



PETROGRAFIA E GEOQUÍMICA DAS ROCHAS VULCÂNICAS ÁCIDAS DO TIPO PALMAS AFLORANTES NAS PROXIMIDADES DOS MUNICÍPIOS DE PALMAS E GENERAL CARNEIRO (PR)

Luanna Chmyz¹, Eleonora M. G. Vasconcellos², Edir Edemir Arioli³, Otávio A. B. Licht⁴

RESUMO: Durante o Juro-Cretáceo, a abertura do Atlântico Sul foi precedida por volumoso magmatismo toleítico nas regiões sul e sudeste do Brasil, originando a Província Magmática do Paraná. Apesar de sua composição predominantemente básica, cerca de 10% dos litotipos que constituem estes derrames apresentam natureza intermediária a ácida. Neles enquadram-se as rochas do tipo Palmas, aflorantes no extremo sul do estado do Paraná, na divisa com o estado de Santa Catarina próximo aos municípios de Palmas e General Carneiro. O objetivo deste trabalho é a caracterização petrográfica e geoquímica destas rochas, tendo em vista verificar se, na região, as mesmas apresentam variações faciológicas que permitam refinar a cartografia geológica da região. Macroscopicamente, apresentam granulação muito fina, são constituídas predominantemente por plagioclásio e vidro vulcânico. Estas rochas são classificadas, segundo o diagrama R1:R2, como riolitos e riodacitos. Em escala microscópica, a assembléia mineral dos riolitos é constituída por plagioclásio (10-15%), quartzo (10-15%), feldspato alcalino (10-15%), minerais opacos (10-15%) e augita (traços), em meio a uma matriz composta por vidro vulcânico (40-60%). O riodacito, por sua vez, é constituído por plagioclásio (25%), quartzo (5%), feldspato alcalino (5%), minerais opacos (15%) e augita (10%), também em meio à matriz formada por vidro vulcânico (40%). A partir de análises químicas, em base hidratada, a porcentagem de sílica dos riolitos varia de 67,9 a 70% enquanto nos riodacitos é de 66,5%, sendo ambos os litotipos de caráter ácido. O teor de TiO₂ nos riolitos varia entre 0,75 e 0,79% e no riodacito é de 1,08%, sendo, portanto, rochas de baixo TiO₂, outra característica de rochas do tipo Palmas. Segundo o diagrama TAS, as amostras analisadas são classificadas como riolito e dacitos, e apresentam filiação toleítica, conforme o diagrama AFM. O cálculo da norma CIPW indica os seguintes minerais normativos para o riolito: quartzo, plagioclásio, ortoclásio, hiperstênio, magnetita, ilmenita, apatita, podendo ou não apresentar coríndon ou diopsídio. Já para o riodacito, os minerais normativos observados são quartzo, plagioclásio, ortoclásio, diopsídio, hiperstênio, ilmenita, magnetita e apatita.

PALAVRAS-CHAVE: Palmas, província Magmática do Paraná, riolitos, rochas ácidas.

1 INTRODUÇÃO

As rochas vulcânicas, de idade mesozóica, sobrepostas às rochas sedimentares da Bacia do Paraná, são resultado de um dos maiores eventos de magmatismo fissural ocorrido em continente e estão vinculadas aos campos tensoriais e fenômenos endógenos que levaram à desagregação do Pangea (Milani *et al.* 2007). Durante o Juro-Cretáceo, a abertura do Atlântico Sul foi precedida por volumoso magmatismo toleítico

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geologia da UFPR, Curitiba – PR, bolsista REUNI, chmyz@ufpr.br;

² Docente da UFPR. Departamento De Geologia – UFPR, Curitiba – PR, eleonora@ufpr.br;

³ Pesquisador da MINEROPAR, Curitiba – PR, arioli@mineropar.pr.gov.br;

⁴ Pesquisado da MINEROPAR, Curitiba – PR, otavio@mineropar.pr.gov.br;

nas regiões sul e sudeste do Brasil, originando a Província Magmática do Paraná. Apesar de sua composição predominantemente básica, cerca de 10% dos litotipos que constituem estes derrames apresentam natureza intermediária a ácida. Neles enquadram-se as rochas do tipo Palmas, aflorante no extremo sul do estado do Paraná, na divisa com o estado de Santa Catarina próximo aos municípios de Palmas e General Carneiro. O objetivo deste trabalho é a caracterização petrográfica e geoquímica destas rochas, tendo em vista verificar se, na região, as mesmas apresentam variações faciológicas que permitam refinar a cartografia geológica da região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Na região em estudo foi realizado inicialmente mapeamento de semi-detelhe e as amostras selecionadas foram descritas macro e microscopicamente, de maneira a se caracterizar a assembleia mineral, as texturas e estruturas das mesmas. As lâminas para o estudo petrográfico foram confeccionadas no Laboratório de Laminação (LAMIN) e analisadas em microscópio petrográfico binocular do Laboratório de Petrologia e Mineralogia (LAPEMIN), ambos da UFPR. As características das rochas foram registradas em fichas com a descrição macroscópica e microscópica.

As análises por fluorescência de raios X para determinação de 10 óxidos maiores e 12 elementos traço foram realizadas em laboratório comercial. Os óxidos foram analisados a partir de pérolas, as quais foram confeccionadas com adição de tetraborato de lítio e nitrato de amônio à amostra, e fundidas em cadinhos de platina. Os elementos traço foram analisados a partir de pastilhas prensadas, compostas por alíquotas de amostra pulverizada ligada com cera orgânica. O Sistema de Fluorescência de Raios X é modelo PW 2400/00, com Sampler changer 2510. Os óxidos maiores foram analisados de acordo com padrão analítico, com certificação internacional, para rochas ácidas desenvolvido pelo laboratório.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As rochas vulcânicas ácidas da Província Magmática do Paraná aflorantes nas proximidades dos municípios de Palmas e General Carneiro (PR) apresentam textura afírica, de forma a serem caracterizadas como pertencentes ao magmatismo tipo Palmas. Macroscopicamente, estas rochas são cinza esverdeado ou castanho avermelhado, de granulação muito fina e são constituídas por cristais submilimétricos de plagioclásio (cerca de 25%) envolvidos por matriz (75%) composta por vidro vulcânico. Considerando a alta porcentagem de vidro vulcânico na composição dessas rochas e a dificuldade de classificá-las macroscopicamente, optou-se pela classificação de acordo com a sua composição química. Desta forma, com base no diagrama R1:R2 para rochas vulcânicas de De La Roche *et al.* (1980) (Figura 1), no qual $R1=4Si-11(Na+K)-2(Fe+Ti)$ e $R2=Al+2Mg+6Ca$ (expressos em milicátions), os litotipos descritos são riolitos e riódacitos.

Petrograficamente, os riolitos são constituídos por plagioclásio (10-15%), definido como oligoclásio, quartzo (10-15%), feldspato alcalino (10-15%), minerais opacos (10-15%) e augita (traços), de granulação fina, em meio à matriz composta por vidro vulcânico (40-60%). O oligoclásio ocorre em cristais subédricos, geralmente submilimétricos; quartzo, augita e feldspato alcalino possuem granulometria submilimétrica e hábito anédrico. Os minerais opacos ocorrem em duas fases: a primeira caracteriza-se por cristais euédricos de forma quadrática, geralmente com as bordas oxidadas, com granulação fina, enquanto a segunda fase é constituída por cristais de granulação muito fina de hábito anédrico, localmente com bordas oxidadas. O vidro vulcânico tem indícios de processos de desvitrificação, definido pela presença de perlitos. Estas rochas apresentam textura fanerítica equigranular muito fina hipohialina e estrutura amigdalóide

(caracterizada por amígdalas milimétricas preenchidas por quartzo). Em algumas amostras observa-se estrutura de fluxo, definida pela intercalação de níveis vítreos com diferentes graus de desvitrificação.

Os riodacitos são constituídos por plagioclásio (25%, definido como andesina), quartzo (5%), feldspato alcalino (5%), minerais opacos (15%) e augita (10%), todos de granulagem fina, em meio à matriz constituída por vidro vulcânico (40%). A andesina ocorre em cristais ripiformes euédricos, submilimétricos a milimétricos. A augita apresenta hábito subédrico a anédrico e granulometria submilimétrica a milimétrica. O quartzo e o feldspato alcalino são de granulometria submilimétrica e hábito anédrico. Os minerais opacos ocorrem em duas fases, semelhantes às descritas nos riolitos. Nos riodacitos o vidro vulcânico apresenta indícios de desvitrificação, com a presença de perlitos. A textura deste litotipo é fanerítica equigranular muito fina hipohialina e sua estrutura é maciça.

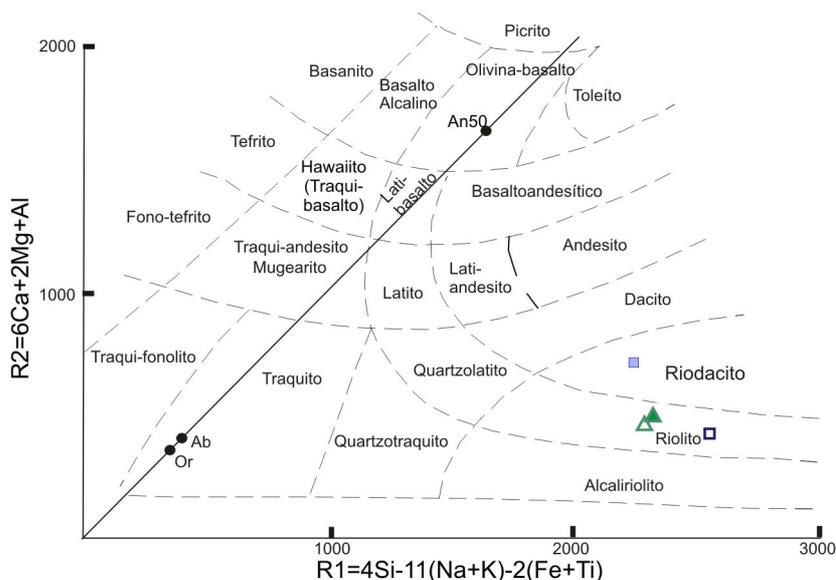


Figura 1 – Classificação dos litotipos descritos conforme o diagrama R1:R2 para rochas vulcânicas de De La Roche *et al.* (1980) para rochas vulcânicas.

A partir de análises químicas, em base hidratada, a porcentagem de sílica dos riolitos varia de 67,9 a 70% enquanto nos riodacitos é de 66,5%, sendo ambos os litotipos de caráter ácido. O teor de TiO_2 nos riolitos varia entre 0,75 e 0,79% e no riodacito é de 1,08%, sendo, portanto, rochas de baixo TiO_2 , outra característica de rochas do tipo Palmas.

A soma dos álcalis nos riolitos varia entre 7,13 e 7,68%, enquanto que nos riodacitos é de 6,77%. Estas rochas são classificadas no diagrama TAS (total álcalis-sílica) para classificação de rochas ígneas vulcânicas de Le Maitre *et al.* (1989) como dacitos e riolitos (Figura 2). Nota-se, ainda, que as amostras não seguem o mesmo padrão de distribuição que aquele apresentado no diagrama R1:R2, visto que aquela caracterizada isoladamente como riodacito neste diagrama é classificada junto às outras amostras como dacito no TAS. Da mesma forma, as amostras classificadas como riolito no TAS, no R1:R2, são projetadas no campo dos riolitos, juntamente às outras amostras. Este fato decorre dos diferentes parâmetros utilizados em cada diagrama para a classificação de rochas, sendo que optou-se pela classificação obtida a partir do diagrama R1:R2 devido ao maior número de variáveis utilizadas para a classificação. No diagrama AFM ($Na_2O + K_2O - FeO - MgO$) de Irvine e Baragar (1971), as rochas analisadas

situam-se no campo da série toleítica (Figura 3), tal qual as rochas básicas que compõem a Província Magmática do Paraná.

O cálculo da norma CIPW nas amostras analisadas indica a presença dos seguintes minerais normativos nos riolitos: quartzo (27,95– 31,45%), plagioclásio (28,69 – 34,27%), ortoclásio (20,57 – 31,2%), diopsídio (0 – 2,13%), coríndon (0 – 0,35%) hiperstênio (6,58 – 8,89%), ilmenita (1,48 – 1,52%), magnetita (1,86 – 2,28%), apatita (0,49 – 0,7%). O teor de anortita destas rochas varia de 15 a 22%, sendo que o plagioclásio normativo presente nas mesmas é definido como oligoclásio. Já no riodacito, os minerais normativos observados são o quartzo (23,84%), plagioclásio (38,05%), ortoclásio (20,51%), diopsídio (4,61%), hiperstênio (8,12%), ilmenita (2,07%), magnetita (2,09%) e apatita (0,7%), e o teor de anortita do plagioclásio é de 23%, sendo classificado, portanto, como oligoclásio.

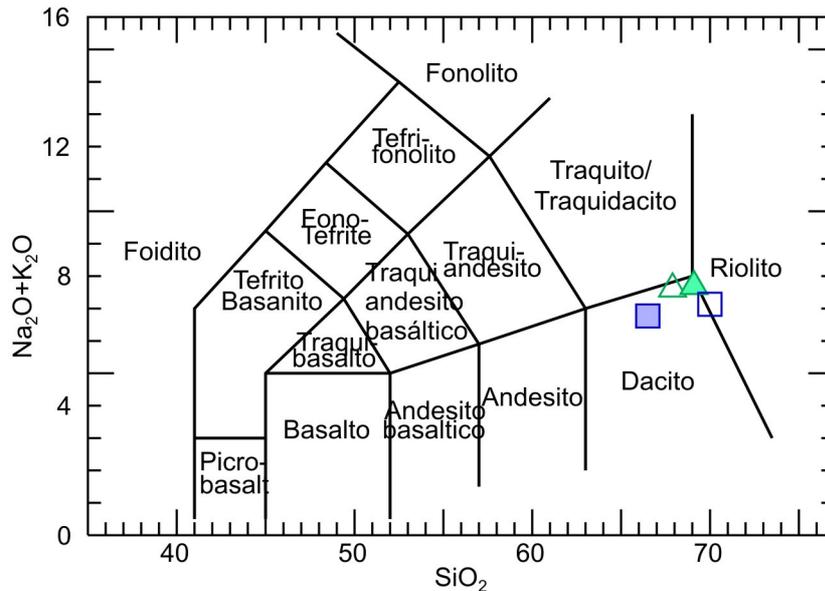


Figura 2 - Classificação dos litotipos descritos conforme o diagrama TAS ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$)- SiO_2) para rochas vulcânicas de Le Maitre et al. (1989) para rochas vulcânicas.

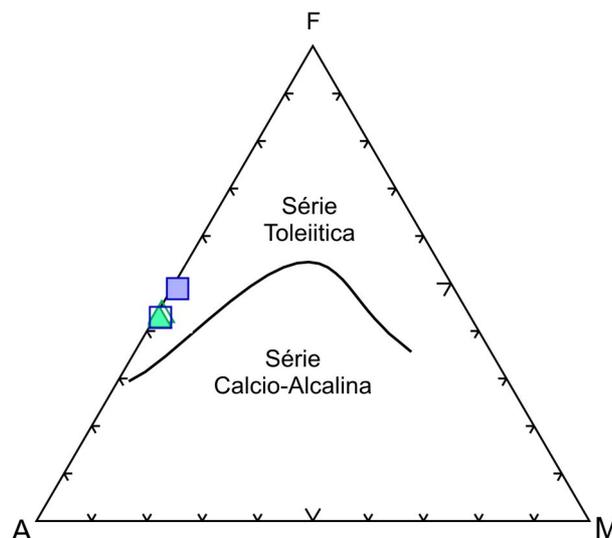


Figura 3 – Distribuição das amostras analisadas no diagrama AFM ($\text{Na}_2\text{O}+ \text{K}_2\text{O}$) – FeO – MgO) de Irvine e Baragar (1971).

4 CONCLUSÃO

Tanto os dados obtidos a partir das descrições macro e microscópica, quanto a composição química das rochas em questão permitem classificá-las como sendo rochas ácidas do tipo Palmas da Província Magmática do Paraná. Observa-se que as mesmas podem apresentar características estruturais e composicionais variáveis, sugerindo a presença de diferentes fácies nesta unidade. O conhecimento mais detalhado destas variações permitirá o melhor entendimento dos processos que acompanharam a gênese destas rochas. O passo seguinte desta pesquisa envolverá novas campanhas de campo na região, bem como novas análises petrográficas e químicas, além do desenvolvimento de modelagem geoquímica para estas rochas, que permitirá uma melhor compreensão da gênese destes derrames.

REFERÊNCIAS

- DE LA ROCHE, H.; LETERRIER, J.; GRANDCLAUDE, P.; MARCHAL, M. A classification of volcanic and plutonic rocks using R_1R_2 – diagram and major element analyses – its relationships with current nomenclature. **Chem. Geol.**, v. 29, p. 183-210, 1980.
- IRVINE, T.N. AND BARAGAR, W.R.A., 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. *Canadian Journal of Earth Sciences*, 8: 523-548.
- LE MAITRE, R.W., BATEMAN, P., DUDEK, A., KELLER, J., LAMEYRE, J., LE BAS, M.J., SABINE, P.A. SCHMID, R., SORENSEN, H., STRECKEISEN, A., WOOLLEY, A.R. & ZANETTIN, B. **A Classification of Igneous Rocks and Glossary of terms: Recommendations of the International Union of Geological Sciences Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks**. Blackwell Scientific Publications, Oxford, U.K. 1989.
- MILANI, E.J. ; MELO, J.H.G. ; SOUZA, P.A. ; FERNANDES, L. A. ; FRANÇA, A. DE B. . Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobrás**, Rio de Janeiro, v. 15, p. 265-287, 2007.