



**Universidade do Estado do Rio de Janeiro**

Centro de Tecnologia e Ciências

Faculdade de Geologia

Lilian Souza da Silveira

**Petrogênese das suítes alcalinas da porção oriental do Complexo  
Vulcânico de Nova Iguaçu, RJ**

Rio de Janeiro  
2006

Lilian Souza da Silveira

**Petrogênese das suítes alcalinas da porção oriental do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu, RJ**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração Faixas Móveis.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Célia Diana Ragatky

Rio de Janeiro  
2006

CATALOGAÇÃO NA FONTE  
UERJ/REDE SIRIUS/BIBLIOTECA CTC/C

S587 Silveira, Lílian Souza da.  
Petrogênese das suítes alcalinas da porção oriental do complexo vulcânico de Nova Iguaçu, RJ / Lílian Souza da Silveira.- 2006.  
75f. : il. color.

Orientador : Célia Diana Ragatky  
Co-orientador : Sergio de Castro Valente  
Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Geologia.

1. Petrogênese – Nova Iguaçu (RJ) - Teses. I. Ragatky, Célia Diana. II. Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Geologia. III. Título.

CDU 552.11(815.3)

Lilian Souza da Silveira

**Petrogênese das suítes alcalinas da porção oriental do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu, RJ**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Análise de Bacias e Faixas Móveis da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração Faixas Móveis.

Aprovado em 17 de março de 2006

Co-Orientador

---

Prof. Dr. Sergio de Castro Valente  
Departamento de Geociências da UFRRJ

Banca Examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Diana Ragatky (Orientador)  
Faculdade de Geologia da UERJ

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Claudia Sayão Valladares  
Faculdade de Geologia da UERJ

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Ana Lúcia Novaes  
Departamento de Geologia da UFF

Rio de Janeiro  
2006

## DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação ao meu filho  
Matheus e meu marido Fábio  
que me fazem feliz todos os dias.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço ao meu bebê Matheus pelos momentos de intensa alegria e amor que me deram ânimo para trabalhar e estudar. Gostaria de agradecer aos meus pais, Marilena e Leonardo, e ao meu marido Fábio por todo o incentivo, tanto emocional como financeiro, e dedicação nos anos de universidade e principalmente nesses dois anos de mestrado. Também agradeço muito a três pessoas especiais que me ajudaram muito durante o meu mestrado, cuidando do meu bebê, ainda recém-nascido, no início do mestrado, e também me dando força nas horas de dificuldade e cansaço; essas pessoas são os meus sogros, Iracema e Getúlio, e meu afilhado, Otávio. Agradeço em especial ao meu orientador Sérgio Valente, que sempre foi um pai durante os quatro anos de universidade e ainda mais nesses dois anos de mestrado, e sua orientação, ajuda e amizade foram essenciais tanto para esta dissertação de mestrado como para meu crescimento intelectual e como profissional.

Agradeço aos meus amigos e compadres e Érica, que sempre me incentivou, e Thiago, que foi de grande importância principalmente no primeiro ano de mestrado, me ajudando nas disciplinas e também protegendo o Matheus ainda dentro da minha barriga nos trens em direção a UERJ. Ao meu irmão Leonardo, minhas amigas Luciana e Fabiana, e meus amigos de UFRuralRJ, Gilliatt, Diego Bello, Luciana, Júlio, Marcelo, Willians, Maira, Gilmar, Fábio, Katiane, Larissa, Ana Carolina, Eduardinho e Daniel. Agradeço também a Michele e Artur pela ajuda com os dados geoquímicos da área.

Agradeço aos meus avós Ednei (*in memoriam*), Maria e Francisco (*in memoriam*) pela minha ótima base familiar, minha madrinha Ana Cristina, meus tios Leandro e Cristiano e minhas primas que sempre me incentivaram nos principais momentos da minha vida.

Agradeço a minha orientadora Diana Ragatky, aos professores que me deram aula na UERJ, aos meus professores da UFRuralRJ que foram de grande importância na minha formação, a equipe técnica do LGPA-UERJ, em especial Rosalva e aos estagiários do GEP-UFRuralRJ, pela ajuda tanto com banco de dados, como com as amostras da área.

Gostaria de agradecer a todas as pessoas que passaram pela minha vida e ajudam a me tornar a pessoa que eu sou hoje.

Muito obrigado.

## RESUMO

SILVEIRA, Lílian Souza da. *Petrogênese das suítes alcalinas da porção oriental do complexo vulcânico de Nova Iguaçu, RJ*. 2006, 75f. Dissertação (Mestrado em Geologia) – Faculdade de Geologia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

Traquitos e sienitos são as rochas mais aflorantes na porção oriental do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu. Estes litotipos ocorrem na área juntamente com rochas piroclásticas representadas por brechas, aglomerados e lapillitos. Os traquitos e sienitos aflorantes são rochas com amplas variações texturais na área de estudo. Os traquitos são representados por três fácies porfiríticas enquanto que os sienitos são representados por seis fácies, sendo três equigranulares e três inequigranulares porfiríticas. Relações de campo indicam a origem vulcânica dos traquitos porfiríticos na área. Dados litogeoquímicos para elementos maiores e traços foram utilizados na discriminação de suítes traquíticas e sieníticas insaturadas e saturadas/supersaturadas. Basaltos alcalinos que ocorrem como enclaves nas rochas estudadas têm composição de elementos terras raras adequadas para representar os líquidos parentais dos traquitos insaturados. Os dados litogeoquímicos mostraram, no entanto, que os traquitos e sienitos estudados não são cogenéticos e que tipos insaturados não geraram os tipos saturados/supersaturados por processos de equilíbrio cristal-líquido. De um modo geral, os dados indicam que o magmatismo sienítico e vulcanismo traquítico na área de estudo constituem processos geológicos não contemporâneos. Isto implica na possibilidade de reincidência da atividade magmática em escala local ao longo de pelo menos 30 Ma. Modelos geodinâmicos centrados na translação de litosfera continental fria sobre *hotspots* fixos parecem não ser adequados para explicar esta reincidência da atividade magmática. Modelos alternativos envolvendo a reativação do manto litosférico subcontinental anormalmente aquecido por longo período de tempo parecem ser mais adequados para explicar os processos magmáticos prolongados na área de estudo.

Palavras-chave: Petrogênese. Traquito. Sienito. Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu. Geoquímica.

## ABSTRACT

Trachytes and syenites are the commonest rocks outcropping in the eastern portion of the Nova Iguaçu Volcanic Complex. These lithotypes occur in the area along with pyroclastic rocks such as breccias, agglomerate and lapilli. Trachytes and syenites are rather variable in texture in the study area. Trachytes are represented by three porphyritic facies whereas syenites are represented by three equigranular and three inequigranular facies. Field relationships point to a volcanic origin for the porphyritic trachytes in the area. Lithogeochemical data were used to discriminate undersaturated and saturated/oversaturated, trachytic and syenitic suites. Alkaline basalts that occur in the area as enclaves have rare earth element compositions capable of generating the undersaturated trachytes by crystal-liquid equilibria processes. Nevertheless, these data have shown that the trachytes and syenites are not cogenetic and also that undersaturated types cannot evolve to saturated/oversaturated types under fractional crystallisation process. In general, the data indicate that plutonism and volcanism in the area are non-coeval processes. This implies that magmatic processes may have been operating in a local scale for as long as approximately 30 Ma. Geodynamic models focused on cold continental lithosphere translation over fixed hotspots seem not to apply to explain the reoccurrence of magmatic activity in the studied area. Alternative models involving the reactivation of anomalously hot subcontinental lithospheric mantle over a prolonged period of time seem more adequate to explain the magmatism and volcanism in the Nova Iguaçu Complex.

Keywords: Petrogenesis. Trachyte. Syenite. Nova Iguaçu volcanic. Geochemistry.



## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.1 - Imagem do satélite *ikonos* (13 de fevereiro de 2001) mostrando a porção setentrional do Maciço Marapicu-Gericinó-Mendanha. O quadrado indica a área de lavra da Pedreira Vigné. O círculo indica, aproximadamente, a cratera do Vulcão de Nova Iguaçu (**Klein & Vieira, 1982**) 5
- Figura 2.1 - Mapa esquemático de parte da Plataforma Sul-Americana com representação do Lineamento Magmático Poços de Caldas-Cabo Frio. O Maciço Marapicu-Gericinó-Mendanha está indicado (modificado de **Thomaz Filho & Rodrigues, 1999**). 8
- Figura 2.2 - Mapa geológico simplificado do Maciço Marapicú-Gericinó-Mendanha, RJ (modificado de **Klein, 1993**). A localização aproximada da Pedreira Vigné é indicada no mapa. 10
- Figura 2.3 - Possíveis caminhos de fracionamento de magmas basálticos até líquidos residuais félsicos. Composições intermediárias na linha basalto para traquito são denominadas hawaiíto (H), mugarito (M) e benmoreíto (B) (modificado de **Hall, 1989**). 15
- Figura 2.4 - Possíveis caminhos de fracionamento desde magmas basálticos até líquidos residuais félsicos (modificado de **Hall, 1989**). 16
- Figura 3.1 - Vista aérea da área de lavra da Pedreira Vigné, Nova Iguaçu, RJ (elipse). Na fotografia é possível ver a praça e as bancadas que serviram à coleta das amostras (Fonte: *Homepage da Pedreira Vigné Ltda.*). 20
- Figura 3.2 - Aspecto de campo dos gnaisses encaixantes encontrados na área de estudo. 21
- Figura 3.3 - Aspecto de campo dos sienitos encontrados na área de estudo. Ponto PV4. 22
- Figura 3.4 - Aspecto de campo das rochas da unidade traquito porfirítico lilás aflorantes na área de estudo. Notar o enclave de sienito (círculo branco). Ponto PV54. 23
- Figura 3.5 - Aspecto de campo das brechas polimíticas encontradas na área de estudo. Notar os blocos piroclásticos de granulito (círculos brancos). Ponto PV37. 25

Figura 3.6 - Aspecto de campo dos aglomerados encontrados na área de estudo. Notar a geometria aproximadamente circular das bombas piroclásticas (círculos brancos). Ponto VNI037.	25
Figura 3.7 - Aspecto de campo dos lapillitos encontrados na área de estudo. Ponto VNI037.	26
Figura 3.8 - Bomba piroclástica de traquito porfirítico cinza-claro em aglomerado. Ponto VNI038.	27
Figura 3.9 - Aspecto de campo das intrusões tabulares encontradas na área de estudo. Ponto PV42.	27
Figura 3.10 - Fotomicrografia de rocha da fácies álcali-sienito porfirítico (aumento de 40x; nicóis cruzados; amostra PV-11a).	29
Figura 3.11 - Fotomicrografia de amostra de sienito da fácies pórfiro-álcali-sienito. Notar a matriz confinada entre os pórfiros de álcali-feldspato (aumento de 40x; nicóis cruzados; amostra PV-24d).	30
Figura 3.12 - Fotomicrografia de amostra de sienito da fácies sienito porfirítico fino (aumento de 40x; nicóis cruzados; amostra PV-42a).	32
Figura 3.13 - Fotomicrografia de rocha da fácies biotita sienito grosso. Notar a forma anédrica dos grãos de plagioclásio com geminação múltipla mal-formada (aumento de 40x; nicóis cruzados; amostra PV-47b).	33
Figura 3.14 - Fotomicrografia denotando o aspecto textural das rochas da fácies sienito médio (aumento de 40x; nicóis cruzados; amostra PV-51a).	34
Figura 3.15 - Fotomicrografia com o aspecto textural das rochas da fácies álcali-sienito grosso. Notar as lamelas de pertita nos álcali-feldspatos (aumento de 40x; nicóis cruzados; amostra PV-20a).	35
Figura 3.16 - Fotomicrografia mostrando um fenocristal euédrico de álcali-feldspato pertítico contornado por matriz traquítica em rocha da fácies traquito porfirítico cinza-claro (aumento de 40x; nicóis paralelos; amostra PV-19a).	37
Figura 3.17 - Fenocristais de diferentes granulometrias envolvidos por matriz devitrificada em rocha da fácies traquito porfirítico lilás (aumento de 40x; nicóis cruzados; amostra PV-3a2).	39

Figura 3.18 - Matriz confinada entre fenocristais de álcali-feldspato em rocha da <i>fácies</i> pórfiro-traquito (aumento de 40x; nicóis cruzados; amostra PV-15a).	40
Figura 4.1 - Diagrama $Fe_2O_3^t$ x PF para amostras representativas de traquitos e sienitos da área de estudo. A equação da reta e seus respectivos valores do quadrado do coeficiente de correlação linear de Pearson ( $R^2$ ) e nível de significância (NS) para o total de amostras (n) são indicados.	43
Figura 4.2 - Diagrama Ne x $Fe_2O_3^t$ para amostras representativas de traquitos e sienitos da área de estudo. A equação da reta e seus respectivos valores do quadrado do coeficiente de correlação linear de Pearson ( $R^2$ ) e nível de significância (NS) para o total de amostras (n) são indicados.	44
Figura 4.3 - Diagrama Ne x PF para amostras representativas de traquitos e sienitos da área de estudo. A equação da reta e seus respectivos valores do quadrado do coeficiente de correlação linear de Pearson ( $R^2$ ) e nível de significância (NS) para o total de amostras (n) são indicados.	45
Figura 4.4 - Diagrama TAS (total alkalis <i>versus</i> silica) de discriminação de séries magmáticas ( <b>Irvine &amp; Baragar, 1971</b> ) com as amostras de traquitos e sienitos coletadas na área de estudo.	47
Figura 4.5 - Diagrama de discriminação de séries magmáticas alcalinas ( <b>Maniar &amp; Piccoli, 1989</b> ) com as amostras de traquitos e sienitos coletadas na área de estudo.	48
Figura 4.6 - Diagrama TAS de classificação de rochas ( <b>Le Maitre, 1989</b> ) com as amostras de traquitos e sienitos coletadas na área de estudo.	48
Figura 4.7 - Diagramas discriminantes de suítes ultrapotássicas, potássicas e sódicas de séries alcalinas com amostras de sienitos (a) e traquitos (b) da área de estudo ( <b>Middlemost, 1975</b> ).	49
Figura 4.8 - Diagramas de Harker para elementos maiores com amostras da suíte traquítica insaturada. As equações lineares e respectivos valores dos quadrados de coeficientes de correlação de Pearson ( $R^2$ ) estão indicados nos diagramas.	51
Figura 4.9 - Diagramas de Harker para elementos maiores com amostras da suíte traquítica saturada/supersaturada. As equações lineares e respectivos valores dos quadrados de coeficientes de correlação de Pearson ( $R^2$ ) estão indicados nos diagramas.	53

- Figura 4.10 - Diagramas de Harker para elementos maiores com amostras da suíte sienítica insaturada. As equações lineares e respectivos valores dos quadrados de coeficientes de correlação de Pearson ( $R^2$ ) estão indicados nos diagramas. 55
- Figura 4.11 - Diagramas de Harker para elementos maiores com amostras da suíte sienítica saturada/supersaturada. As equações lineares e respectivos valores dos quadrados de coeficientes de correlação de Pearson ( $R^2$ ) estão indicados nos diagramas. 56
- Figura 4.12 - Diagrama de elementos terras-raras normalizado para condrito (**McDonough et al., 1995**) onde são plotadas amostras de basalto alcalino, traquitos e sienitos insaturados. A amostra de traquito insaturado apresenta uma anomalia negativa de Eu (círculo tracejado) atribuída ao fracionamento de feldspatos. 61
- Figura 4.13 - Diagrama de elementos terras-raras normalizado para condrito (**McDonough et al., 1995**) onde são plotadas amostras de traquitos insaturados e saturados/supersaturados. As anomalias negativas de Eu são destacadas pela elipse tracejada. 62
- Figura 4.14 Diagrama de elementos terras-raras normalizado para condrito (**McDonough et al., 1995**) onde são plotadas amostras de sienitos insaturados e saturados/supersaturados. 63

## LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Principais características petrográficas das fácies sieníticas da área de estudo. Mtx=matriz; Fnx=fenocristal.	36
Tabela 3.2 - Principais características das fácies traquíticas da área de estudo Mtx=matriz; Fnx=fenocristal.	41
Tabela 4.1 - Valores dos quadrados de coeficientes de correlação ( $R^2$ ) e níveis de significância (NS) para a suíte traquítica insaturada da área estudada. ( $R^2$ ) <sub>L</sub> = coeficiente de correlação linear, ( $R^2$ ) <sub>P</sub> = coeficiente de correlação polinomial, NS <sub>L</sub> = nível de significância para a correlação linear e NS <sub>P</sub> = nível de significância para a correlação polinomial.	50
Tabela 4.2 - Valores dos quadrados de coeficientes de correlação ( $R^2$ ) e níveis de significância (NS) para a suíte traquítica saturada/supersaturada da área estudada. ( $R^2$ ) <sub>L</sub> = coeficiente de correlação linear, ( $R^2$ ) <sub>P</sub> = coeficiente de correlação polinomial, NS <sub>L</sub> = nível de significância para a correlação linear e NS <sub>P</sub> = nível de significância para a correlação polinomial.	52
Tabela 4.3 - Razões de elementos traços incompatíveis para amostras representativas de líquidos parentais e evoluídos para a suíte de sienitos insaturados.	59
Tabela 4.4 - Razões de elementos traços incompatíveis para amostras representativas de líquidos parentais e evoluídos para a suíte de sienitos saturados/supersaturados. As amostras PV42a e PV29, representativas dos líquidos parental e evoluído, têm concentrações de SiO <sub>2</sub> (54,46% e 61,20%, respectivamente) comparáveis àquelas das amostras 97A04 (54,40%) e 155A06 (63,00%), utilizadas na análise petrogenética apresentada na <b>Seção 4.2.</b>	60
Tabela 4.5 - Razões de elementos traços incompatíveis para amostras representativas de líquidos parentais e evoluídos para a suíte de traquitos insaturados. As amostras PV22 e PV98, representativas dos líquidos parental e evoluído, têm concentrações de SiO <sub>2</sub> (57,62% e 61,01%, respectivamente) comparáveis àquelas das amostras 137A10 (58,00%) e 155A14 (61,00%), utilizadas na análise petrogenética apresentada na <b>Seção 4.2.</b>	60

## SUMÁRIO

### 1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação.....	1
1.2 Objetivos.....	1
1.3 Justificativa.....	2
1.4 Métodos de trabalho.....	3
1.5 Localização e vias de acesso.....	4

### 2 REVISÃO TEMÁTICA

2.1 Modelos geodinâmicos para o magmatismo alcalino do Cretáceo Superior e Terciário do segmento central da Faixa Ribeira.....	6
2.2 O Maciço Marapicu-Gericinó-Mendanha.....	8
2.3 O Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu.....	11
2.4 Modelos petrogenéticos para traquitos e sienitos .....	13

### 3 DADOS DE CAMPO E PETROGRÁFICOS

3.1 Introdução.....	19
3.2 Geologia do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu na área de estudo.....	20
3.3 Petrografia dos sienitos e traquitos.....	28

### 4 LITOGEOQUÍMICA

4.1 Introdução.....	42
4.2 A norma CIPW e a discriminação de suítes com diferentes graus de saturação em sílica.....	43
4.3 Litogeoquímica de elementos maiores: discriminação de processos evolutivos.....	46

<b>4.4 Litogeoquímica de elementos traços (incluindo elementos terras raras).....</b>	<b>58</b>
---------------------------------------------------------------------------------------	-----------

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

<b>5.1 Conclusões.....</b>	<b>67</b>
<b>5.2 Discussões.....</b>	<b>70</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>72</b>
.....	

**ANEXO I** - Mapa geológico do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu na área de estudo (1:10.000)

**ANEXO II** - Mapa geológico e de pontos da área de lavra da Pedreira Vigné (1:1000)

**ANEXO III** - Critérios para a classificação de rochas plutônicas, vulcânicas e piroclásticas

**ANEXO IV** - Dados litogeoquímicos

**ANEXO V** - Métodos analíticos e análise regressiva