

METAMORFISMO E PETROGRAFIA DE ROCHAS METABÁSICAS NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

Giovana de Paula¹, Samuel Ramos Silva¹, Edgar Batista de Medeiros Junior²,
Claudia dos Santos¹. Orientador: Rodson de Abreu Marques¹

¹Universidade Federal de Ouro Preto/Departamento de Geologia/Escola de Minas, Rua Nove, Morro do Cruzeiro - 35402-230 - Ouro Preto-MG, Brasil, giovana.paula@aluno.ufop.edu.br, samuel.rs@aluno.ufop.edu.br, claudia.santos@ufop.edu.br, rodsonabreu@gmail.com.

²Universidade Federal de Viçosa/Departamento de Solos, Av. Peter Henry Rolfs s/n – Campus Universitário - 36570-900 - Viçosa-MG, Brasil, edgar.junior@ufv.br.

Resumo

O presente trabalho traz resultados referentes aos dados de petrologia de rochas metabásicas e as implicações metamórficas e microtectônicas da região noroeste do estado do Rio de Janeiro. A área alvo está inserida no contexto geotectônico do Terreno Central da Faixa Ribeira e regiões limítrofes do Orógeno Araçuaí. Justifica-se a pesquisa, pois os trabalhos referentes aos dados de petrologia e metamorfismo ainda são escassos na região. O objetivo foi a caracterização petrológica de rochas metabásicas. A metodologia envolveu a descrição de lâminas petrográficas em microscópio petrográfico de luz transmitida para classificação e observação de microestruturas. Os dados revelam que os metabasitos são compostos essencialmente por plagioclásio, anfibólio, clinopiroxênio, minerais opacos, e menos frequentemente ocorre quartzo. A interpretação microtectônica indica fases de deformação intracristalina como extinção ondulante e bulging. O metamorfismo atingiu fácies granulito de alta temperatura. Conclui-se que estudos petrográficos como estes são fundamentais para o auxílio na reconstrução da edificação do orógeno colisionais e do supercontinente Gondwana.

Palavras-chave: Geologia. Petrologia. Metamorfismo. Microscopia.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra/Geociências.

Introdução

A área da pesquisa está localizada entre os Orógenos Ribeira e Araçuaí, incluindo o Terreno Oriental, caracterizado pelo Domínio Itálva (ALMEIDA et al., 1973), o Terreno Central - Domínio Cambuci, (HEILBRON et al., 2020) e o Terreno Ocidental - Domínio Juiz de Fora (DUARTE et al., 1998; TUPINAMBÁ et al., 2007). A área alvo é caracterizada por um sistema orogênico incluindo eventos deformacionais com dobramentos e empurrões, transcorridos no Neoproterozóico/Cambriano, na região sul/sudeste do Cráton do São Francisco (Almeida, 1977; Cordani et al., 1973).

A justificativa fundamentou-se no estudo petrográfico, pois ainda há uma escassez de dados, principalmente ao que tange à microscopia e dados de paragênese mineral para o entendimento da evolução metamórfica e da evolução orogenética do supercontinente Gondwana.

Os objetivos gerais basearam-se na caracterização petrográfica e microtectônica de rochas metabásicas do Orógeno Ribeira, em especial, os anfibolitos do Domínio Itálva, granulitos dos Domínios Juiz de Fora e granulitos do Domínio Cambuci. Além disso, os objetivos específicos abrangem o metamorfismo neste segmento que indica diferenças entre os domínios tectônicos supracitados. A presença de uma variada quantidade de litologias evidencia a complexidade e a relevância da determinação das evidências petrológicas para a elucidação dos modelos geológicos.

Metodologia

Para atingir os objetivos propostos a metodologia baseou-se em revisão bibliográfica e cartográfica, além da etapa de laboratório.

A revisão bibliográfica baseou-se em trabalhos referentes à área entre o contexto geotectônico dos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, incluindo o Sistema Orogênico Araçuaí-Ribeira; pesquisa englobando rochas metamáficas, – mineralogia e composição e metamorfismo. A base de consulta do acervo cartográfico, abrangeu as folhas Itaperuna, Italva, Bom Jesus de Itabapoana e São João do Paraíso (Geologia e recursos minerais da folha Itaperuna SF24-V-C-I - CPRM) (DUARTE et al., 2012).

A fase laboratorial consistiu, preliminarmente, na triagem de amostras que englobassem as rochas metabásicas. A confecção das lâminas petrográficas seguiu os seguintes passos: 1) determinação da posição do corte na rocha (que foi realizado com disco diamantado e refrigerado com água); 2) geração de uma placa de dimensões de 2 cm de largura x 4 cm de comprimento x 1 cm de espessura – determinada por testemunho da rocha; 3) conseqüentemente ocorreu a confecção da lâmina petrográfica pelos métodos de polimento até se alcançar a espessura de 0,03 mm.

Foram selecionadas 8 amostras, as quais foram descritas no Laboratório de Microscopia Óptica do Departamento de Geologia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. A análise petrológica, sob o microscópio petrográfico de luz transmitida, baseou-se na identificação dos minerais essenciais, acessórios e secundários e da classificação dos litotipos em diagramas específicos. Simultaneamente, foram obtidos os dados microestruturais e das feições de microtectônica. Por fim, os dados foram compilados correlacionados aos da literatura geológica com intuito de se determinar relações entre o metamorfismo e o contexto geotectônico do Orógeno Ribeira.

Resultados

Foram analisadas 8 lâminas petrográficas, sendo 2 do Domínio Italva (Terreno Oriental), 3 do Domínio Cambuci (Terreno Central) e 3 do Domínio Juiz de Fora (Terreno Ocidental). A partir da análise das microestruturas e das características microtectônicas identificadas, foi elaborada uma tabela contendo os dados referentes às descrições.

Tabela 1- Informações das lâminas petrográficas incluindo os minerais identificados e as características microestruturais observadas.

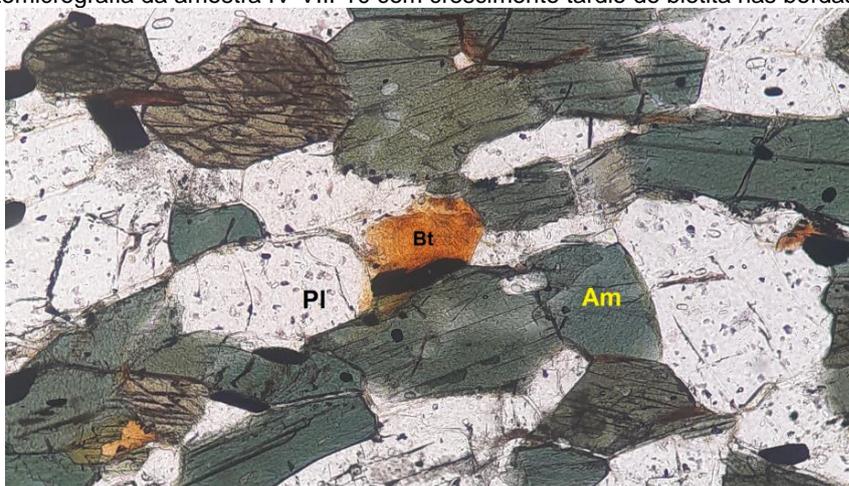
Lâmina	Terreno	Domínio Tectônico	Minerais Essenciais (Minerais Acessórios)	Microestrutura
IP-28-37	Ocidental	Domínio Juiz de Fora	Am, Pl, Cpx, Qtz, Bt, (Act, Ap, opacos)	junções trípticas, subgrãos, bulging
IP-RM-3D	Ocidental	Domínio Juiz de Fora	Am, Pl, Cpx, Bt, (Ap, opacos)	junções trípticas, novos grãos
IP-VIII-14A	Ocidental	Domínio Juiz de Fora	Am, Pl, Cpx, Grt, Bt, (Ap, opacos)	junções trípticas
IV-RM-10C	Oriental	Domínio Italva	Am, Pl, Cpx, Qtz, (Ttn, Bt, Ap, opacos, Zrn)	junções trípticas, subgrãos, extinção ondulante, bulging
IV-VIII-10	Oriental	Domínio Italva	Am, Pl, Qtz, Bt, (opacos, Ap)	junções trípticas

JI-10-75C	Central	Domínio Cambuci	Am, Pl, Cpx, Qtz, Bt, (Ap, opacos, Zrn)	junções tríplexes, anti-pertita
JI-RM-13E	Central	Domínio Cambuci	Am, Pl, Qtz, Grt, (opacos, Opx)	junções tríplexes, anti-pertita
JI-VI-26B	Central	Domínio Cambuci	Am, Pl, (opacos, Bt)	

Fonte: A autora.

As amostras do Domínio Italva são caracterizadas por apresentar granulometria fina a média, com textura granoblástica e granonematoblástica. A mineralogia essencial é composta principalmente por anfibólio, plagioclásio, clinopiroxênio, quartzo e biotita. Em uma das lâminas, a biotita ocorre como mineral acessório, geralmente associada aos cristais de anfibólio, o que pode indicar um crescimento tardio e um possível retrometamorfismo. Também são encontrados titanita e apatita como minerais acessórios.

Figura 1- Fotomicrografia da amostra IV-VIII-10 com crescimento tardio de biotita nas bordas do anfibólio.



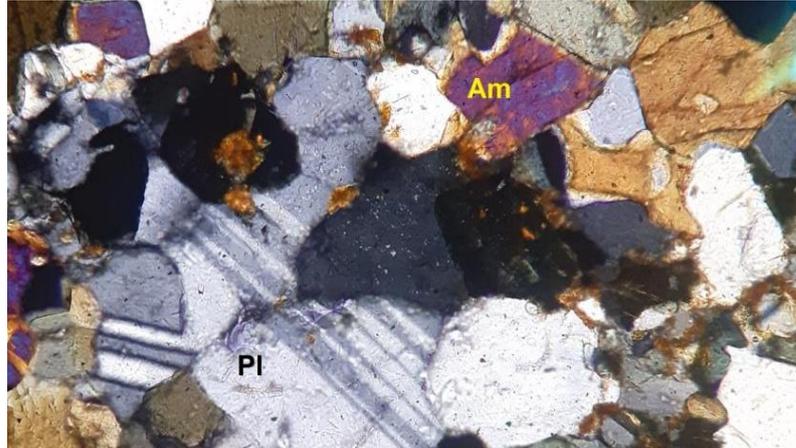
Fonte: A autora.

Em ambas as lâminas, o plagioclásio apresenta grãos anédricos formando feições poliédricas, juntamente com o quartzo, caracterizando a microestrutura granoblástica poligonal. Apresentam junções tríplexes com contatos retilíneos que se encontram em ângulos de aproximadamente 120°. Sob luz polarizada, é possível observar feições de subgrãos e bulging nas bordas dos cristais. Em raros grãos de quartzo, observa-se extinção ondulante.

As lâminas do Domínio Cambuci apresentam variações na microestrutura principal da rocha, com textura granoblástica (poligonal) e granonematoblástica, com bandamento composicional, em que os cristais de anfibólio apresentam-se com hábito prismático e alongado. A granulometria também varia de fina a média.

Os minerais essenciais predominantes são anfibólio, plagioclásio, clinopiroxênio e quartzo, além de granada e biotita. Como minerais acessórios ocorrem opacos, apatita e zircão. O ortopiroxênio é encontrado pontualmente na lâmina JI-RM-13E em uma fratura preenchida principalmente por quartzo e por alguns grãos de plagioclásio, com inclusões e alterações para saussurita. O plagioclásio na lâmina, além de apresentar grãos com junções poliédricas tríplexes, exhibe a feição de exsolução antipertita, que reflete a cristalização em uma alta temperatura seguida por resfriamento.

Figura 2- Fotomicrografia da feição de exsolução anti-pertita na amostra JI-RM-13E, em luz polarizada.

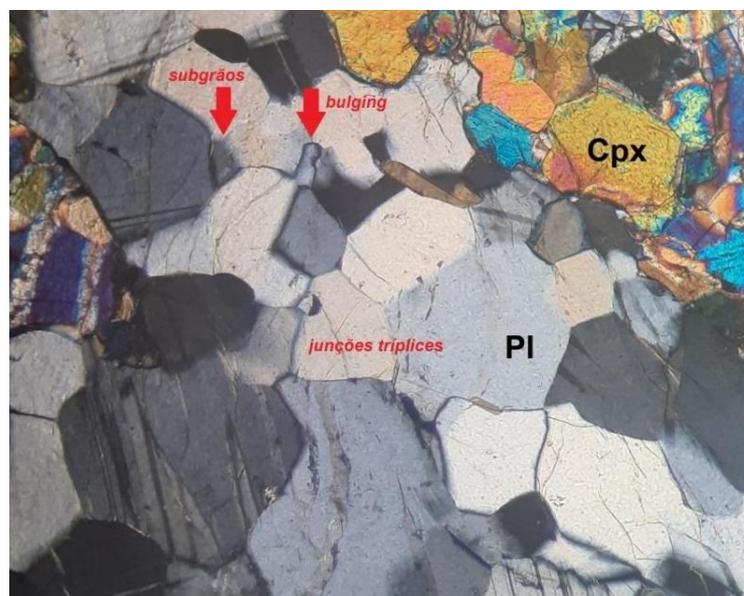


Fonte: A autora.

No Domínio Juiz de Fora, a granulometria varia de média a grossa, as amostras possuem textura granonematoblástica, nas quais os piroxênios apresentam um discreto bandamento composicional, enquanto os cristais de plagioclásio e quartzo formam mosaicos com geometria poligonal. A lâmina IP-RM-3D é caracterizada pela alternância de bandas máficas (predomínio de anfibólio e biotita) intercaladas com uma banda feldspática que contém cristais de clinopiroxênio de granulometria mais grossa, seguindo a orientação preferencial da rocha.

Os componentes mineralógicos essenciais da rocha são anfibólio, plagioclásio, clinopiroxênio, biotita e quartzo, com a ocorrência de granada. Os minerais acessórios incluem apatita e opacos. Nas lâminas também são encontrados indícios de retrometamorfismo, como o desenvolvimento de cristais de biotita ao redor dos grãos de anfibólio, além da actinolita, que apresenta forte pleocroísmo com coloração azulada e amarelada, associada principalmente ao anfibólio e ao piroxênio, com forma anédrica a subédrica, com hábito prismático. As principais microestruturas presentes no plagioclásio são junções tríplexes, feições de subgrãos, novos grãos e bulging.

Figura 3- Fotomicrografia das junções poliédricas tríplexes e feição de subgrãos e bulging. Amostra IP-RM-3D, em luz polarizada.



Fonte: A autora.

Discussão

As rochas metamáficas são peças fundamentais para o entendimento do metamorfismo no Orógeno Ribeira (Terreno Oriental da Faixa Ribeira, Terreno Central e Terreno Oriental). De acordo com Marques (2021), os dados de geotermobarometria indicam diferentes graus de metamorfismo. As rochas metabásicas do Domínio Cambuci, associadas a uma bacia retroarco do Superterreno Central, registraram dois eventos metamórficos: M0 (antes da formação da foliação principal, sob condições de 788 °C) e M1 (contemporâneo da foliação principal, com pico em 718-752 °C e 6,62 kbar).

Os dados a respeito de rochas metamórficas de protólito máfico indicaram paragênese de fácies anfibolito superior para o Terreno Oriental (Domínio Italva) e fácies granulito para os Terrenos Central (Domínio Cambuci) e Terreno Ocidental (Domínio Juiz de Fora), com a presença de microestruturas de fusão. Portanto, as análises de petrologia e petrografia, suportadas por dados de campo, foram relevantes para o auxílio da interpretação petrogenética no contexto de terrenos orogênicos colisionais durante o Pré-Cambriano.

Conclusão

As análises petrográficas das rochas metabásicas da Faixa Ribeira sob microscópio petrográfico de luz transmitida, indicam diferenças significativas no grau de metamorfismo, comparando-se o Domínio Italva do Terreno Oriental com os Domínios Cambuci (Terreno Central) e Juiz de Fora (Terreno Ocidental). O Domínio Italva, é constituído essencialmente por hornblenda + plagioclásio + minerais opacos (fácies anfibolito superior) enquanto os Domínios Cambuci e Juiz de Fora apresentam clinopiroxênio e ortopiroxênio, este último indicando fácies granulito. Por fim, os dados estabelecem no auxílio para o estudo das intrusões máficas e seu consequente metamorfismo em cinturões orogênicos do supercontinente Gondwana.

Referências

ALMEIDA, F.F.M.; AMARAL, G.; CORDANI, U.G.; KAWASHITA, K. 1973. The Precambrian evolution of the South American Cratonic Margin South of Amazonas River. In: **The Ocean Basin and Margins** (Nairn & Stille, Eds.), 1:411-446, Plenum, New York.

ALMEIDA, F.F.M. 1977. O Cráton de São Francisco. **Rev. Bras. Geoc.**, 7:349-364.

CORDANI, U.G.; DELHAL, J.; LEDENT, O. 1973. Orogeneses Supeposeés das le Précambrien du Brésil sud-oriental (États du Rio de Janeiro et de Minas Gerais). **Rev. Bras. Geoc.**, 3 (1): 1-22.

DUARTE, B. P.1998. **Evolução tectônica dos Ortognaisses dos Complexos Juiz de For a Mantiqueira na Região de Juiz de Fora: Geologia, Petrologia e Geoquímica**. São Paulo, IGC-USP. Tese Dout., 284p.

DUARTE, B.P.; TUPINAMBÁ, M.; NOGUEIRA, J.R.; HEILBRON, M.; ALMEIDA, J.C.H.; MARQUES, R.A.; FIGUEIREIDO, E.; RIBEIRO, I.S.; MOUTA, F.M; SILVA, J.C.; MONTEIRO, A.C.; SILVA, R.R.T.; CHISPIM, J.S.; MOTOKI, A.; PORTO JR, R.; RAGATKI, D.; GERALDES, M. (2012). Mapa Geológico da Folha Itaperuna (1:100.000). In: **Pronageo – Programa Nacional de Geologia – MCT/CPRM-UERJ**. Livro em CD-ROM. Coordenação: Monica Heilbron. Edição: Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

HEILBRON, M., SILVA, L.G.E., ALMEIDA, J.C.E., TUPINAMBÁ, M., PEIXOTO, C., VALERIANO, C.M., LOBATO, M., RODRIGUES, S.W.O., RAGATKY, C.D., SILVA, M.A., MONTEIRO, T., FREITAS, N.C., MIGUENS, D. & GIRÃO, R. 2020. Proterozoic to Ordovician geology and tectonic evolution of Rio de Janeiro State, SE-Brazil: insights on the central Ribeira Orogen from the new 1:400.000 scale geologic map. **Brazilian Journal of Geology**, 50(2): 1-25

MARQUES, R. DE A., DUARTE, B. P., TUPINAMBÁ, M., MEDEIROS JÚNIOR, E. B., & MAURI, S. (2021). Contrasting P-T conditions of Oriental Terrane And Central Super Terrane (Ribeira Belt), NW of Rio de Janeiro state, Brazil. **Pesquisas Em Geociências**, 48(3). <https://doi.org/10.22456/1807-9806.108406>.

TUPINAMBÁ, M.; HEILBRON, M.; DUARTE, B.P.; NOGUEIRA, J.R.; VALLADARES, C.S.; ALMEIDA, J.C.H; EIRADO, L.G.; MEDEIROS. S.R.; ALMEIDA, C.G.; MIRANDA, A.; RAGATKY, C.D.; MENDES, J.; LUDKA, I. 2007. Geologia da Faixa Ribeira setentrional: Estado da Arte e Conexões com a Faixa Araçuaí. In: **Rev. Geonomos**. 15 (1): 67-79.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação da Universidade Federal de Ouro Preto.

Agradecemos ao Laboratório de Microscopia Óptica do Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto.