

06 - ROCHAS GABROICAS DA SUÍTE PARAPUÍ, REGIÃO DE MASSAPÊ, CEARÁ.

<http://gmga.com.br/06-rochas-gabroicas-da-suite-parapui-regiao-de-massape-ceara/>



[10.31419/ISSN.2594-942X.v62019i2a6RSN](https://doi.org/10.31419/ISSN.2594-942X.v62019i2a6RSN)

Rosemery da Silva Nascimento

Instituto de Geociências (IG) da Universidade Federal do Pará (UFPA), rsn@ufpa.br

Ediane Batista da Silva

Mestranda da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, edianebatista@gmail.com

ABSTRACT

The gabbroic rocks of the Parapuí Suite have an outcrop area of about 2.5 km², located in the northwest portion of the Massapê city in the Ceará state. These gabbroic rocks are intrusive in calcissilicatic gneiss, marble and quartzite belonging to the Martinópolis Group. This work presents the results of geological mapping (scales 1:30.000 and 1:10.000) and petrographic analysis. Field observations and petrographic studies allowed a better definition of contacts between the units, and further classification of the petrographic types of gabbroic rocks of the region in question. The gabbroic intrusive body has a variation in grain, and the center of the body is coarse grained while a medium to fine grained reflecting cooling stages of the body. The petrography of gabbroic rocks led to the following classification of petrography types: hornblende gabbro, pyroxene-hornblende gabbro, leucogabbro, and microgabbro. The gabbroic rock presents intergranular texture with variation ophitic and subophitic textures. The mineralogy is composed mainly of plagioclase (An₄₅₋₅₄), amphibole (hornblende) and pyroxene (augite). The K-feldspar orthoclase types are commonly observed intergrowth with quartz that features graphic texture, suggesting contamination with crustal assimilation of rocks rich in silica.

Keywords: Borborema Province, Jaibas Basin, Magmatic Rock.

INTRODUÇÃO

A Suíte Parapuí está inserida no contexto geológico do Gráben Jaibas dentro da Província Borborema,

estado do Ceará (Figs.1 e 2). A suíte compreende os seguintes grupos de rochas magmáticas: basaltos, traquibasaltos, riolitos, rochas vulcanoclásticas (Hasuí *et al.*, 2012; Schmus *et al.*, 2011; Mabessone, 2002; Oliveira, 2001) e neste trabalho incluiremos gabros que afloram nas regiões de Massapê, Aprazível e Arariús. O basalto e traquibasalto, os mais abundantes da Suíte ParapuÍ, ocorrem em sucessões de extensos derrames de lavas maciças e amigdaloidais intrusivos no Grupo Jaibaras. Já as rochas gabróicas são intrusivas nas rochas supracrustais do Grupo Martinópole (Formação Covão e São Joaquim) (Fig.3). A Suíte ParapuÍ se instalou sob um regime tectônico extensional e originou a Bacia do Jaibaras, é um magmatismo intracontinental explosivo e efusivo sobreposto a um substrato paleoproterozóico. Gorayeb *et al.* (1988) descreveram relações intrusivas entre o Granito Meruoca e rochas do Grupo Jaibaras e observaram a presença de xenólitos da Suíte ParapuÍ, parcialmente assimilados pelo Granito Meruoca, o que os levou a posicionar estratigraficamente a Suíte ParapuÍ e o Grupo Jaibaras abaixo da Suíte Meruoca, concluindo que a idade dessas unidades devam ser Proterozóica Superior ou no mínimo Cambriana.

Os corpos gabróicos da Suíte ParapuÍ aparecem com destaque na secção mediana da Bacia do Jaibaras, de Aprazível para sul, na forma de *sills* e diques de gabro ofítico. A oeste de Arariús estas rochas intrusivas adquirem formas elípticas, sugerindo uma estrutura do tipo lopólito. Neste trabalho enfocamos os corpos de gabros que ocorrem a sul de Massapê e se estendem até o cemitério dos Andrades, em afloramentos pontuais sem expressão topográfica. O presente trabalho visa apresentar dados petrográficos refinados dos gabros da região de Massapê, uma vez que os dados de cartografia das rochas gabróicas da Suíte ParapuÍ estão na escala regional, sem o detalhamento petrográfico, enfocam petrografia e litoquímica dos basaltos (Nascimento & Gorayeb, 2004; Nogueira Neto, 2000; Oliveira, 2001; Almeida & Andrade Filho, 1999; Correa, 1997; Nascimento *et al.*, 1981; Gorayeb *et al.*, 1988; Costa *et al.*, 1979). O detalhamento petrográfico das rochas da Suíte ParapuÍ, certamente permitirá avançar no entendimento dos processos magmáticos que ocorreram nessa região dentro da Província Borborema.

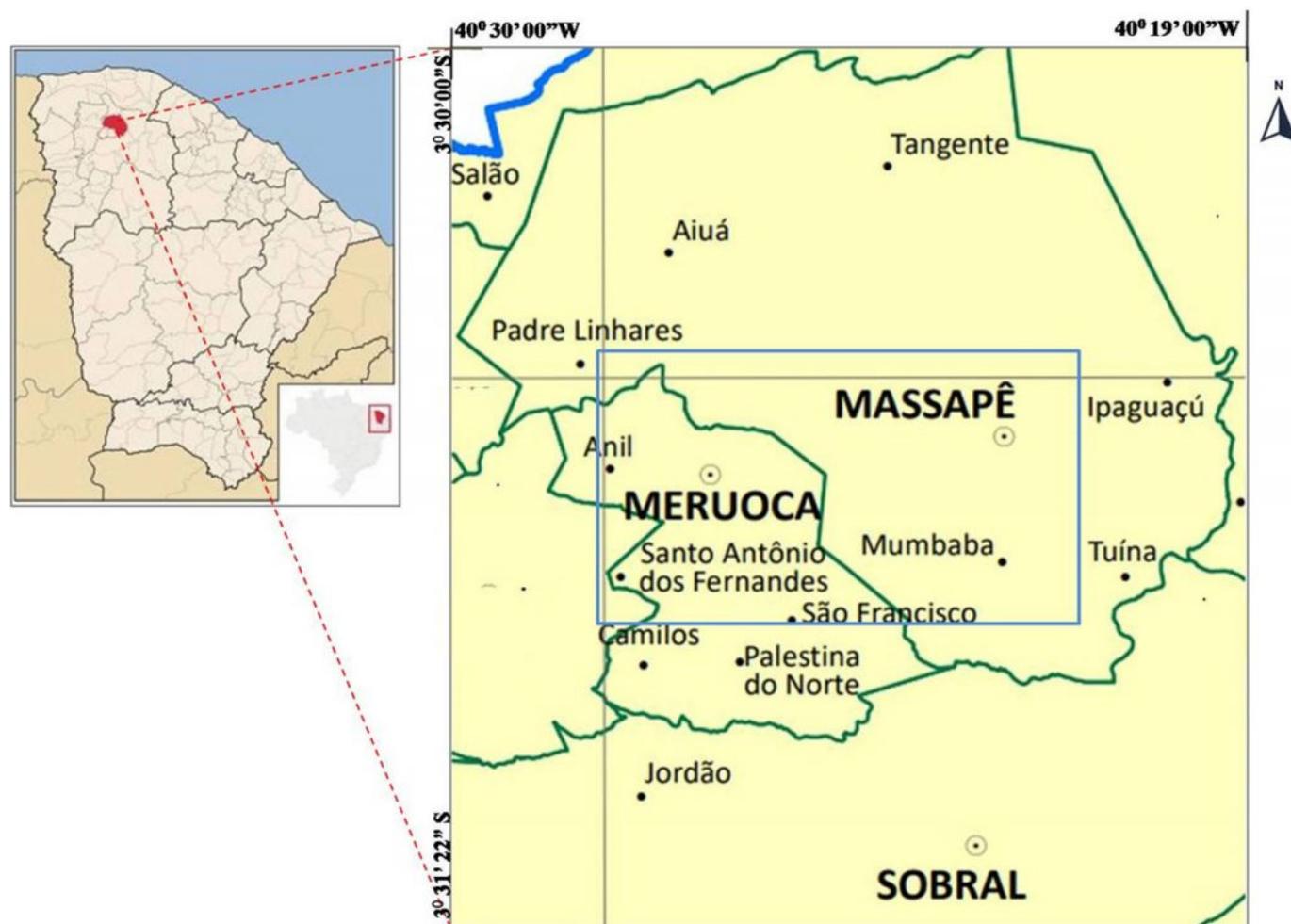


Figura 1 – Mapa de localização da região metropolitana de Sobral no noroeste do Ceará, destacando (em azul) a área de ocorrência de rochas gabróicas nas proximidades de Massapê e Meruoca.

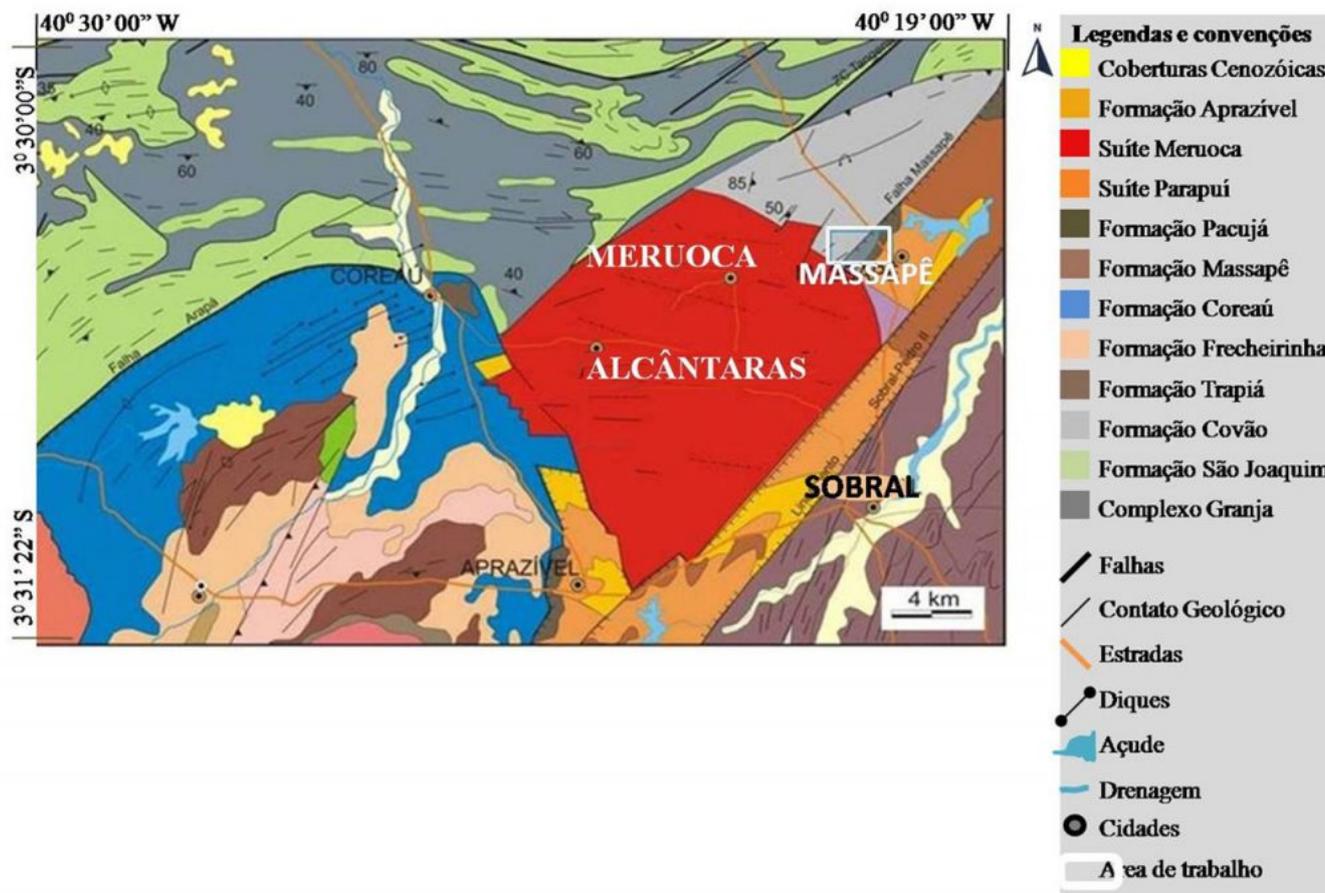


Figura 2 – Mapa geológico simplificado da região de Sobral e Massapê dentro do Domínio Médio Coreauá, Província Borborema, destacando (em branco) a área de ocorrência de gabro, próximo a Massapê. (Santos, 2003).

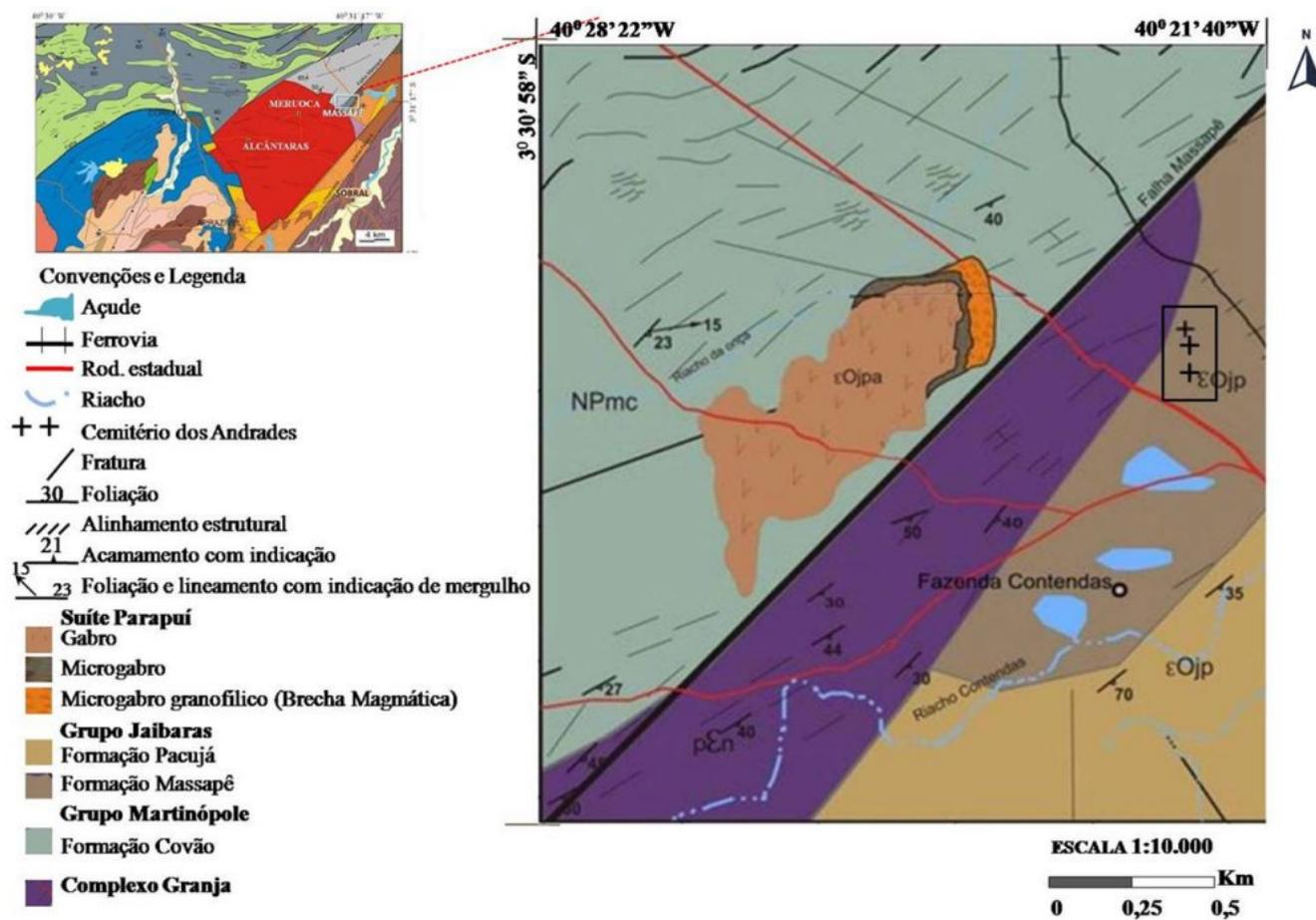


Figura 3 – Mapa geológico do corpo gabróico da Suíte ParapuÍ, próximo ao cemitério dos Andrades, região de Massapê-CE. Na borda nordeste do corpo gabróico aflora microgabro e brecha magmática. (Fonte: Mapa integrado do Projeto Ipueira-2009- Campo II).

MATERIAIS E MÉTODOS

Os métodos empregados consistiram de levantamento bibliográfico no acervo cartográfico do Laboratório de Cartografia Geológica (GEOCART-IG-FAGEO); de trabalho de campo realizado no período de 1 a 20 de agosto de 2009 dentro do Projeto Ipueiras-Campo II-IG-UFGA, com sede em Massapê, coordenado pelo Prof. Francisco de Assis Matos de Abreu. Durante o trabalho foi adotada a técnica de mapeamento sistemático em três linhas principais de caminhamento da parte central para borda do corpo gabróico próximo ao cemitério dos Andrades, delimitando os seus contatos principais. Foram descritos 18 pontos de afloramento, cuja distância entre si variou de 5 a 6 m. Em seguida foram confeccionadas 20 lâminas delgadas para análises petrográficas no laboratório de microscopia de graduação Instituto de Geociências da UFGA, cinco lâminas polidas para identificação dos minerais opacos em microscópio de luz refletida e para realização de microscopia eletrônica de varredura (MEV-EDS) no laboratório de microscopia eletrônica de varredura-LABMEV da UFGA. Finalmente foram realizadas análises químicas semiquantitativas por MEV/EDS (Energy Dispersive Spectrometry) no mesmo laboratório. As condições de análises foram: voltagem de aceleração= 20 kv, distância de trabalho= 15 mm, tempo de análise= 30s.

RESULTADOS

Contexto Geológico do Gabro de Massapê

A área de ocorrência principal das rochas gabroicas da Suíte ParapuÍ está a noroeste da cidade de Massapê, próximo ao cemitério dos Andrades. Elas constituem um corpo intrusivo alongado de direção NE-SW que acompanha as principais direções de estruturas regionais como foliações, falhas e fraturas. Ele está a 2 km a SW do Granito Meruoca e ocupa uma área de aproximadamente 2,5 km² na forma quase elíptica. Em geral, ele aflora isoladamente e com pouca expressão topográfica (Fig.4). A sua relação de contato é intrusiva com rochas do Grupo Martinópole, considerando a presença de brechas magmáticas, com xenólitos de rochas calcissilicáticas, gnaisse calcissilicáticos e principalmente de quartzitos (Fig. 5). Os gabros de Massapê são faneríticos, mesocrátioas e equigranulares de granulação grossa, apresentando cor negra esverdeada e compõem-se essencialmente de plagioclásio, anfibólio e piroxênio, além de epidoto e clorita. Em algumas porções os xenólitos que ocorrem na brecha magmática são envolvidos por uma matriz predominantemente ígnea composta essencialmente de plagioclásio e piroxênio.



Figura 4 – Afloramentos de gabro da Suíte ParapuÍ próximo ao cemitério dos Andrades, na região de Massapê, Ceará.



Figura 5 – Xenólitos de quartzito em microgabro com bordas corroídas e enegrecidas formada por anfibólio e piroxênio.

Petrografia

As análises petrográficas e químicas permitiram identificar quatro variedades de gabro: hornblenda gabro, leucogabro, microgabro e microgabro granofírico.

Hornblenda gabro

O hornblenda gabro envolve rochas faneríticas, holocristalinas, melanocráticas a mesocráticas, equigranulares, de granulação grossa, apresentando coloração cinza esverdeada, formadas predominantemente por plagioclásio (labradorita), hornblenda e em menor proporção minerais opacos, apatita, piroxênio, biotita, álcali-feldspato e quartzo. Os plagioclásios tipo labradorita (An_{54}), aproximadamente 55% do total da rocha, ocorrem como finos cristais alongados entrelaçadas com cristais

de anfibólios (hornblenda) e podem atingir dimensões de até 8 mm de comprimento. A textura deste tipo petrográfico é predominantemente intergranular com cristais de labradorita com maclamento albita e albita-Carlsbad e cristais intersticiais tardios de álcali-feldspato do tipo ortoclásio, que exibem localmente intercrescimento gráfico. Localmente os cristais de labradorita foram parcialmente substituídos pelos processos de saussuritização e argilização. Os cristais de hornblenda, que representam aproximadamente 35% do total da rocha, são subédricos, tem cor esverdeada a luz natural, e suas dimensões variam entre 5 a 7 mm. Os opacos formam massas irregulares com bordas, algumas vezes com formas esqueletais, identificados como ilmenita (Figs. 6 e 7).

Leucogabro

É uma rocha de granulação grossa, com cores cinza escuro a cinza esverdeado; melanocrática a mesocrática, holocristalina, fanerítica e equigranular. É formada predominantemente por plagioclásio, augita e anfibólio. A textura é intergranular e subofítica marcada pela presença de ripas de plagioclásio totalmente ou parcialmente inclusas em cristais de piroxênio (augita). O plagioclásio, que ocupa 62% da rocha, está representado por labradorita (An_{54}), ocorre envolto por cristais de piroxênio, por vezes sericitizado, com desenvolvimento de sericita, epidoto e calcita; pode ainda conter inclusões de apatita. A augita, que ocupa 20% da rocha, ocorre como cristais anédricos a subédricos, parcial ou totalmente alterados para tremolita-actinolita fibrosa. Ao longo das suas bordas foi alterada para hornblenda e menos frequentemente para biotita. Os cristais de hornblenda ocorrem com abundância em torno de 10%, geralmente, em formas subédricas com pleocroísmo moderado. A biotita ocupa 2 % da rocha e se apresenta sob dois tipos de biotita: um de natureza primária, resultante da diferenciação magmática e ocorre como material intercúmulus; outro é resultado da alteração do piroxênio e/ou do anfibólio. Os opacos que alcançam 3% ocorrem como minerais exsolvidos, como produtos de alteração dos minerais máficos ou fases de cristalização primária, também em grãos anédricos disseminados por toda rocha e como inclusões nos piroxênios. O álcali-feldspato do tipo ortoclásio, é comumente observado intercrescido com quartzo, em textura gráfica e/ou granofírica, sugerindo contaminação crustal por assimilação de rochas encaixantes ricas em sílica. A apatita ocorre em pequenos cristais aciculares inclusos principalmente no plagioclásio (labradorita) e piroxênio (augita), como uma fase primária acessória.

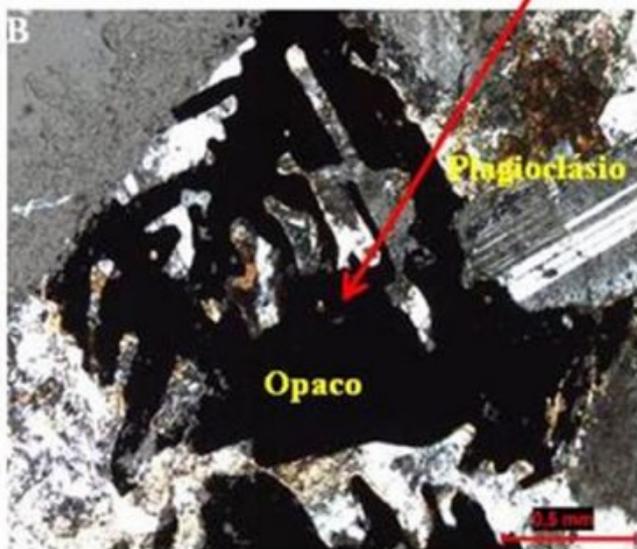


Figura 6 – Em (A) amostra de hornblenda gabro com destaque de concentrados de massas cinza-esverdeadas fibrosas de tremolita-actinolita e opacos com bordas corroídas envolvidos em uma matriz formada por plagioclásio do tipo labradorita. Em (B) e (C) as fotomicrografias destacando domínios de opacos, tremolita- actinolita e plagioclásio (labradorita).

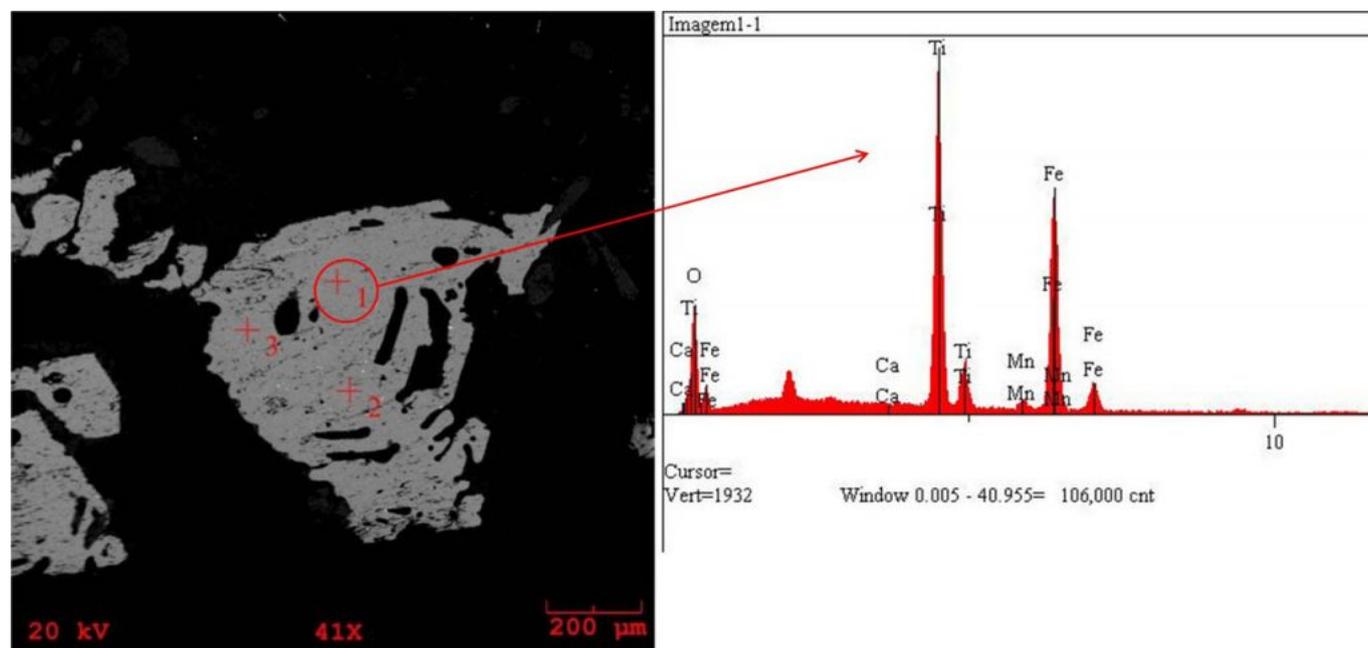


Figura 7 – Imagem de elétrons retroespalhados e espectro análise química (MEV-EDS) de ilmenita em hornblenda gabro da Suíte ParapuÍ.

Microgabro

Este tipo petrográfico é constituído por rochas faneríticas, holocristalinas, melanocráticas a mesocráticas, equigranulares, de granulação fina a média, coloração cinza esverdeada, formadas essencialmente por plagioclásio, hornblenda e em menor proporção por opacos, álcali-feldspato, titanita e quartzo. Essas rochas apresentam xenólitos de rochas calcissilicáticas e gnaisses calcissilicáticos, com dimensões de 1,0 a 5,0 mm. O plagioclásio, que ocupa 65% das rochas, de andesina (An_{45}) a labradorita (An_{54}), tem cor cinza claro, ocorre com hábito ripiforme e pode atingir dimensões de até 1,0 mm. A hornblenda com 25% tem cor verde, é subédrica e suas dimensões variam entre 1,0 mm a 3,0 mm. Os opacos ocupam aproximadamente 5%, estão corroídos, e a maioria de seus cristais alcança 2,0 mm. Os plagioclásios apresentam maclamentos albita e albita-Carlsbad e desenvolvem textura ofítica com contatos semi-retos com hornblenda, por vezes irregulares, e estão parcialmente sericitizados e argilizados. A hornblenda apresenta pleocroísmo moderado e relictos de piroxênio. O álcali-feldspato constitui aproximadamente 5% do volume da rocha. Apresenta-se em cristais anédricos, com dimensões em torno de 1,5 mm; intergranulares, preenchendo os interstícios entre cristais de plagioclásio e hornblenda. Os cristais intersticiais tardios de álcali-feldspato (ortoclásio) exibem localmente intercrescimento gráfico com o quartzo. A titanita acessória ocorre em cristais euédricos e levemente pleocróicos. Os opacos ocorrem

como cristais cúbicos e também anédricos disseminados por toda rocha. Sob a luz refletida apresentam cor cinza amarelado, reflectância baixa= 21%, bi-reflectância fraca, anisotropia ausente, raios internos ausentes, e maclamento também ausente, características estas compatíveis com magnetita.

Microgabro granofírico (Brecha magmática)

Este tipo petrográfico ocorre essencialmente na borda do corpo gabróico de Massapê e caracteriza-se por apresentar textura predominantemente xenolítica e granofírica. De modo geral, destaca-se por sua coloração cinza clara e pelos xenólitos das rochas encaixantes constituídos por fragmentos de rochas cálcio-silicáticas, gnaisses cálcio-silicáticos e principalmente quartzitos. Os xenólitos de quartzitos são angulosos; variam de 1,0 a 6,5 cm; estão envoltos na matriz constituída essencialmente de plagioclásio (labradorita), piroxênio (augita) e anfibólio (hornblenda) e em algumas porções mostram bordas de corrosão (enegrecidas). As análises microscópicas mostram que essas bordas formam franjas de cristais hornblenda e augita, envoltos por cristais de quartzo que apresentam textura predominantemente granofírica.

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O estudo das relações de campo, análise e classificação dos tipos petrográficos do corpo plutônico de composição gabróica, da região de Massapê, Ceará, dentro da Suíte ParapuÍ, revelaram que além dos três tipos petrográficos principais (hornblenda gabro, leucogabro e microgabro) na borda nordeste do corpo aflora pontualmente microgabro granofírico, classificado neste trabalho como brecha magmática, caracterizado pela abundância de xenólitos de rochas supracrustais do Grupo Martinópole (Formação Covão), indicando contato intrusivo com o referido grupo. A variação de granulação possivelmente resulta dos diferentes estágios de resfriamento (Fyfe, 1992; Hinchey, 2000). As rochas de granulação grossa (gabro) representam as porções mais internas do corpo intrusivo, onde o intervalo de tempo do resfriamento e o desenvolvimento de cristais foram maiores. Já as rochas de granulação fina a média (microgabro) representariam os estágios de resfriamento e cristalização rápida, evidenciando uma proximidade maior da região de contato com as rochas encaixantes.

É possível observar na brecha magmática xenólitos com bordas corroídas e enegrecidas indicando transferência de calor do corpo gabróico, de temperatura maior, para as rochas encaixantes, de temperaturas mais baixas. As análises microscópicas revelaram que as bordas dos xenólitos são corroídas nos minerais mais susceptíveis à alteração. Esta alteração de piroxênio (augita) para anfibólitos fibrosos (tremolita-actinolita) pode ser atribuída à ação de soluções hidrotermais, que podem estar associadas às fases tardias da cristalização das rochas ígneas, ou podem ser um processo posterior, não relacionado com a atividade ígnea, possivelmente associada com metamorfismo regional ou metassomático.

A ocorrência de brecha magmática sugere pelos menos três estágios distintos de formação do corpo gabróico (Barnes & Lightfoot, 2005): O primeiro está relacionado com o pulso magmático inicial que é representado pela fragmentação de rochas encaixantes por meio da pressão do magma e dos voláteis incluídos no topo da câmara magmática, ou seja, o primeiro estágio pode ser caracterizado por um mecanismo essencialmente físico, com quebra pela ação da pressão do magma, devido o efeito da

diferença térmica entre o corpo gabróico e as rochas encaixantes. O segundo estágio de formação seria a penetração desses voláteis pelos interstícios entre os blocos fragmentados e a reação entre as bordas dos blocos e os gases, ocorrendo corrosão na borda dos minerais mais susceptíveis a alteração. A percolação de gases pelos espaços produzidos pela quebra (*break-up*) das rochas encaixantes pode estar relacionada também com hidrotermalismo. O terceiro estágio de formação refere-se à própria intrusão do magma nos espaços entre os blocos fragmentados. A relação destas rochas demonstra a íntima relação entre o magmatismo ocorrido durante a abertura do Gráben Jaibaras (Nogueira Neto, 2000; Mabessone, 2002; Hasuí, 2012), com a formação de rochas intrusivas plutônicas, subvulcânicas e vulcânicas da Suíte ParapuÍ em um contexto onde predominava os processos de metamorfismo regional de médio a alto grau.

Agradecimentos

As autoras do trabalho agradecem a toda equipe de trabalho de Estágio de Campo II- Projeto Ipueiras-2009, em especial ao Prof. Dr. Paulo Sérgio de Sousa Gorayeb, pelo apoio dado nas atividades de campo. Ao Prof. Dr. Francisco de Assis Matos de Abreu por permitir o uso do acervo de mapas do Laboratório GEOCART-IG-UFGA e ao Prof. Dr. Cláudio Nery Lamarão pela obtenção de dados de MEV-EDS no LabMEV do IG-UFGA.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. R.; ANDRADE FILHO, J. F, 1999. A Suíte magmática ParapuÍ-Sobral-Ce: Petrologia e posição estratigráfica. *Revs. Bras. Geol.* v.12, p. 5-28.
- BARNES, S.J.; LIGHTFOOT, P.C. 2005. Formation of magmatic nickel-sulfide ore deposits and processes affecting their copper and platinum-group element contents. In Hedenquist, J.W., Thompson, J.F.H., Goldfarb, R.J. and Richards, J.P. (eds.) *Economic Geology 100th Anniversary*, p. 179-213.
- CORREA, J.A.M. 1997. Estudo petrográfico das rochas vulcanoclásticas da Suíte ParapuÍ, Bacia de Jaibaras, NW do Ceará. In: SBG, Simpósio de Geologia do Nordeste, 17, Fortaleza, *Boletim*, p. 145-149.
- COSTA, M.J.; FRANCA, J.B.; LINS, C.A.C.; BACCHIEGGA, I.F.; HABEKOST, C.R.; CRUZ, W.B. 1979. Geologia da Bacia de Jaibaras, Ceará, Piauí e Maranhão - Projeto Jaibaras. (Serie Geologia n. 14, Seção Geologia Básica, n. 11).
- FYFE, W.S., 1992. Magma underplating of continental crust. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, v. 50, p.33-40.
- GORAYEB, P. S. S.; ABREU, F. A. M.; MOURA, C. A. V. 1988. Relações estratigráficas entre o granito Meruoca e a sequência Ubajara - Jaibaras. In: Cong. Bras. Geol., 35. Belém,. Anais ... Belém, SBG. v. 6, p. 2678 - 2688.

HASUI, Y., CARNEIRO, C.D.R., ALMEIDA, F.F.M., BARTORELLI, A. (Coords.), 2012, Geologia da Brasil, São Paulo.

HINCHEY, J.G.; O'DRISCOLL, C.F.; WILTON, D.H.C. 2000. Breccia-hosted gold on the Northern Burin Peninsula, Newfoundland. Current Research (2000) Newfoundland Department of Mines and Energy Geological Survey, Report. V. 1, p. 299-309.

MABESSOME, J. M. 2002. História Geológica da Província Borborema (NE-Brasil). Revista Bras. de Geologia, v.15, p. 119-129.

NASCIMENTO, D.A.; GAVA, A. 1979. Novas considerações sobre a estratigrafia da Bacia de Jaibaras. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 9, Natal. *Atlas...* Natal: SBG, v. 7. p. 14-29.

NASCIMENTO, D.A.; GAVA, A.; PIRES, J.L.; TEIXEIRA, W.; FRANFA, F.A.B.; CABRAL, E.M.A.; STAMFORD, W.J.P.; RIBEIRO, A.G.; BARROS, M.J.G.; FONSECA, R.A. 1981. In: PROJETO RADAMBRASIL. Folha SA.24 Fortaleza: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra. Rio de Janeiro, MME, 1981. p. 23-212. (Levantamentos de Recursos Naturais, 21)

NASCIMENTO. R. S.; GORAYEB. P. S.S. 2004. Basaltos da suíte Parapuí, Gráben Jaibaras, nordeste do Ceará: Caracterização petrográfica, geoquímica e química mineral. *Revs. Bras. Geol.* v 34, p 459-468.

NOGUEIRA NETO, J. A. 2000. Evolução Geodinâmica das Faixas Granulíticas de Granja e Cariré, Extremo Noroeste da Província Borborema. Tese de Doutorado em Geologia Regional. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, UNESP, Brasil.

OLIVEIRA, D. C..2001. Reavaliação da evolução tectono-magmática do Graben de Jaibaras (nordeste do Brasil). *Acta Geologica Hispanica*, v 36(1/2), p 53-95.

SANTOS, M. V. 2006. Cartografia Geológica em ambiente SIG na escala 1: 100. 000 (Folha Sobral), a partir da integração de dados geológicos, aerogeofísicos e de sensores remotos. 2006. 247 f. Trabalho de Conclusão de Curso, UFPA.

SCHMUS, W.R.V, KOZUCH, M, BRITO NEVES, B.B, 2011. Pré-Cambrian history of the Zona Transversal of the Borborema Province, NE BRAZIL: Insights from Sm-Nd geochronology. *Journal of South American Earth Sciences*, p. 227-252.



[10.31419/ISSN.2594-942X.v62019i2a6RSN](https://doi.org/10.31419/ISSN.2594-942X.v62019i2a6RSN)