



PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA DAS SEQUÊNCIAS VULCÂNICAS PALEOPROTEROZÓICAS NA REGIÃO DE VILA TANCREDO, SÃO FÉLIX DO XINGU (PA)

Bruno LAGLER¹, Caetano JULIANI¹, Fares Ferreira PESSOA¹, Carlos Marcello Dias FERNANDES²

1- Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências/INCT-Geociam (CNPq/MCT/FAPESP/PETROBRÁS) – bruno.lagler@usp.br, cjuliani@usp.br, fares_shead@hotmail.com; 2- Universidade Federal do Pará, Faculdade de Geologia, Campus Universitário de Marabá – cmdf@ufpa.br

Resumo

Estudos geológicos, petrográficos e geoquímicos demonstram que na região de São Félix do Xingu (PA) ocorrem duas unidades vulcânicas distintas. A Formação Sobreiro é a unidade basal e consiste de uma sequência de derrames de andesitos a lati-andesitos em sua base, com riolitos e ignimbritos félsicos no topo. Estas rochas são cálcio-alcálinas, metaluminosas e mostram afinidade geoquímica com granitos de arcos magmáticos. Ao menos duas sequências deste tipo são encontradas em campo, com grande volume de rochas vulcanoclásticas presentes na região, uma evolução relacionada a um complexo de caldeiras aninhadas é sugerida. A Formação Santa Rosa é em parte fissural, composta predominantemente por riolitos e correlatos subvulcânicos. São rochas alcalinas, metaluminosas a peraluminosas e com assinatura intraplaca, sendo relacionadas aos eventos distensivos que afetaram o Cráton Amazônico ao final do Paleoproterozóico.

Palavras-chave: Vulcanismo, Paleoproterozóico, Cráton Amazônico, Uatumã, geoquímica.

Abstract

Geologic studies, petrographic observations and chemical analysis show the occurrence of two distinct volcanic units in the city of São Félix do Xingu (PA) – Brazil. The basal unit is the Sobreiro Formation, characterized mainly by andesitic to lati-andesitic flows at the bottom of the sequence, with rhyolites and felsic ignimbrites at the top. These rocks are calc-alkaline, metaluminous and show geochemical affinity related to magmatic-arc granites. At least two of these sequences are found in field, which have associated large volume of volcanoclastic rocks surrounding the area. An evolution related to nested calderas complex is suggested. The Santa Rosa Formation is in part fissural, composed by alkaline, metaluminous to peraluminous rhyolites, with intraplate signature, associated to distensive events that affected the Amazon Craton at the end of the paleoproterozoic.

Keywords: Volcanism, paleoproterozoic, Amazon Craton, Uatumã, geochemistry.

1. INTRODUÇÃO

Ao final do Paleoproterozóico, o Cráton Amazônico foi palco de uma das mais importantes atividades magmáticas intermediárias a félsicas do mundo, a qual recobriu este território por cerca de 1.100.000 km² de rochas vulcânicas, em um evento conhecido *sensu lato* como Uatumã (Pessoa *et al.*, 1977). Na região de São Félix do Xingu, duas unidades podem ser diferenciadas. A Formação Sobreiro (FS) é a unidade basal, composta por rochas cálcio-alcálinas intermediárias com presença de rochas félsicas subordinadas, enquanto a Formação Santa Rosa (FSR) é composta por vulcânicas alcalinas, exclusivamente félsicas, extravasadas predominantemente em grandes fissuras NE-SW, com pórfiros granitos associados (Juliani & Fernandes, 2010; Fernandes *et al.*, no prelo).



2. PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA

Neste trabalho, foram estudadas amostras da região de Vila Tancredo, a NE da cidade de São Félix do Xingu. As rochas vulcânicas da FS são porfíricas, com estrutura maciça ou de fluxo magmático. Os megacristais são de anfibólio, clinopiroxênio e plagioclásio, com matriz microlítica de plagioclásio e minerais máficos alterados. As rochas vulcanoclásticas são tufos de cristais máfico, *lapilli*-tufo de cristais máfico e tufos de cristais máficos laminados. São rochas hipocristalinas, maciças, formadas por cristais, fragmentos de cristais, líticos e vítreos. Os tufos de cristais máficos laminados apresentam melhor seleção granulométrica, estrutura laminada e arcabouço constituído por cristais, fragmentos de cristais e líticos. Estas rochas apresentam comumente alteração propilítica.

A FSR é composta por riolitos porfíricos com matriz esferulítica ou microlítica. São maciços, com megacristais de quartzo, feldspato potássico e plagioclásio, com pórfiros graníticos com anfibólio associados. As rochas vulcanoclásticas são representadas por: tufo de cristais félsico, hipocristalino, texturalmente imaturo, composto por cristais, fragmentos de cristais, líticos e vítreos; tufo de cristais félsico levemente soldado, com *fiamme*, matriz esferulítica e arcabouço formado por fragmentos de cristais; tufo soldado, laminado, com textura esferulítica e presença de cristais e fragmentos de cristais; *lapilli*-tufo acrescicionário, formado por agregados em granulação *lapilli*; tufo vítreo com maior quantidade de *glassy-shards* e menor de cristais e fragmentos líticos. As rochas da FSR apresentam alteração sericítica (QSP), além de metassomatismo potássico nos pórfiros graníticos.

Na figura 1a, os dados obtidos mostram que a FS é uma sequência intermediária predominantemente andesítica a lati-andesítica, com andesi-basalto, lati-basalto, quartzo-latito e riolito subordinados. As razões K_2O/Na_2O são relativamente baixas (média de 0,96). Por sua vez, as rochas da FSR revelam composição riolítica a álcali-riolítica. Esta unidade mostra-se altamente silicosa e suas razões K_2O/Na_2O são mais altas (média de 2,74). No diagrama AFM (Figura 1b), as rochas da FS se concentram no campo das rochas cálcio-alcalinas, ao passo que as rochas da FSR tendem a se concentrar próximo ao vértice da soma dos álcalis. Vale ressaltar que amostras da FS são transicionais entre cálcio-alcalinas de alto potássio a shoshoníticas, cujos teores de potássio elevados para uma série tipicamente cálcio-alcalina pode estar relacionada à presença de alteração potássica (figura 1c). A figura 1d revela caráter exclusivamente metaluminoso para as rochas da FS. Os vulcanitos da FSR mostram transição entre metaluminoso e peraluminoso, onde boa parte dos pórfiros graníticos são metaluminosos, explicado pelo maior conteúdo de plagioclásio.

As unidades em estudo revelam um *gap* composicional entre seus litotipos, representado por *trends* não-contínuos dos elementos maiores em relação a SiO_2 . Com o aumento de SiO_2 , as rochas da FS apresentam diminuição de MgO , CaO , P_2O_5 e FeO_t ,



paralelamente ao aumento de K_2O . TiO_2 , Al_2O_3 , Na_2O e P_2O_5 mostram diminuição até ~56% de SiO_2 onde ocorre uma inflexão. As rochas da FSR apresentam diminuição nos teores de TiO_2 , Al_2O_3 , MgO , CaO e FeO_t e os álcalis mostram comportamento indistinto, justificado pelo caráter extremamente silicoso, sem variação significativa de SiO_2 .

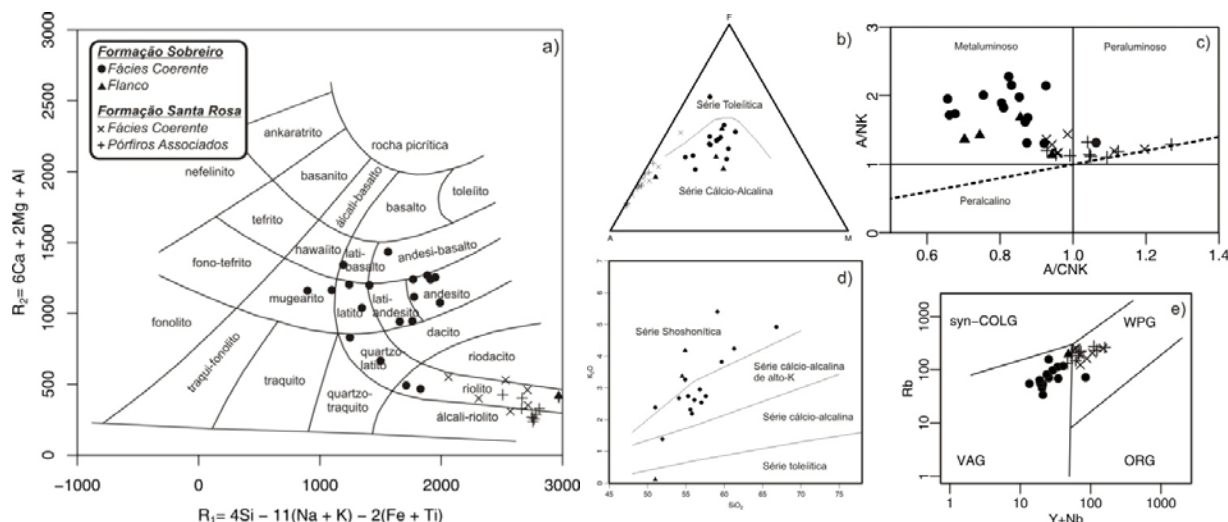


Figura 1: a) Diagrama $R_1 \times R_2$ (De La Roche, 1980); b) Diagrama AFM (Maniar & Piccolli, 1989); c) diagrama $K_2O \times SiO_2$ (Peccerillo & Taylor, 1976); e) Diagrama de discriminação geotectônica (Pearce, 1984).

No que se referem aos elementos terras raras (ETR), normalizados para o condrito de Nakamura (1974), as duas unidades apresentam ETR leves enriquecidos em relação aos ETR pesados, com teor de ETR inferior na FS em relação à FSR. A FS possui maior inclinação dada pela razão entre La e Yb, o que pode ser explicado pelo fracionamento moderado de fases como hornblenda, clinopiroxênio e zircão. No caso da FSR essa inclinação apresenta dois comportamentos: a) inclinação desta reta menos pronunciada em amostras de riolitos; b) inclinação mais pronunciada com valores da razão média de pórfiros granitos. Em relação ao Eu, os litotipos da FSR mostram anomalias negativas acentuadas (maior nos riolitos, mais suave nos pórfiros) demonstrando participação importante dos feldspatos, no fracionamento de Eu. As rochas da FS, por outro lado, não apresentam anomalias significativas de Eu. Em relação à ambiência geotectônica (Pearce *et. al.*, 1984), as rochas da FS são comparáveis a granitos de arcos magmáticos e as rochas da FSR se concentram predominantemente no campo de granitóides intraplaca (Figura 1e).

4. DISCUSSÃO

Estudos de campo mostram que a FS consiste de derrames intermediários na base e rochas mais ácidas no topo das sequências, sendo que pelo menos duas sequências de derrames com essa variação são encontradas. São rochas cálcio-alcálicas de alto potássio, metaluminosas e com afinidade geoquímica de granitos de arco magmático, com evolução magmática ligada a processos de cristalização fracionada. O modelo geodinâmico de *flat*



subduction é proposto para a FS, a qual representaria o magmatismo final associado a um evento de subducção com geração de arcos magmáticos na região do Tapajós (Fernandes *et al.*, no prelo). A ocorrência destas sequências associadas ao grande volume de rochas vulcanoclásticas, podem representar estágios de formação de um complexo de caldeiras aninhadas, semelhantes às descritas no Tapajós (Juliani *et al.*, 2005) implicando em uma estratigrafia complexa formada pela interdigitação de lavas e fluxos piroclásticos que não representam somente um, mas diversos episódios vulcânicos. As rochas da FSR são posteriores e de caráter fissural. É uma unidade alcalina, metaluminosa a peraluminosa e com afinidade geoquímica de ambientes intraplaca. Estas rochas são provavelmente relacionadas aos eventos distensivos ocorridos ao final do Paleoproterozóico.

Referências Bibliográficas

- De La Roche, H.; Leterrier, J.; Grand Claude, P.; Marchal, M.; 1980. A classification of volcanic and plutonic rocks using R1R2-diagram and major element analyses – Its relationships with current nomenclature. *Chemical Geology*, 29, 183 – 210.
- Fernandes, C.M.D.; Juliani, C.; Monteiro, L.V.S.; Lagler, B.; Misas, C.M.E. High-K calc-alkalineteto A-type fissure-controlled volcano–plutonism of the São Félix do Xingu region, Amazonian Craton, Brazil: Exclusively crustal sources or only mixed Nd ages?. *Journal of South American Earth Sciences*. (no prelo).
- Irvine, T.N.; Baragar, W.R.A.; 1971. A guide to chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 8, 523 – 547.
- Juliani, C.; Fernandes, C.M.D.; 2010. Well-preserved Late Paleoproterozoic volcanic centers in the São Félix do Xingu region, Amazonian Craton, Brazil. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 191, 167-179.
- Juliani, C.; Rye, R.O.; Nunes, C.M.D.; Snee, L.W.; Correa Silva, R.H.; Monteiro, L.V.S; Bettencourt, J.S.; Neumann, R.; Neto, A.A.; 2005. Paleoproterozoic high-sulfidation mineralization in the Tapajós gold province, Amazonian Craton, Brazil: geology, mineralogy, alunite argon age, and stable isotope constraints. *Chemical Geology*, 215, 95-125.
- Maniar, P.D.; Piccoli, P.M.; 1989. Tectonic discrimination of granitoids. *Geological Society of America Bulletin*, 101, 635 – 643.
- Nakamura, N.; 1974. Determination of REE, Ba, Fe, Mg, Na and K in carbonaceous and ordinary chondrites. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 38, 757 – 775.
- Pearce, J.A.; Harris, N.B.W.; Tindle, A.C.; 1984. Trace Elements discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology*, 25, 956 – 983.
- Peccerillo, A.; Taylor, S.R.; 1976. Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu Area, Northern Turkey. *Contributions to Mineralogy and Petrology*, 58, 63 – 81.
- Pessoa, M. R.; Andrade, A.F.D.; Nascimento, J.O.D.; Santos, J.O.S.; Oliveira, J.R.D.; Lopes, R.D.C.; Prazeres, W.V.; 1977. Projeto Jamanxim. In: BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Convênio DNPM/CPRM, Manaus. 187p.