

## **MINERALOGIA POR MEV-EDS DOS BASALTOS DA FORMAÇÃO MOSQUITO, REGIÃO DE PORTO FRANCO (MA), BACIA DO PARNAÍBA.**

Camila Farias Cardoso<sup>1</sup>; Fabio Luiz Moreira Brasil<sup>2</sup>; Rosemery da Silva Nascimento<sup>3</sup>

Ciências Exatas e da Terra

### **Resumo**

O Mesozoico na Bacia do Parnaíba é marcado por mudanças significativas decorrentes da ruptura do megacontinente *Gondwana* com abertura do Oceano Atlântico Central, estabelecendo um estágio de ativação tectônica, marcado por intenso magmatismo toleítico. Dentro do contexto geológico da Bacia do Parnaíba, estes eventos são registrados na Formação Mosquito e Formação Sardinha. A caracterização mineralógica dos basaltos da Formação Mosquito que afloram na Pedreira Zé Queiroz na região de Porto de Franco (MA) possibilita avançar no conhecimento das condições de cristalização magmática. As análises petrográficas revelaram que estas rochas são compostas por plagioclásio (oligoclásio a labradorita), augita, ilmenita e matriz criptocristalina a vítrea, e subordinadamente podem ocorrer pigeonita e titanomagnetita, além de zeólitas, óxido de ferro e material criptocristalino preenchendo as amígdalas. As texturas são microporfírica amigdaloidal e intersertal, mas subordinadamente ocorrem ainda texturas glomeroporfírica, esqueletal, subofítica e variolítica. Neste estudo foram classificados basalto microporfírico com fenocristais de plagioclásio e augita e basalto contendo vidro. As análises petrográficas e de MEV-EDS sugerem correlação com as rochas do Magmatismo Penatecaua (AM) e da Suíte Apoteri (RR) dentro do contexto da Província Magmática do Atlântico Central (CAMP).

**Palavras-chave:** Mineralogia, Petrografia, MEV-EDS.

### **1 Introdução**

Eventos magmáticos relacionados ao surgimento do Oceano Atlântico são amplamente descritos nas bacias intracratônicas brasileiras e africanas, dada a sua importância para a compreensão da geodinâmica da Plataforma Sul-Americana (Baksi & Archibald, 1997; Marzoli et al., 1999). Na bacia intracratônica do nordeste do Brasil, denominada de Bacia do Parnaíba, ocorrem dois principais episódios magmáticos de idade mesozoica, a Formação Mosquito relacionada à abertura do Atlântico Central (Nomade et al., 2007), e a Formação Sardinha que corresponde ao rifteamento do Atlântico Sul (Aguiar, 1971; Milani & Tomaz

---

1 Discente PETiano(a) Voluntária do Grupo PET Geologia do Curso de Geologia da Universidade Federal do Pará – [camilafariascardoso@gmail.com](mailto:camilafariascardoso@gmail.com);

2 Discente PETiano(a) Bolsista do Grupo PET Geologia do Curso de Geologia da Universidade Federal do Pará – [fabibrasil80@yahoo.com.br](mailto:fabibrasil80@yahoo.com.br);

3 Tutor(a) do Grupo PET Geologia, Docente do Curso de Geologia da Universidade Federal do Pará – [rsn@ufpa.br](mailto:rsn@ufpa.br).

Filho, 2000; Tomaz Filho et al., 2008; Veevers, 2004). Trabalhos de caracterização mineralógica detalhada com informações a respeito das condições de cristalização dos minerais e alterações pós-magmáticas são raras. Desta forma, este trabalho destaca rochas basálticas da Formação Mosquito que afloram na Pedreira Zé Queiroz, Município de Porto Franco (MA). A Formação Mosquito é caracterizada por derrames basálticos com intercalações de arenitos que afloram na porção centro-oeste da Bacia do Parnaíba, sobretudo, na região entre Imperatriz (MA) e Porto Franco (MA). As rochas desta unidade exibem idade juro-triássica e são correlacionáveis ao Magmatismo Penatecaua das Bacias do Solimões e Amazonas (Nomade et al. 2007).. Assim, o refinamento mineralógico e petrográfico dos litotipos dos basaltos da região de Porto Franco, a partir do Microscópio Eletrônico de Varredura com Espectroscopia por Dispersão de Energia de Raios X (MEV-EDS), tem a finalidade de avançar no entendimento das condições de cristalização magmática destas rochas vulcânicas básicas dentro do contexto geológico da Bacia do Parnaíba.

## **2 Metodologia**

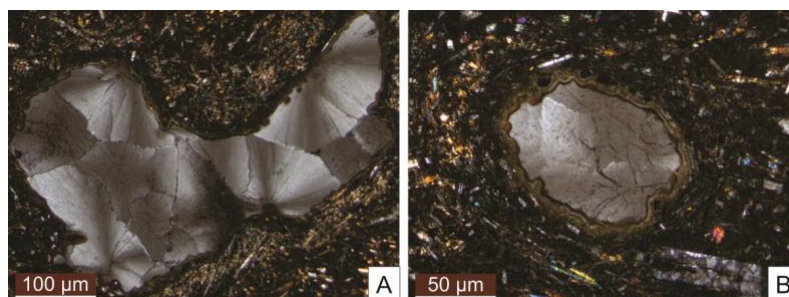
Os procedimentos metodológicos envolveram essencialmente levantamento bibliográfico, análise petrográfica e mineralógica. As análises mineralógicas e petrográficas das rochas foram realizadas nos laboratórios de Petrografia e de Microanálises do Instituto Geociências da UFPA. Foram descritas e analisadas 10 amostras provenientes de trabalhos de cartografia geológica realizados na região de Porto Franco (MA). As análises mineralógicas e petrográficas consistiram na descrição macroscópica, microscópica e microanálise por MEV-EDS, o qual consiste em uma técnica, na qual o material a ser analisado é irradiado por um fino feixe de elétrons. Os parâmetros utilizados no MEV-EDS foram: distância de trabalho (WD) igual a 15 mm, voltagem de aceleração (EHT) de 20 kV e magnificação (Mag) entre 83 e 800 x.

## **3 Resultados e discussões**

**BASALTO MICROPORFIRÍTICO E AMIGADALOIDAL** - este tipo petrográfico é caracterizado pela textura microporfirítica e amigadaloidal. As rochas apresentam textura microporfirítica com fenocristais de clinopiroxênio e plagioclásio, envoltos por uma matriz criptocristalina, localmente podem apresentar texturas amigdaloidal e glomeroporfirítica. É composta mineralogicamente por matriz criptocristalina ( $\pm 50\%$ ), clinopiroxênio ( $\pm 25\%$ ), plagioclásio do tipo labradorita ( $\pm 16\%$ ), minerais opacos ( $\pm 9\%$ ), zeólitas e material

criptocristalino esverdeado preenchendo as amígdalas, além de argilominerais como fases secundárias. As amígdalas são preenchidas por minerais do grupo das zeólitas (heulandita e chabazita). (Fig. 1).

**Figura 1** - Fotomicrografia de amígdalas preenchidas por zeólitas em basalto da Formação Mosquito. Zeólitas mostrando cristais radiais (A) e amígdala subsférica preenchida por zeólita (B).



**BASALTO CONTENDO VIDRO** – este tipo petrográfico é caracterizado por apresentar vidro vulcânico em uma proporção entre 5 e 20% do total da rocha. Na análise microscópica a rocha apresenta textura intersertal, variando para amigdaloidal, subofítica e variolítica. As amígdalas apresentam contornos regulares, formas subsféricas com reentrâncias e dimensões variando de 0,2 a 5 mm, preenchidas por zeólitas, óxido de ferro e material criptocristalino esverdeado. De modo geral é composto essencialmente por microfenocristais de clinopiroxênio e plagioclásio.

**MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA (MEV-EDS)** - Análises de MEV-EDS revelaram que os clinopiroxênios são constituídos principalmente de augita e, subordinadamente, pigeonita. Os minerais da série Augita-Fe-augita (ilmenita e titanomagnetita) correspondem aos principais minerais opacos (ferromagnesianos) presentes nas rochas.

#### **4 Conclusão**

Neste trabalho foi realizado um refinamento mineralógico e textural de basaltos amigdaloidais da Formação Mosquito que afloram na Pedreira Zé Queiroz (MA). Essa ocorrência consiste de camada com cerca de 5 m de espessura de derrames com grande extensão horizontal onde são observadas pelo menos três sucessões de lavas, marcadas por derrames de basaltos amigdaloidais intercalados a basaltos maciços. De modo geral, os basaltos amigdaloidais são de cor cinza escuro com tonalidades esverdeadas, textura

amigdaloidal e microporfírica com matriz afanítica. As análises de microscopia ótica revelaram que são compostas por plagioclásio do tipo oligoclásio e labadorita, clinopiroxênio, minerais opacos e matriz criptocristalina a vítrea, além de zeólitas (heulandita, chabazita, phillipsita e natrolita), óxido de ferro e material criptocristalino esverdeado preenchendo as amígdalas Argilominerais e epidoto ocorrem como minerais secundários. Os resultados deste estudo levaram ao reconhecimento de dois tipos petrográficos de basalto: basalto microporfírico amigdaloidal com microfenocristais de plagioclásio e augita e basalto contendo vidro. Os minerais opacos são constituídos principalmente de ilmenita e titanomagnetita. Os cristais de augita apresentaram uma variação composicional do centro para a borda, com teores maiores de Mg no centro. As rochas da Formação Mosquito estão inseridas no extenso magmatismo da CAMP (*Central Atlantic Magmatic Province*), sendo correlacionáveis ao Magmatismo Penatecaua, das Bacias do Solimões e Amazonas (AM) e Suíte Apoteri da Bacia do Tacutu (RR) (Milani et al. 2007, Nomade et al. 2007). Neste estudo foi possível caracterizar a mineralogia de rochas basálticas da Formação Mosquito que afloram na Pedreira Zé Queiroz, e deste modo estabelecer uma forte correlação com rochas de suítes descritas na literatura.

## Referências

- Aguiar G. A. 1971. Revisão geológica da Bacia Paleozoica do Maranhão. *In: SBG 25º Congresso Brasileiro de Geologia, São Paulo. Anais...* v. 3, p. 113-122.
- Baksi A. K., Archibald D. A. 1997. Mesozoic igneous activity in the Maranhão province, northern Brazil: 40Ar/39Ar evidence for separate episodes of basaltic magmatism. *Earth and Planetary Sciences Letters*, **151** (1-3): 139-153.
- Marzoli A., Renne P. R., Piccirillo E. M., Ernesto M., Belliene G., De Min A. 1999. Extensive 200-million-year-old continental flood basalts of the Central Atlantic Magmatic Province. *Science*, **284** (5414): 616-618.
- Milani E. J., Rangel H. D., Bueno G. V., Stica J. M., Winter W. R., Caixeta J. M., Pessoa Neto O. da C. 2007. Bacias sedimentares brasileiras – cartas estratigráficas. *Boletim de Geociências da PETROBRÁS*, Rio de Janeiro, **15** (2): 183-205.
- Milani E. J., Thomaz Filho A. 2000. Sedimentary basins of South America. *In: Cordani U. G., Milani E. J., Thomaz Filho A., Campos D. A. (eds.). Tectonic evolution of South America. 31st International Congress of Geology, Rio de Janeiro. p. 389-450.*
- Nomade S., Knight K. B., Beute E., Renne P. R., Verati C., Féraud G., Marzoli A., Youbi N., Bertrand H. 2007. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, **244**: 326–344.

Thomaz Filho A., Mizusaki A. M. P., Antonioli L. 2008. Magmatismo nas bacias sedimentares brasileiras e sua influência na geologia do petróleo. *Revista Brasileira de Geociências*, São Paulo, **38** (2 - suplemento): 128-137.

Veevers J. J. 2004. Gondwanaland from 650-500 Ma assembly through 320 Ma merger in Pangaea to 185-100 Ma breakup: supercontinental tectonics via stratigraphy and radiometric dating. *Earth Science Reviews*, **68** (1-2): 1-132.