



III Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados
Cabo Frio, RJ – 02 a 07/08/2005.

**MODELOS ERUPTIVOS PRELIMINARES PARA O COMPLEXO
VULCÂNICO DE NOVA IGUAÇU, RJ**

Lilian Souza da Silveira¹; Thiago Dutra¹; Sérgio de Castro Valente² & Diana Célia Ragatky³

¹ Programa de Pós-graduação da Faculdade de Geologia da UERJ, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, 20550-900, liangeo@ig.com.br, t.dutra@ig.com.br

² Departamento de Geociências da UFRuralRJ, BR 465 Km 7, Seropédica, RJ, 23890-000, sergio@ufrj.br

³ Faculdade de Geologia da UERJ, Rua São Francisco Xavier, 524, Maracanã, Rio de Janeiro, RJ, 20550-900, dragatky@uerj.br

Resumo - Um modelo eruptivo é proposto para a porção oriental do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu com base em novos dados de campo e petrográficos obtidos por estudos recentes na área. O modelo eruptivo proposto é do tipo misto, isto é, envolvendo eventos com derrames de lavas traquíticas e eventos explosivos com emissão de material piroclástico. A distribuição não concêntrica das rochas piroclásticas é explicada como resultado de atividade eruptiva do tipo Pliniana.

Palavras-Chave: Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu; modelos eruptivos; rochas piroclásticas; atividade Pliniana

Abstract - A new volcanic model is proposed for the Eastern portion of the Nova Iguaçu Volcanic Complex on the basis of new field and petrographic data. The proposed model implies in the occurrence of both trachytic lava flows and pyroclastic activity. The latter have been attributed to explosions of Plinian type.

Keywords: Nova Iguaçu Volcanic Complex, volcanic models, pyroclastic rocks, Plinian explosion

1. Introdução

As serras do Mendanha e Madureira estão localizadas no Maciço Marapicu-Gericinó-Mendanha, no Estado do Rio de Janeiro. Estas serras são mutuamente paralelas, com direção geral SW-NE, e possuem cotas máximas em torno de 800 m. O Maciço Marapicu-Gericinó-Mendanha insere-se no assim denominado Alinhamento Magmático Poços de Caldas-Cabo Frio, conforme definição de Almeida (1991). O Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu abrange os municípios de Nova Iguaçu, Mesquita, Nilópolis e Rio de Janeiro na porção setentrional do Maciço Marapicu-Gericinó-Mendanha. As rochas que integram o complexo são gnaisses, sienitos, traquitos e rochas piroclásticas (brechas, aglomerados e lapillitos). O magmatismo alcalino representado pelas rochas do maciço foi datado em *c.a.* 72 Ma, conforme dados de K-Ar em rocha total e minerais, compilados por Sonoki & Garda (1988), e a idade do vulcanismo foi estimada em *c.a.* 48 Ma com base em estudos geomorfológicos e estruturais de Klein *et al.* (1986).

Um modelo eruptivo para o Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu será apresentado neste trabalho com base em dados de mapeamento geológico detalhado (1:10.000) e petrografia.

2. Geologia local

A geologia do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu é representada por sienitos equigranulares e porfíricos encaixados em gnaisses, além de traquitos porfíricos, brechas (incluindo tipos polimíticos), lapillitos e aglomerados. Intrusões tabulares de traquito, lamprófiros e basaltos cortam todas estas rochas. Os gnaisses afloram na porção ocidental do complexo e são representados predominantemente por tipos graníticos com textura granoblástica equigranular e, subordinadamente, por biotita gnaisses com bandamento centimétrico. Os sienitos do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu afloram a oeste, em contato com os gnaisses, e a nordeste e sudeste da área estudada. Eles são representados por três tipos equigranulares (biotita sienito grosso, sienito médio e álcali-sienito grosso) e três tipos porfíricos (álcali-sienito porfírico, pórfiro-álcali-sienito e sienito porfírico fino), que, no entanto, não puderam ser diferenciados mesmo na escala detalhada de mapeamento (1:10.000), conforme Dutra *et al.* (2004a,b). Concentrações de até 15,0 cm de fluorita e calcita aparecem nos sienitos. Rochas vulcânicas do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu são representadas por traquitos e rochas piroclásticas. Três tipos de traquitos porfíricos foram mapeados na área. A facies traquito porfírico cinza-claro é a de maior ocorrência na área, aflorando nas partes central e norte do complexo, desde cotas de cerca de 40 m até quase 400 m. Esta facies é representada por uma rocha de matriz afanítica com fenocristais subédricos a anédricos grossos (0,3 a 2,0 cm) de feldspato alcalino. A facies traquito porfírico lilás ocorre muito subordinadamente na parte central da área e é representada por uma rocha de matriz afanítica, de coloração lilás bastante característica, com fenocristais euédricos de feldspato alcalino com granulometria menos variável (em torno de 1,0 cm). Estes fenocristais conferem à rocha uma sutil lineação de fluxo. Finalmente, a facies pórfiro-traquito tem ocorrência muito restrita na parte central da área, sendo representada por uma rocha com baixa proporção matriz/fenocristais (30%/70%). Os seus fenocristais têm geralmente granulometria pouco variável, com feldspato alcalino em grãos euédricos a subédricos, em média com 2,0 cm, sem estrutura de fluxo associada. As rochas desta unidade apresentam-se geralmente alteradas, com coloração amarelada. As rochas piroclásticas do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu são representadas por brechas polimíticas que afloram na porção centro-norte da área. Estas brechas são tanto do tipo sustentada por matriz como do tipo sustentada por blocos. Estes últimos são geralmente angulosos, de tamanhos que podem chegar até 3,5 m, e constituídos por sienitos, traquitos, basaltos, anfíbolitos e gnaisses. Brechas oligomíticas unimodais são as rochas piroclásticas de maior ocorrência na área. Sienitos e traquitos angulosos constituem, geralmente, os blocos destas brechas, que podem alcançar até 2 m de tamanho, tendo mais frequentemente, no entanto, dezenas de centímetros. Uma estrutura aproximadamente circular na parte mais central da área é representada por aglomerados que formam a Pedra da Contenda, entre as cotas 370 m e 430 m. O aglomerado é do tipo unimodal oligomítico, sendo constituído por cerca de 60% de bombas, principalmente dos traquitos porfíricos descritos anteriormente. A relação textural entre piroclastos maiores e menores permite classificar o aglomerado como do tipo sustentado por matriz. Há bombas de traquito porfírico cinza-claro e traquito porfírico lilás, com margens resfriadas, comprovando a origem vulcânica destes litotipos mapeados em outras partes do complexo. Finalmente, lapillitos ocorrem na parte centro-leste da área estudada, aproximadamente entre as cotas 320 m e 400 m. O lapillito é oligomítico, sendo constituído essencialmente por piroclastos líticos de traquito. Ele é do tipo unimodal, sendo composto por mais que 50%vol. de lapilli angulosos a subangulosos de até 60 mm. A relação textural entre piroclastos maiores e menores permite classificar o lapillito como do tipo sustentado por matriz. Alguns poucos piroclastos maiores (até 70 mm) são fusiformes. Menos frequentemente, um lapillito do tipo polimodal oligomítico também ocorre na área, sendo constituído por cerca de 25% de bombas, 30% de lapilli e 45% de cinzas, principalmente de piroclastos líticos de traquitos. Intrusões tabulares de diferentes litologias e atitudes cortam todos os litotipos já descritos. Elas são representadas por traquitos afíricos, traquitos porfíricos e lamprófiros, além de basaltos muito mais restritamente.

3. Texturas e estruturas das rochas vulcânicas e piroclásticas

Os traquitos porfíricos do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu têm matriz devitrificada e são, de modo geral, destituídos de estruturas de fluxo. Isto torna difícil atribuir uma origem francamente vulcânica a estas rochas, o que fez com que as mesmas fossem interpretadas por Klein e Vieira (1980) e Klein (1993) como microsienitos. No entanto, a ocorrência de bombas de traquitos porfíricos nos aglomerados mapeados próximo à Pedra da Contenda torna inequívoca a origem vulcânica dos mesmos, conforme indicado pela fotografia da Figura 1.



Figura 1: Geometria aproximadamente esférica e presença de fina margem resfriada em bombas de aglomerados do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu.

Estas bombas são aproximadamente esféricas e possuem uma margem resfriada, ambas feições indicativas de lançamento na atmosfera. Bombas de traquito porfírico cinza-claro, lilás e do pórfiro-traquito foram encontradas no complexo. Isto é indicativo de um processo eruptivo misto, com episódios de derrames de lavas traquíticas e de explosões com produção de material piroclástico. Sistemas de juntas hexagonais característicos de disjunções colunares, comumente observados nos traquitos, também são indicativos da origem vulcânica dos mesmos, conforme indicado pela fotografia da Figura 2.



Figura 2: Sistema hexagonal de juntas em traquito porfirítico cinza-claro do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu.

Os traquitos porfiríticos do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu têm diferentes proporções de fenocristais e matriz, incluindo tipos próximos a cumulados (pórfiro-traquitos). Além disso, as texturas observadas nos traquitos porfiríticos cinza-claro, que representam a fácies traquítica com maior distribuição na área do complexo, revelam processos de desequilíbrio cristal-líquido, caracterizados por corrosão e zonamento pronunciado. Os contornos anédricos em fenocristais de álcali-feldspato em traquito porfirítico cinza-claro podem ser vistos na Figura 1.

As brechas são o principal produto piroclástico dos episódios explosivos do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu. Elas são comumente oligomíticas com blocos angulosos a subangulosos predominantemente de sienitos e, subordinadamente, de traquitos. No entanto, brechas polimíticas com blocos de gnaisses bandados e traquitos afloram na porção centro-norte do complexo, num corpo alongado com direção E-W, cuja extremidade ocidental encontra-se a cerca de 300 m dos gnaisses mapeados. Os aglomerados e lapillitos estão praticamente restritos à porção central da área, na Pedra da Contenda e picos próximos. Na Pedra da Contenda, uma camada de cerca de 4 metros de lapillito intercala-se ao aglomerado e o contato entre as duas rochas mergulha suavemente para NNE (034°/16°).

4. Modelos eruptivos propostos

Klein (1993) sugeriu um modelo eruptivo para o Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu tendo por base dados de campo, petrológicos e geoquímicos. O mapa geológico de Klein e Vieira (1980) apresenta o complexo com uma geometria aproximadamente concêntrica, muito embora a área de ocorrência das brechas configure uma forma aberta com concavidade voltada para leste. O modelo proposto atribui o aparecimento do complexo vulcânico à presença de um sistema de transcorrência dextral que teria resultado numa estrutura geral do tipo *pull-apart*. Reabastecimento periódico de uma câmara magmática subvulcânica estratificada, com líquido nefelina-sienítico sódico agpaítico, nas partes superiores, e traquítico potássico miaskítico, nas partes inferiores, teria detonado as erupções destes últimos no Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu. Erupções exclusivamente explosivas teriam gerado cerca de 0,5 Km³ de material piroclástico representado por brechas e aglomerados. A atividade explosiva seria representada por fluxos piroclásticos resultantes de vulcanismo caracterizado por relativamente pouca quantidade de gases e vesiculação pouco profunda, com lançamento de piroclastos próximo do conduto a partir de uma cratera com grande abertura. Estes fluxos piroclásticos tenderiam a deslocar-se pelas ravinas e vales escavados no relevo. Na fase inicial da erupção, a seqüência de clastos teria sido a seguinte: pedaços de teto, púmice, clastos líticos e cristais. Com o alívio da pressão externa, causado pela explosão inicial, a pressão deve ter diminuído e mais gás liberado, aumentando, assim, a produção de piroclastos e aproximando o funil da cratera. As brechas tornam-se então mais finas enquanto que os clastos, pelo maior atrito e possível circulação no interior da cratera, arredondam-se mais. Neste ponto há uma atenuação da atividade vulcânica. Os estudos realizados recentemente na porção oriental do Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu (onde a estrutura circular atribuída à cratera vulcânica ocorre) incluem um mapa geológico detalhado (1:10.000) que apresenta uma distribuição de rochas piroclásticas não concêntrica. Além disso, a natureza eruptiva dos traquitos porfiríticos foi revelada pela presença de bombas destas rochas nos aglomerados, bem como pela presença de sistemas hexagonais de fraturas atribuídos à disjunções colunares típicas de derrames. Deste modo, um novo modelo eruptivo deve ser proposto de modo a explicar as novas estruturas e texturas reveladas por estes recentes estudos. A erupção do vulcão de Nova Iguaçu deve ter sido do tipo misto, isto é, envolvido tanto derrames de lavas traquíticas quanto emissão de material piroclástico por vulcanismo explosivo. De um modo geral, os traquitos ocorrem sob as rochas piroclásticas mapeadas na área. Eles devem representar, assim, os primeiros pulsos vulcânicos, com derrames que hoje são mapeados desde cotas em torno de 40 m até 400 m, o que é indicativo de escoamento por paleosuperfícies erosivas no substrato sienítico. Dados geomorfológicos indicam que clima e pluviosidade (isto é, drenagem) não são fatores importantes condicionantes das formas de relevo das serras do Mendanha e Madureira, conforme estudos de Bigarella *et al.* (1965) e Maio (1978), por exemplo. Assim, essas paleodrenagens devem ter sido relativamente bem preservadas, explicando a ampla variação de cotas topográficas de ocorrência dos derrames traquíticos. Estes derrames devem, então, ter sido seguidos das fases explosivas geradoras das emissões piroclásticas. Estas emissões geraram uma quantidade dominante de brechas oligomíticas formadas quase que exclusivamente por piroclastos líticos de traquitos e sienitos. Mais subordinadamente, brechas polimíticas se formaram próximo aos contatos entre gnaisses e sienitos. A geração destas brechas deve corresponder às fases iniciais e, possivelmente, mais energéticas da fase explosiva do vulcão, possivelmente após o fechamento do conduto pela lava traquítica não derramada. Explosões subsequentes, ocorridas após a ampla liberação de gases na fase que originou as brechas, devem ter gerado os aglomerados e lapillitos em torno da Pedra da Contenda. O centro eruptivo deve corresponder, aproximadamente, à área abatida preenchida por sedimentos recentes, a nordeste da Pedra da Contenda. Neste caso, os traquitos que ocorrem nesta área podem corresponder ao conduto bloqueado. A fase explosiva deve ter sido do tipo Pliniana, ou seja, caracterizada por uma coluna elevada de gases e detritos que podem ter sido espalhados pela ação de ventos sobre uma área irregular a SW do conduto. Isto explicaria a distribuição não concêntrica das rochas piroclásticas mapeadas na área. Erupções deste tipo são típicas de processos de vesiculação a grandes profundidades com grande quantidade de gás e emissão a partir de uma abertura de pequeno diâmetro.

7. Agradecimentos

Este projeto foi financiado parcialmente pela Pedreira Vigné Ltda., conforme projeto do Termo de Ajustamento de Conduta da FAPUR-UFRuralRJ. Lilian Souza da Silveira e Thiago Dutra são bolsistas da CAPES.

8. Referências

- ALMEIDA, F.F.M. 1991. O alinhamento magmático de Cabo Frio. *Atas do 2º Simpósio de Geologia do Sudeste*, São Paulo, 423-428.
- BIGARELLA, J. J.; MOUSINHO, M. R.; SILVA, J. X. da. Considerações a respeito da evolução das vertentes. *Boletim Paranaense de eografia*, Curitiba, v. 16 e 17, p. 85-116, 1965.
- DUTRA, T., SILVEIRA, L.S. & VALENTE, S.C. 2004a. Modelos magmáticos relacionados aos traquitos e brechas da porção setentrional do Maciço Marapicu-Gericinó-Mendanha, RJ. Anais do XLII Congresso Brasileiro de Geologia, Araxá-MG. CD-ROM.
- DUTRA, T., SILVEIRA, L.S. & VALENTE, S.C. 2004c. Possíveis modelos magmáticos associados aos facies sieníticos aflorantes na Pedreira Vigné, Nova Iguaçu, RJ. Anais do XLII Congresso Brasileiro de Geologia, Araxá-MG. CD-ROM.
- KLEIN, V.C. & VIEIRA, A.C. 1980. Chaminé vulcânica na Serra de Madureira, município de Nova Iguaçu, Rio de Janeiro. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **52**, 200.
- KLEIN, V.C. 1993. O Vulcão Alcalino de Nova Iguaçu (Estado do Rio de Janeiro): Controle Estrutural e Processo de Erupção. Rio de Janeiro–RJ–Brasil. Tese de doutorado. IG/UFRJ. Inédito. 120p.
- KLEIN, V.C. & VALENÇA, J.P. – 1986 – Inclusões máficas nos sienitos nefelínicos de Cabuçu, RJ: evidências de interações de magmas? *An. Acad. Bras. Ci.*, 58(3), p.310.
- MAIO, C.R. – 1978 – Evolução geomorfológica do maciço da Pedra Branca, Rio de Janeiro. Tese de Mestrado, Inst. Geoc., UFRJ, 162 p. Rio de Janeiro.
- SONOKI, I.K.; GARDA, G.M. 1988. Idades K-Ar de rochas alcalinas do Brasil Meridional e Paraguai Oriental: compilação e adaptação às novas constantes de decaimento. *Boi. IG-USP, Série Científica*, 19: 63-85.