

# PETROGRAFIA DOS ENCLAVES MÁFICOS DOS GRANITÓIDES E GNAISSES AFLORANTES NA VILA CRUZEIRO DO SUL, PORÇÃO SUL DO DOMÍNIO BACAJÁ

## PETROGRAPHY OF THE ENCLAVES MAFIC GRANITOID GNEISS OUTCROPPING AND VILLAGE IN SOUTHERN CROSS, AREA SOUTH PORTION BACAJÁ

Érica Lima Marques (Apresentador)<sup>1</sup> - Unifesspa  
José de Arimatéia Costa de Almeida (Coordenador do Projeto)<sup>2</sup> - Unifesspa

**Resumo:** Na área da Vila Cruzeiro do Sul, porção sul do Domínio Bacajá, Província Transamazonas, ocorrem enclaves máficos hospedados em gnaisses e granitóides. Esta pesquisa baseia-se na caracterização petrográfica destas rochas e suas principais feições geológicas. Os enclaves encaixados nas unidades possuem formas e dimensões variadas, onde é comum o desenvolvimento de tramas diferenciadas em função da deformação dúctil, progressiva e homogênea, a qual reflete na ocorrência de *boudins* e dobras. Os enclaves apresentam minerais de anfibólio, plagioclásio, clinopiroxênio e ortopiroxênio como principais componentes, e, biotita e quartzo subordinadamente, e sua composição permite a individualização de três fácies, sendo elas: *Ortopiroxênio-clinopiroxênio Anfíbolito*, *Clinopiroxênio Anfíbolito* e *Biotita Anfíbolito*, de acordo com o conteúdo modal. A textura é predominantemente nematoblástica, caracterizada pela orientação preferencial de anfibólio e piroxênios, porém cristais de biotita por vezes encontram-se dispostos segundo uma direção preferencial, evidenciando textura lepidoblástica.

**Palavras-chave:** Petrografia, Enclaves máficos, Domínio Bacajá.

**Abstract:** In the area of Vila Cruzeiro do Sul, southern portion of Bacajá Domain, Transamazonas Province, occur mafic enclaves hosted in gneisses and granitoids. This research is based on petrographic characterization of these rocks and their main geological features. The enclaves embedded in units have shapes and varying dimensions, where it is common to develop differentiated plots due to the ductile deformation, progressive and homogeneous, which reflects the occurrence of boudins and folds. The enclaves have minerals amphibole, plagioclase, clinopyroxene and orthopyroxene as main components, and biotite and quartz subordinate, and its composition allows the individualization three facies, namely: orthopyroxene-clinopyroxene amphibolite, Clinopyroxene amphibolite and biotite amphibolite, according to the modal content. The texture is predominantly nematoblástica, characterized by the preferred orientation of amphibole and pyroxene, but sometimes biotite crystals are arranged according to a preferential direction, showing lepidoblastic texture.

**Keywords:** Petrography, mafic enclaves, Bacajá Domain.

### 1. INTRODUÇÃO

Os enclaves estudados estão localizados no Domínio Bacajá, porção sudeste do Cráton Amazônico, uma das regiões mais antigas do continente sul-americano. É constituído por diversos litotipos, os quais foram retrabalhados durante o evento Transamazônico que ocorreu entre 2,2 e 1,95 Ga. É de extrema relevância geológica, pois nele expõe-se o maior volume de rochas da província Transamazonas.

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Bacharel em Geologia (FAGEO/IGE/Unifesspa). Email: ericamarques@gmail.com

<sup>2</sup>Doutor em Geoquímica e Petrologia pela UFPA. Professor Adjunto 3 da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (FAGEO/IGE/Unifesspa). Diretor Adjunto do Instituto de Geociências e Engenharias. E-mail: ari@unifesspa.edu.br

O avanço do conhecimento geológico desta região deve-se a pesquisadores da Universidade Federal do Pará e do Serviço Geológico do Brasil (Barros et al., 2007, Vasquez et al., 2006, Macambira et al., 2009, Besser, 2012). Porém, apesar da contribuição significativa dessas pesquisas, principalmente em relação à evolução crustal, várias áreas do Domínio Bacajá necessitam de trabalhos básicos de mapeamento geológico. Além disso, há carência de estudos sobre a caracterização petrográfica e geoquímica e de petrologia magnética.

Trabalhos de campo foram realizados na área de Vila Cruzeiro do Sul (180 km a oeste da cidade de Marabá), no município de Itupiranga, por estudantes de graduação da Faculdade de Geologia de Marabá durante a disciplina Estágio de Campo II, sendo orientados pelos professores da referida faculdade e coordenador deste projeto. Durante este trabalho, constatou-se a presença de inúmeros enclaves máficos englobados pelos granitoides e gnaisses do Complexo Cajazeiras e Granulito Novolândia.

Em função disso, os principais objetivos deste trabalho são caracterizar o comportamento geológico dos enclaves máficos do Complexo Cajazeiras e Granulito Novolândia; Discutir as relações genéticas entre os enclaves e suas rochas hospedeiras; Caracterizar petrograficamente os enclaves máficos do Complexo Cajazeiras e Granulito Novolândia, reavaliando as descrições macroscópicas e microscópicas das rochas mapeadas pelas equipes de estudantes da disciplina Estágio de Campo II (Turma 2013/2014).

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

- *Pesquisa Bibliográfica*: O levantamento bibliográfico referente à geologia regional, principalmente sobre as rochas metamórficas. Os estudos dos enclaves do Domínio Bacajá foi realizado através de consultas a artigos e livros sobre temas relacionados à petrografia de rochas máficas metamorfizadas.

- *Mapeamento Geológico*: O trabalho de campo foi realizado entre os dias 19 a 26 de outubro de 2014 na região da Vila Cruzeiro do Sul. Este trabalho ocorreu paralelamente às atividades de campo da disciplina Estágio de Campo II. O mapeamento geológico foi realizado na escala 1:100.000, e se deu ao longo do levantamento de perfis e coleta sistemática e criteriosa de amostras ao longo das estradas e caminhos existentes, além de eventuais caminhamentos. Do universo de 30 amostras utilizadas neste trabalho, 16 são provenientes de afloramentos descritos pela autora e 14 são oriundas do trabalho das equipes da disciplina Estágio de Campo II. Os pontos de amostragem tiveram suas localizações definidas utilizando aparelho GPS (Global Position System) e locados em uma base georeferenciada.

- *Petrografia*: Foram feitas descrições macroscópicas das amostras coletadas, para posterior seleção e confecção de lâminas delgadas para o estudo petrográfico. Atualmente 15 lâminas delgadas encontram-se disponíveis para descrição no Laboratório de Mineralogia Microscópica e Petrologia Ígnea da Faculdade de Geologia da Unifesspa. A análise textural abrange exame microscópico e interpretação das feições texturais e das transformações tardi a pós-magmáticas e foi realizada em luz transmitida e refletida. Para tanto, foi utilizado microscópio *Axion 40*, fabricado pela *ZEISS*.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### - *Feições Geológicas dos Enclaves*

Os enclaves, foco deste trabalho, apresentam macroscopicamente coloração cinza escuro com tons esverdeados, holocristalino, inequigranular médio a grosso, com textura nematoblástica, caracterizada pela orientação preferencial dos cristais de anfibólio. As formas, dimensões e a abundância dos enclaves encaixados nas unidades são variadas. As dimensões dos enclaves variam de centímetros a metros e normalmente, apresentam forma elipsoidal com maior eixo na direção do plano de foliação da rocha hospedeira, porém também ocorrem com forma arredondada e mais raramente são angulosos. É possível notar que na maioria das vezes, “desenham” as estruturas das mesmas.

É comum o desenvolvimento de tramas diferenciadas que ocorrem como produto de intensa deformação homogênea e progressiva dos fragmentos de rochas. Em zonas de cisalhamento, os xenólitos exibem formas fortemente achatadas (deformação dúctil) que podem levar a um grave erro de interpretação e confundi-los com diques, ou seja, rochas mais jovens e indeformadas, seccionando um gnaiss mais antigo. Esta configuração é comum em terrenos gnáissicos de alto grau e pode ser reconhecida através de um acamamento de origem secundária. Um modelo esquemático ilustrando o desenvolvimento destas tramas e levando em consideração um gnaiss com camadas paralelas em diversas situações foi elaborado por Passchier *et al.* (1993) e pode ser perfeitamente relacionado com os produtos finais identificados em campo.

Frequentemente, os enclaves são seccionados por veios leucocráticos, provenientes da rocha hospedeira provavelmente em função de fusão parcial de derivação local, bem como bordas de resfriamento de dimensões centimétricas como resultado do contraste de temperatura entre os litotipos.

A ocorrência de enclaves na forma de *boudins* é comum, principalmente quando está encaixado nos litotipos da unidade Granulito Novolândia. Com base na observação dos parâmetros geométricos (deslocamento inter-boudins, comprimento do seu eixo maior, relação entre eixo maior e menor) é possível observar diferentes populações de *boudins*, porém não foi realizado um estudo mais detalhado para confirmar com precisão esta afirmação. Apesar disso, pode-se ter como conclusão direta que a mera presença de *boudins* e dobras em um terreno gnáissico de alto grau é que uma fase de deformação é posterior às tramas afetadas.

Vale ressaltar que o achatamento de indicadores como xenólitos paralelos à foliação, bem como presença de *boudins* e dobras isoclinais ou sem raiz acompanhados de *augens* ou fragmentos de rochas pouco deformadas constituem importantes e confiáveis indicadores utilizados na avaliação da intensidade de *strain* por meio dos quais é possível o reconhecimento de rochas altamente deformadas.

Nota-se através de relações de campo, fazendo uso do princípio estratigráfico da inclusão, que os anfibólitos são a unidade mais antiga identificada na área de estudo. E, portanto, são de extrema relevância para o entendimento da evolução geológica da região, pois apresentam reflexos da tectônica atuante no decorrer do tempo geológico.

#### - Caracterização petrográfica em luz transmitida

Os enclaves apresentam minerais de anfibólio (Am), plagioclásio (Pl), clinopiroxênio (Cpx) e ortopiroxênio (Opx) como principais componentes, e, biotita (Bt), quartzo (Qtz) e opacos em menores proporções. Existem variações mineralógicas, em função disso foram definidas três fácies: *ortopiroxênio-clinopiroxênio anfibólito*, *clinopiroxênio anfibólito* e *biotita anfibólito*, de acordo com o conteúdo modal. Além disso, notam-se diferenças na forma e textura da rocha. Esta última é predominantemente nematoblástica, caracterizada pela orientação preferencial de anfibólio e piroxênios, porém cristais de biotita por vezes encontram-se dispostos segundo uma direção preferencial, evidenciando textura lepidoblástica.

## 4. CONCLUSÃO

Os enclaves máficos, alvo desta pesquisa, ocorrem em todas as unidades mapeadas (Granulito Novolândia e Complexo Cajazeiras), exceto nas rochas supracrustais (Serra Misteriosa). De acordo com as observações de relações no campo trata-se da unidade mais antiga, o que ratifica sua extrema relevância para o entendimento da evolução geológica da região. Sua forma, dimensão e relação com a rocha hospedeira varia bastante, podendo causar erro de interpretação, porém os mesmos refletem com extrema perfeição as estruturas das rochas onde estão inclusos.

No que diz respeito à petrografia, em luz transmitida, os enclaves apresentam minerais de anfibólio (Am), plagioclásio (Pl), clinopiroxênio (Cpx) e ortopiroxênio (Opx) como principais componentes, e, biotita (Bt), quartzo (Qtz) em menores proporções. Existem variações mineralógicas, em função disso foram definidas três fácies: *ortopiroxênio-clinopiroxênio anfibólito*, *clinopiroxênio anfibólito* e *biotita anfibólito*, de acordo com o conteúdo modal. O estudo mais detalhado de textura, analogia com as rochas hospedeiras e petrologia magnética permitirá melhor entendimento do contexto geológico dos enclaves estudados.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. José de Arimatéia Costa Almeida, coordenador deste projeto, pela disponibilidade e dedicação a esta pesquisa.

Ao Instituto de Geociências pela disponibilização de todos os equipamentos e ferramentas necessárias para a realização deste estudo.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela contribuição relacionada ao Projeto de Pesquisa “Geologia, petrografia, geoquímica e geocronologia dos granitóides e gnaisses da região da vila Cruzeiro do Sul, Domínio Bacajá: implicações para a evolução crustal da Província Transamazonas” com o qual articula-se este trabalho.

## REFERÊNCIAS

BARROS C. E. de M., MACAMBIRA M. J. B., SANTOS M. C. da C., SILVA D. C. C., PALMEIRA L. C. M., SOUZA M. M. **Estruturas sin-magmáticas e idade de zircão de granitos (evaporação de Pb) paleoproterozóicos da parte leste do Domínio Bacajá, Província Maroni-Itacaiúnas.** *Revista Brasileira de Geociências*, 37 (2): 293-304, 2007.

**BESSER, Marcell Leonard. Evolução das rochas paleoproterozóicas da área rio Bacajá, Pará, Brasil. 2012. 147f.** Tese (Mestrado em Geologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012.

MACAMBIRA, M. J. B.; VASQUEZ, M. L.; SILVA, D. C. C. da; GALARZA, M. A.; BARROS, C. E. de M.; CAMELO, J. de F. Crustal growth of the centraleastern Paleoproterozoic domain, SW Amazonian craton: Juvenil eaccretion vs. Reworking **Journal of South America Sciences**, v.27, 235-246, 2009.

PASCCHIER, C. W.; MYERS, J. S.; KRONER, A. **Geologia de campo de terrenos gnáissicos de alto grau.** Tradução de Mário C. H. Figueiredo. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1993.

VASQUEZ, Marcelo. **Geocronologia em zircão, monazita, granada e isótopos de Nd das associações litológicas da porção oeste do Domínio Bacajá: evolução crustal da porção meridional da Província Maroni-Itacaiúnas, sudeste do Cráton Amazônico.** 2006. 212f. Tese (Doutorado) – CPGG – UFPA, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.