

# DIQUES PIROCLÁSTICOS NO PARQUE MUNICIPAL DE NOVA IGUAÇU, RJ: UM EXEMPLO DO MAGMATISMO DE ROCHAS ALCALINAS FÉLSICAS QUE OCORREU DURANTE A ABERTURA DO OCEANO ATLÂNTICO

Motoki, A. <sup>1</sup>; Soares, R. <sup>1</sup>; Netto, A.M. <sup>1</sup>; Sichel, S.E. <sup>2</sup>; Aires, J.R. <sup>3</sup>

1. UERJ; 2. LAGEMAR/UFF; 3. PETROBRÁS

## ABSTRACT

This paper presents field descriptions of composite dykes composed of trachytic and pyroclastic rocks that take place along the Dona Eugênia River, Nova Iguaçu Municipal Park, State of Rio de Janeiro, Brazil. They are small, irregular and discontinuous rock bodies, intruding into the alkaline syenite. The contacts are sharp, flat, and sub-vertical. No intercalation of palaeosoil is observed. The clasts are composed of syenite and the devitrified trachyte of variable size up to 30 cm. These outcrops represent typical emplacement of the late Cretaceous to Early Tertiary felsic alkaline magmatism, which took place during the Atlantic Ocean break-up. They expose subvolcanic structures on the present surface, being rare geological manifestation of the world.

*Palavras chave:* dique piroclástico, traquito, vulcão, fissura subvulcânica, Nova Iguaçu

## INTRODUÇÃO

O Parque Municipal de Nova Iguaçu situa-se na borda nordeste do maciço sienítico do Mendanha, Estado do Rio de Janeiro. O Vale do Rio Dona Eugênia abriga a sede deste parque e, aí ocorrem rochas piroclásticas. Essas eram interpretadas como constituintes de fluxos piroclásticos do hipotético edifício do Vulcão de Nova Iguaçu (e.g. Klein & Vieira, 1980; Geraldine & Netto 2004; Silveira et al., 2005). Entretanto, os trabalhos recentes revelaram a inexistência desse edifício vulcânico e da cratera, esclarecendo que na época da erupção os afloramentos atuais situavam-se em 3 a 4 km abaixo da superfície (e.g. Motoki et al., 2006a; Motoki & Sichel, 2006) e as rochas piroclásticas são constituintes de condutos e fissuras subvulcânicas. Essas rochas têm modo de ocorrência geológica peculiar, oferecendo critérios definitivos para a existência, ou não, do Vulcão de Nova Iguaçu. O presente trabalho analisa os afloramentos das rochas piroclásticas e considera o modo de posicionamento geológico.

## METODOLOGIA DAS ANÁLISES VULCANOLÓGICAS

Os trabalhos anteriores interpretavam que a existência de rocha vulcânica correspondesse diretamente à ocorrência de um vulcão. Com base nessa idéia, foi apresentada a hipótese do Vulcão de Nova Iguaçu. Portanto, o DRM chamou este parque de "Geoparque do Vulcão de Nova Iguaçu" (e.g. Mansur et al., 2004). Entretanto, existem rochas vulcânicas que não são formadoras de vulcão, mas constituem condutos e fissuras subvulcânicas. Desta forma, o presente trabalho adota as interpretações geológicas das rochas piroclásticas com base nos conhecimentos vulcanológicos atualizados, estabelecidos por vários exemplos das regiões vulcânicas e as mesmas profundamente denudadas do mundo (Motoki & Sichel, 2006).

## DESCRIÇÕES

Foram estudados quatro afloramentos estratégicos: 1) Poço da Queda; 2) Poço de Escorrega; 3) Poço de Cobras; 4) afloramento de estrada na proximidade do Poço de Cobras.

No Poço da Queda, encontra-se o álcali sienito cortado por um dique composto com larguras métricas constituído por traquito e rocha piroclástica, orientados segundo NWN-SES. Os contatos são bruscos, sem intercalações indicativas de paleossolo. O dique traquítico possui largura pouco menor do que 1 m e extensão horizontal de 12 m. A rocha traquítica tem fraturas desenvolvidas de intervalo de 5 a 10 cm e, é caracterizada pela massa fundamental muito fina ou devitrificada, apresentando características do "traquito da segunda geração" desta região. Estes fatos indicam que o corpo traquítico não é derrame de lava, mas um dique intrusivo no sienito. O dique piroclástico contém clastos angulosos de sienito e traquito de tamanho variável até 2.5 cm. Não há seleção granulométrica e acamamento, sugerindo erupção explosiva. A área de ocorrência é muito limitada, sendo de 2 x 5 m. Considera-se que esta rocha piroclástica não é constituinte de fluxo piroclástico, mas uma fissura vulcânica intrusiva.

O afloramento do Poço de Escorrega expõe brecha vulcânica com clastos de traquito da segunda geração e o sienito, de tamanho até 30 cm. Os clastos maiores são semi-arredondados e os menores, angulosos. Não se observa seleção granulométrica e acamamento. As observações sugerem que a rocha é originada de explosão vulcânica. O corpo piroclástico tem tamanho maior do que a largura do leito do rio, de cerca de 30 m. Na borda leste do afloramento, encontra-se o contato brusco, sub-vertical e planar entre a brecha e o sienito, direcionado segundo N-S. Os dois corpos estão em contato direto sem intercalação. Os clastos presentes na proximidade do contato são menores do que 4 cm. Essas características indicam que o contato é intrusivo e a brecha não é constituinte do fluxo piroclástico. A rocha encaixante desta brecha é sienito, mesmo assim ocorre um número elevado de clastos de traquito da segunda geração.

No Poço de Cobras, aflora-se a rocha sienítica com intrusão de um dique piroclástico direcionado segundo N-S, sendo exposto em uma área aproximada de 4 x 20 m. Os planos de contato são bruscos, sub-verticais e planares, sem intercalações. A largura do corpo é muito variável, de 7 cm até 4 m. Os clastos têm tamanho variável, até 20 cm, compostos do sienito e traquito da segunda geração. Os clastos grandes são semi-arredondados e os pequenos são angulosos. Não há indícios de seleção granulométrica ou acamamento. Observa-se a concentração dos clastos pequenos ao longo do contato. Estas feições sugerem sua origem de explosão vulcânica. As observações acima citadas indicam que esta rocha não é formadora de fluxo piroclástico, mas de um dique intrusivo no sienito, correspondente a fissura subvulcânica (Motoki & Sichel, 2006). A rocha encaixante é sienito, mesmo assim há muitos clastos de traquito.

O afloramento presente na estrada próxima ao Poço de Cobras, 20 m acima da cota, apresenta um dique composto de largura de 2 m, constituído por traquito da segunda geração e rocha piroclástica, sendo intrusivo no traquito da primeira geração. Os contatos são bruscos e sub-verticais. Este traquito é holocristalino e intrusivo no embasamento metamórfico e intrudido pelo sienito, não podendo constituir derrame de lava (Motoki et al., 2006b).

## FORMA DE OCORRÊNCIA GEOLÓGICA

Os afloramentos acima citados têm características comuns: 1) as rochas piroclásticas estão distribuídas em áreas limitadas; 2) os contatos são bruscos e sub-verticais; 3) não há intercalação indicativa de paleossolo; 4) o tamanho dos clastos é muito variável; 5) os clastos grandes são arredondados e os pequenos são angulosos; 6) não há seleção granulométrica e acamamento; 7) a matriz é totalmente consolidada. Os itens 1, 2 e 3 indicam que esses corpos não são fluxo piroclástico, mas diques. Os itens 4, 5 e 6 sugerem erupção explosiva. As feições 5 e 7 são características de rochas piroclásticas de condutos e fissuras subvulcânicas (*vent breccia*).

Um magma de baixa viscosidade com pressão suficiente cria uma fratura planar dentro da rocha encaixante para sua intrusão, conforme o princípio de fraturamento hidráulico (e.g. Hubbert & Willis, 1957; Haimson, 1975). A intrusão rápida resulta um dique de forma típica de boa continuidade, como no caso dos diques máficos do Cretáceo. Ao contrário, um magma de alta viscosidade e baixa pressão intrude lentamente resultando um dique de forma irregular. Neste caso, a intrusão pode aproveitar fraturas pré-existentes. Na rocha encaixante de textura homogênea, tais como sienito e granito, os diques tendem a serem muito irregular. Os diques traquíticos do Vale do Rio Dona Eugênia correspondem a um exemplo.

Essas observações propõem os seguintes processos vulcânicos. Ocorreu a intrusão do magma traquítico de alta viscosidade na rocha encaixante sienítica. A intrusão lenta formou os diques traquíticos de forma irregular, além disso, necessitou um tempo considerável para que o magma chegue até a superfície daquele tempo, que estava presente de 3 a 4 km acima do nível dos afloramentos. Portanto, uma parte do corpo intrusivo começou a ser consolidada, formando traquito vítreo ao longo das paredes. Quando o magma chegou à superfície, ocorreu a liberação do gás provocando a transformação abrupta do magma residual em partículas finas de vidro vulcânico. O conjunto de gás vulcânico e partículas finas formou uma emulsão de extremamente alta fluidez, o fenômeno denominado "fluidização", provocando a explosão vulcânica na superfície e ascensão muito rápida dos materiais piroclásticos nos condutos e fissuras subvulcânicas.

## DISCUSSÕES

As rochas piroclásticas de Nova Iguaçu eram interpretadas como constituintes de fluxos piroclásticos subaéreos (e.g. Klein & Vieira, 1980; Geraldés & Netto 2004; Silveira et al., 2005), justificando a hipótese do Vulcão de Nova Iguaçu. Conforme esse modelo, o efeito de erosão desta região seria nulo e o Vale do Rio Dona Eugênia estaria presente desde a época da erupção. Além disso, o vale deveria estar preenchido por depósitos de fluxos piroclásticos.

Entretanto, as observações do presente trabalho discordam com a hipótese do vulcão. As rochas piroclásticas não são constituintes de fluxo piroclástico, mas de corpos subvulcânicos intrusivos. Se essas fossem de fluxos piroclásticos, os depósitos deveriam estar distribuídos amplamente na Baixada Fluminense, tais como Mesquita, Nilópolis e Nova Iguaçu, e preservados durante um longo tempo geológico. Entretanto não há nenhuma ocorrência conhecida na baixada.

Os resultados acima citados apóiam o modelo de condutos e fissuras subvulcânicos propostos por Motoki et al. (2006a; b). A profundidade de intrusão foi estimada como de 3 a 4 km por datações de traços de fissão para apatita. As datações recentes de Ar-Ar em *laser-spot* (Valente 2006, citada por Motoki et al., 2006a; b) para o traquito da primeira geração, o sienito regional, e o lamprófiro do último evento magmático, apresentam idades similares, sendo em torno de 58 Ma, o que apóia o modelo de corpos subvulcânicos.

## CONCLUSÕES

As observações de afloramentos no Vale do Rio Dona Eugênia, Parque Municipal de Nova Iguaçu, concluem que as rochas piroclásticas não constituem fluxos piroclásticos, mas diques piroclásticos, ou seja, condutos e fissuras subvulcânicos, intrusivos no sienito. Esta conclusão discorda com o modelo do Vulcão de Nova Iguaçu, mas apóia o modelo de corpos subvulcânicos, ou seja, condutos e fissuras subvulcânicas. Desde que o edifício vulcânico tinha sido eliminado completamente pela denudação regional sob intenso efeito de erosão desta região tropical, pode-se dizer que não existe o edifício vulcânico chamado de Vulcão de Nova Iguaçu.

Os corpos alcalinos félsicos de final do Cretáceo ao início do Terciário, espalhados na região litorânea do Estado do Rio de Janeiro são constituídas por rochas sieníticas, porém uma parte é acompanhada por rochas vulcânicas, tais como Itatiaia, São Gonçalo e Cabo Frio. Confirma-se que as expressões petrográficas “rocha vulcânica” e “rocha extrusiva” correspondem às rochas ígneas de granulometria fina, e não, aquelas constituintes de vulcão (Motoki & Sichel, 2006). De fato, as rochas piroclásticas do Vale do Rio Dona Eugênia são formadores de fissuras subvulcânicas, que são intrusivas no sienito em uma profundidade de 3 a 4 km.

As rochas piroclásticas de Nova Iguaçu apresentam o modelo da forma de posicionamento geológico do magmatismo alcalino félsico durante a abertura do Oceano Atlântico. Existem vulcões em varias regiões do mundo, porém as exposições de estruturas subvulcânicas na superfície atual são raras no mundo. Neste sentido, as rochas piroclásticas acima citadas podem ter contribuição inigualável ao desenvolvimento de pesquisas vulcanológicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Geraldes, M.C., Netto, A.M., 2004. O construtivismo no ensino de geologia para a população na área de preservação ambiental no Geoparque do Vulcão de Nova Iguaçu-RJ. *Anais 42º Congresso Brasileiro de Geologia*, CD.
- Haimson, B.C. 1975. Deep in-situ stress measurements by hydrofracturing. *Tectonophysics*, **29**, 41-47.
- Hubbert, M.K., Willis, D.G., 1957. Mechanics of hydraulic fracturing. *Transactions of the American Institute of Mining, Metallurgical, and Petroleum Engineers*, **210**, 153-164.
- Klein, V.C., Vieira, A.C., 1980. Vulcões do Rio de Janeiro: Breve geologia e perspectivas. *Mineração Metalurgia*, **419**, 44-46.
- Mansur, K., Ghizi, A., Guedes, E., Medeiros, F., Nogueira, G., Barbosa, M., 2004. A transformação da linguagem científica em popular na elaboração de placas descritivas de pontos de interesse geológico: o caso do Geoparque do Vulcão de Nova Iguaçu-RJ. *Anais do 42º Congresso Brasileiro de Geologia*, CD.
- Motoki, A., Netto, A.M., Soares, R., 2006a. Profundidade de posicionamento geológico das rochas vulcânicas de Nova Iguaçu, RJ, com base na geomorfologia regional e traços de fissão para apatita. *Revista Escola de Minas*. (em submissão)
- Motoki, A., Sichel, S.E.. 2006. Avaliação de aspectos texturais e estruturais de corpos vulcânicos e subvulcânicos e sua relação com o ambiente de cristalização, com base em exemplos do Brasil, Argentina e Chile. *Revista Escola de Minas*, **59-1**, 13-23.
- Motoki, A., Soares, R., Netto, A.M., Sichel, S.E., Aires, J.R., Lobato, M., 2006b. Reavaliação vulcanológica das estruturas interpretadas como cratera, cone e derrames de lava, e reconsideração do modelo do Vulcão de Nova Iguaçu, RJ. *Revista Escola de Minas* (em submissão).
- Silveira, L.S., Dutra, T., Valente, S.C., Ragatky, D.C., 2005. Modelos eruptivos preliminares para o Complexo Vulcânico de Nova Iguaçu, RJ. *Anais de 3º Simpósio de Vulcanismo e Ambientes Associados*. Cabo Frio, 333-337.