; Conceição, H.; Macambira, M.J.B.; Marinho, M.M.; Marques L.S. 2002. Geochronology of the South Bahia Alkaline Province (NE Brazil). Geochim. Cosm. Acta, 66: A648.

- Rosa, M.L.S.; Conceição, H.; Macambira, M.J.B.; Marinho, M.M.; Cunha, M.P.; Menezes, R.C.L. 2004. Idade Pb-Pb e aspectos petrológicos da mineralização em sodalita azul no Maciço Nefelina-Sienítico Itarantim, Sul do Estado da Bahia. *Rev. Bras. Geoc.*, 34(3):347-354.
- Rosa, M.L.S.; Conceição, H.; Macambira, M.J.B.; Marinho, M.M.; Marques, L.S. 2003. Idade (Pb-Pb) e aspectos petrográficos e litogeoquímicos do Complexo Floresta Azul, Sul do Estado da Bahia. *Rev. Bras. Geoc.*, 33:13-20.
- Rosa, M.L.S.; Conceição, H.; Menezes, R.C.L.; Macambira, M.J.B.; Marinho, M.M.; Menezes, R.C.L.; Cunha, M.P.; Rios, D.C. 2005. Magmatismo sienítico neoproterozóico no sul do Estado da Bahia, Maciço Sienítico Serra das Araras: geologia, petrografia, idade e geoquímica. *Rev. Bras. Geoc.*, 35(1):11-121.
- SEI. 2003. Anuário Estatístico da Bahia. Superintendência de estudos econômicos e sociais da Bahia. Governo da Bahia. 694 p.
- Silva Filho, M.A.; Moraes Filho, O.; Gil, C.A.A.; Santos, R.A. 1976. Projeto Sul da Bahia, Folha SD.24-Y-D. Relatório Final, Convênio DNPM-CPRM, 1:164 p.
- Souto, P.G. 1972. Geologia e petrografia da área de Potiraguá-Bahia, Brasil. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 65 p.
- SUDENE. 1974. Mapa topográfico escala 100.000, Folha Potiraguá, SD.24-Y-D-V.
- SUDENE. 1977. Mapa topográfico escala 100.000, Folha Itaju do Colônia, SD.24-Y-D-II.
- Tanner de Oliveira, M.A.F. 1989. Enxame de diques máficos de Ilhéus-Olivença: Aspectos geoquímicos e petrogenéticos. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. 313 p.
- Thompson, R.N. 1982. Geochemistry and magmas genesis. In: D.S. Sutherland (Ed.): *Igneous rocks from the British Isles. Part 7 (The Tertiary)*. 461-477.

Anexos

Anexo I

Amostras Estudadas

Rochas Subvulcânicas da Região de Potiraguá

NÚMERO			LITOLOGIA	COORDENADAS	
AMOSTRA	AFLORAMENTO	CAMPO		LATITUDE	LONGITUDE
2116	75	48-G	Traquito	8286899	410511
2129	199	109	Traquito	8290261	409528
2130	201	110	Fonolito	8290967	410189
2131	201	111	Fonolito	8290967	410189
2142	221	120-B	Traquito	8295049	407233
2156	245	128-A	Traquito	8280203	412435
2169	271	137	Fonolito	8276443	405514
2244	481	191	Fonolito	8276964	410806
2279	526	211	Fonolito	8289458	409853
2280	527	212	Traquito	8289821	410566
2287	530	215-B	Fonolito	8288593	411584
2288	532	216	Fonolito	8288536	412216
2293	540	221	Fonolito	8287777	414525
2297	544	224-B	Fonolito	8286970	410167
2311	555	232	Fonolito	8286176	405734
2314	557	233-C	Fonolito	8280095	412163
2323	568	241	Fonolito	8287025	411092
2334	575	247	Fonolito	8293093	405810
2369	644	273	Fonolito	8288160	411652
2384	667	282-B	Fonolito	8291724	410691
2388	672	284-A	Fonolito	8282729	406088
2422	699	306-B	Fonolito	8280887	412655
2440	719	321	Traquito	8282259	408091
2450	726	326-C	Fonolito	8290013	413458

Anexo II

Ficha de Afloramento



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento

245

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8280203	412435	Potiraguá - SD. 24-Y-D-V	25/03/2002

Referências do Ponto

Mina em atividade Samil Brás

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Dique Basáltico	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Ponto situado na mina em atividade, onde possui diversos tipos de sienitos cortado por dique, coletada a amostra 128-A dique.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento

221

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8295049	407233	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	24/03/2002

Referências do Ponto

Ponto localizado próximo a Fazenda Estrela do Oriente

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Traquito	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha cinza com textura fina coletada a amostra 120-B.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento

719

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8282259	408091	Potiraguá - SD. 24-Y-D-V	09/10/2003

Referências do Ponto

Próximo a Fazenda Sapucaia

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Traquito	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha dique traquito com direção N325°. Amostra 321



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
527

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8289821	410566	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	23/09/2003

Referências do Ponto

Próximo a Fazenda Colorado

Tipo Litológico

Traquito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha cinza alcalina fina. Amostra 212 Traquito



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
75

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8286899	410511	Potiraguá - SD. 24-Y-D-V	07/03/2000

Referências do Ponto

Pedreira abandonada na Faz. Palmeirão

Tipo Litológico

Traquito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha cinza claro, como rocha dominante. Cortados por fluidos, Amostra 48 G dique claro fonólito.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
199

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8290261	409528	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	21/03/2002

Referências do Ponto

Afloramento próximo a Fazenda Esmeralda.

Tipo Litológico

Traquito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Enclave de nefelina sienito em dique traquítico. Amostra 109 traquito



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
530

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8288593	411584	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	23/09/2003

Referências do Ponto

Topo do morrote na Fazenda Colorado

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Afloramento constituído por rocha cinza com texturas fina e grossa. Amostra 215-B rocha cinza de granulometria fina.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
526

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8289458	409853	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	23/09/2003

Referências do Ponto

Entrada que da acesso a Fazenda Colorado

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha alcalina sub vulcânica traquito, coletada a amostra 211.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
271

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8276443	405514	Potiraguá - SD. 24-Y-D-V	26/03/2002

Referências do Ponto

A Noroeste da Cidade de Potiraguá aproximadamente 1Km.

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Gnaiss do embasamento cortado por dique de Tinguaitó, coletado a amostra 137.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
540

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8287777	414525	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	23/09/2003

Referências do Ponto

Fazenda Nova Cruzada

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha alcalina de cor cinza, coletada a amostra 221.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
672

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8282729	406088	Potiraguá - SD. 24-Y-D-V	04/10/2003

Referências do Ponto

Próximo ao córrego do Lajedão.

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha de coloração cinza fina, com níveis intercalados de traquito e veio de quartzo, coletada a amostra 284 A.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
544

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8286970	410167	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	24/09/2003

Referências do Ponto

Próximo a Pedreira na Serra de Anápolis

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Afloramento composto por rocha sienítica com nefelina e rocha fina alcalina, amostra 224-B rocha fina.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
575

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8293093	405810	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	27/09/2003

Referências do Ponto

Próximo ao cruzamento da saída de Palmares-Itapetinga.

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Fonólito	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha alcalina fina de coloração cinza, Amostra 247



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
568

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8287025	411092	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	25/09/2003

Referências do Ponto

Morro próximo à primeira pedreira Serra de Anápolis.

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Fonólito	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha fina de cor cinza, exibindo estrutura laminar, Amostra 241



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
201

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8290967	410189	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	21/03/2002

Referências do Ponto

Afloramento a lado da estrada após o rio Palmeirão

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Fonólito	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Afloramento o qual foram coletadas duas amostras:
Rocha traquítica com anfibólio e fluorita, Amostra 110 e amostra 111 rocha com aparência vítrea.

 GRUPO DE PETROLOGIA APLICADA À PESQUISA MINERAL Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA	FICHA DE AFLORAMENTO	Número do Afloramento 699

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8280887	412655	Potiraguá - SD. 24-Y-D-V	07/10/2003

Referências do Ponto
 Próximo a fazenda Palmeira

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Fonólito	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha sienítica sem feldspatóide e rocha traquitica.
 Amostra 306-B traquito

 GRUPO DE PETROLOGIA APLICADA À PESQUISA MINERAL Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA	FICHA DE AFLORAMENTO	Número do Afloramento 667

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8291724	410691	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	04/10/2003

Referências do Ponto
 Próximo a fazenda Arati em direção ao Rio Palmeirão

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Fonólito	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Lajedo constituído de rocha de cor cinza com textura grossa, amostra 282- B.

 GRUPO DE PETROLOGIA APLICADA À PESQUISA MINERAL Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA	FICHA DE AFLORAMENTO	Número do Afloramento 481

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8276964	410806	Potiraguá - SD. 24-Y-D-V	19/09/2003

Referências do Ponto
 Próximo a estrada paralela ao Rio Pardo.

Tipo Litológico	Nome do Corpo
Fonólito	Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Dique alcalino de coloração cinza claro, fenerítico muito fino, com cristais de fluorita roxa, Amostra 191.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
726

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8290013	413458	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	10/10/2003

Referências do Ponto

Próximo a Fazenda Providência.

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Afloramento composto por rochas variadas, tais como: nefelina sienito, fonólito com veios de sodalita (amostra 326-C) e rochas bandadas.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
557

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8280095	412163	Potiraguá - SD. 24-Y-D-V	23/03/2001

Referências do Ponto

Próximo a fazenda Palmeira

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Afloramento composto por rochas Nefelina sienito e rocha cinza fina (amostra 233-C)



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
644

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8288160	411652	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	01/10/2003

Referências do Ponto

Sopé do morro próximo a Fazenda Aparecida

Tipo Litológico

Fonólito

Nome do Corpo

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha cinza com textura fina. Amostra 273.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
532

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8288536	412216	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	23/09/2003

Referências do Ponto

Próximo a Fazenda Arati em direção ao Rio Palmeirinha

Tipo Litológico

Nome do Corpo

Fonólito

Rio Pardo

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rocha cinza de textura fina. Amostra 216.



GRUPO DE PETROLOGIA
APLICADA À PESQUISA MINERAL
Centro de Pesquisa em Geofísica e Geologia
Departamento de Geoquímica - IGEO/UFBA

FICHA DE AFLORAMENTO

Número do Afloramento
555

1 – LOCALIZAÇÃO & TIPOLOGIA

Latitude	Longitude	Nome da Folha Geográfica (IBGE)	Data
8286176	405734	Itaju do Colônia - SD. 24-X-D-II	24/09/2003

Referências do Ponto

Serra das Araras, estrada da Fazenda Grande Rio.

Tipo Litológico

Nome do Corpo

Fonólito

Araras

2 – DESCRIÇÃO DO AFLORAMENTO

Rochas sienítica com textura grossa, com quartzo azulado cortado por dique de rocha fina de cor cinza. coletado amostra 232 referente ao dique