



GEOSUDESTE 2015

14º Simpósio de

Geologia do Sudeste

8º Simpósio do

Cretáceo do Brasil

26 a 29 de outubro de 2015

Campos do Jordão - SP



Núcleo
São Paulo

PETROGRAFIA E QUÍMICA MINERAL DO METAGABRO VITORIANO VELOSO, REGIÃO ENTRE PRADOS E DORES DE CAMPOS, MINAS GERAIS

Thayla Almeida Teixeira Vieira¹, Ciro Alexandre Ávila², Wilson Teixeira³, Viktor Souto Louback Silveira⁴

¹ Pós-graduação em Geologia, UFRJ. E-mail: thaylalmeida@gmail.com

² Departamento de Geologia e Paleontologia, Museu Nacional, UFRJ. E-mail: avila@mn.ufrj.br

³ Instituto de Geociências, USP. E-mail: wteixeir@usp.br

⁴ Graduação em Geologia, UFRJ. E-mail: viktorlouback@hotmail.com

RESUMO

O metagabro Vitoriano Veloso aflora entre as cidades de Prados, Dores de Campos e os vilarejos de Vitoriano Veloso, Lagoa Seca e São Sebastião das Campinas e está associado a evolução geológica do cinturão Mineiro conjuntamente com outros corpos de composição gabróica - diorítica - quartzo diorítica. Suas rochas são pretas esverdeadas, equigranulares, mesocráticas a melanocráticas e faneríticas, com ampla variação faciológica envolvendo desde diabásio até gábro médio a grosso. Apresenta diversas feições primárias representadas por acamamento ígneo, textura cumulática, orientação dos cristais de plagioclásio por fluxo magmático, variação faciológica e na granulação, substituição do ortopiroxênio por clinopiroxênio e enclaves autolíticos. Suas principais feições metamórficas são tipificadas pelo crescimento de anfibólito a partir do piroxênio primário, cristalização de minerais do grupo do epidoto substituindo o plagioclásio e formação de veios de epidoto. Destaca-se, ainda que este corpo é cortado por pegmatitos e diques de metagranitoides hololeucocráticos, que inclusive apresentam xenólitos de rochas metagabróicas, bem como pelo metagranitoide São Sebastião das Campinas. Sua mineralogia essencial é representada por labradorita, enstatita, diopsídio, augita, pigeonita e hornblenda, enquanto apatita, zircão, allanita, titanita, magnetita, pírita, ilmenita, pentadáita, esfalerita, calcocita e/ou covelita são minerais acessórios. Dentre os minerais secundários destacam-se diversos tipos de anfibólito, tais como magnésio-hornblenda, actinolita, ferro-edenita e provável ferro-actinolita, bem como andesina, biotita, titanita₂, titanita₃, epidoto, zoisita, clinozoisita, clorita, sericita, hematita, pírita, ilmenita e sulfetos de Cu. A magnésio-hornblenda possui pleocroísmo variando de marrom escuro a claro e se desenvolve substituindo tanto o ortopiroxênio, quanto o clinopiroxênio, apontando para condições metamórficas de fácies anfibolito. A actinolita apresenta pleocroísmo desde verde claro até incolor e substitui a magnésio-hornblenda e o ortopiroxênio, apontando para condições retrógradas em relação ao metamorfismo de fácies anfibolito. A ferro-actinolita apresenta pleocroísmo em tons verde azulados e se desenvolve na borda dos grãos da magnésio-hornblenda, actinolita e do clinopiroxênio, implicando que seria o último anfibólito a crescer no metagabro. Foi encontrada, ainda, a ferro-edenita que apresenta pleocroísmo variando de verde amarelado até verde azulado, possui exsoluções de minerais opacos e *blebs* de quartzo, feição típica da transformação direta do piroxênio para anfibólito. Outras feições metamórficas típicas correspondem a formação de minerais do grupo do epidoto substituindo o plagioclásio e a transformação da biotita para clorita. Estas feições sugerem condições de metamorfismo da fácies xisto verde. Em termos gerais, o gábro Vitoriano Veloso corresponde a um corpo acamado com ampla variação na granulação, tendo sido identificados desde diabásios até gabros grossos. Sua mineralogia primária é representada por ortopiroxênio, clinopiroxênio, plagioclásio e hornblenda marrom, onde esta última apontando para o aporte de uma fase fluida durante a cristalização do corpo. A substituição do ortopiroxênio por clinopiroxênio aponta para condições de instabilidade durante a cristalização magmática, sendo que ambos são substituídos pela hornblenda. Quanto aos anfibólitos metamórficos, caracterizou-se que a formação da magnésio-hornblenda estaria associada ao metamorfismo de fácies anfibolito. A substituição da magnésio-hornblenda pela actinolita, em conjunto com a epidotização do plagioclásio e a transformação da biotita para clorita implicariam em condições retrógradas para a fácies anfibolito inferior ou xisto verde.

Palavras-chave: Gabro Vitoriano Veloso, petrografia, cinturão Mineiro



GEOSUDESTE 2015

14º Simpósio de

Geologia do Sudeste

8º Simpósio do

Cretáceo do Brasil

26 a 29 de outubro de 2015

Campos do Jordão - SP



Núcleo
São Paulo

1 - Introdução

A borda meridional do cráton do São Francisco é representada por diversos corpos plutônicos cujas idades variam do Arqueano ao Paleoproterozoico, predominando no arqueano tonalitos, trondjemitos e granitos (Teixeira *et al.*, 2000), enquanto no paleoproterozoico afloram pequenos plutons de composição gabróica, diorítica e monzodiorítica, que estão associados a evolução geológica do cinturão Mineiro (Ávila *et al.*, 2010, 2014). Estes são representados pelos metagabros São Sebastião da Vitória (2220 ± 3 Ma - Valença *et al.*, 2000), Vitoriano Veloso (Ebert, 1963) e Rio dos Peixes (Toledo, 2002), pelos metadioritos Ibituruna (Quéméneur *et al.*, 1994), Rio Grande (2145 ± 7 Ma - Barbosa *et al.*, 2015) e Brumado (2131 ± 4 Ma - Ávila, 2000), pelos metaquartzo dioritos do Brito (2221 ± 2 Ma - Ávila, 2000) e Dores de Campos (Ávila *et al.*, 2006a) e pelo metaquartzo monzodiorito Glória (2188 ± 29 Ma - Ávila *et al.*, 2006b). Neste contexto, o objetivo do presente trabalho é apresentar dados de campo, mineralógicos e petrográficos do metagabro Vitoriano Veloso.

2 – Feições de campo

O metagabro Vitoriano Veloso aflora entre as cidades de Prados, Dores de Campos e os vilarejos de Vitoriano Veloso, Lagoa Seca e São Sebastião das Campinas, envolvendo parte das folhas topográficas Tiradentes e Barbacena, ambas do IBGE na escala de 1:50.000. Suas rochas são pretas esverdeadas, equigranulares, mesocráticas a melanocráticas e faneríticas, envolvendo termos desde diabásios até gabros grossos. Foram identificadas feições primárias representadas por acamamento ígneo e variação na granulação, bem como feições metamórficas tipificadas pela formação de veios de epidoto e anfibólito. Outra feição muito comum consiste na presença de regiões centimétricas onde a passagem de um fluido metamórfico aumenta a granulação da rocha originando cristais de hornblenda preta esverdeada de até 2 cm. Este processo foi designado de pegmatitização (Guerrero, 2011). Destaca-se, ainda que este corpo é cortado por pegmatitos, diques de metagranitoides hololeucocráticos e pelo metagranitoide São Sebastião das Campinas.

3 – Petrografia e Química mineral

O metagabro Vitoriano Veloso apresenta diversas feições primárias, representadas pela textura cumulática, orientação dos cristais de plagioclásio por fluxo magmático, desestabilização do ortopiroxênio para clinopiroxênio e a presença de enclaves autolíticos. Suas principais feições metamórficas correspondem ao crescimento de anfibólito a partir do piroxênio primário e a formação de minerais do grupo do epidoto substituindo o plagioclásio. Neste contexto, a mineralogia primária deste corpo é representada por plagioclásio (labradorita), ortopiroxênio (enstatita), clinopiroxênio (diopsídio, augita e pigeonita), apatita, zircão, allanita, titanita, magnetita, pirita, ilmenita, pentladita, esfalerita e sulfetos de Cu (calcocita e/ou covelita). Dentre os minerais metamórficos destacam-se vários tipos de anfibólito (magnésio-hornblenda, actinolita, ferro-edenita, e possível ferro-actinolita), bem como plagioclásio (andesina), biotita, titanita₂, titanita₃, epidoto, zoisita, clinozoisita, clorita, sericita, hematita, pirita (em fraturas), ilmenita (associada a exsoluções no anfibólito) e sulfetos de Cu como calcopirita, calcocita e covelita. Destaca-se, ainda, que porções do metagabro Vitoriano Veloso encontram-se fortemente deformadas, com granulação reduzida ocasionando o desenvolvimento de domínios formados por mosaicos de grãos poligonizados e com ponto tríplice, indicando recristalização estática.

O plagioclásio primário apresenta formato tabular, faces cristalinas bem desenvolvidas, inclusões de zircão e apatita, bem como ocorre orientado por fluxo magmático, correspondendo a labradorita, enquanto os grãos metamórficos estão parcialmente ou completamente reequilibrados com os minerais do grupo do epidoto e por sericita, sendo classificados como andesina. Quando deformados mostram lamelas de geminação mecânica, arqueamento das geminações primárias, microfraturas e subgrãos. O ortopiroxênio possui pleocroísmo variando em tons rosados, foi classificado como enstatita, apresenta formato ovalado e exsoluções ou inclusões orientadas de minerais opacos, caracterizando, segundo Colony (1935), a microtextura do tipo *inclusion structures* (Figura 1). Já o clinopiroxênio mostra pleocroísmo desde esverdeado até a incolor, ocorre em cristais isolados com formato ovalado ou envolvendo grãos da enstatita (Figura 2), indicando a desestabilização desta. Foi classificado como diopsídio, augita e pigeonita. A hornblenda marrom escura foi interpretada como possivelmente primária, pois possui hábito intersticial, está associada aos domínios com textura cumulática, é encontrada nos enclaves autolíticos e apresenta inclusões ou exsoluções de minerais opacos em suas clivagens.



GEOSUDESTE 2015

14º Simpósio de
Geologia do Sudeste
8º Simpósio do
Cretáceo do Brasil

26 a 29 de outubro de 2015
Campos do Jordão - SP



Núcleo
São Paulo

A principal feição metamórfica desse corpo corresponde ao sucessivo crescimento de diferentes tipos de anfibólios, representados pela magnésio-hornblenda, actinolita, ferro-actinolita e ferro-edenita. A magnésio-hornblenda possui forma xenoblástica, pleocroísmo variando de marrom escuro a claro, birrefringência de mais primeira ordem (Figuras 3a e 3b) e se desenvolve substituindo tanto o ortopiroxênio, quanto o clinopiroxênio, apontando para condições metamórficas de fácies anfibolito. A actinolita é observada com formato desde xenoblástico até fibroso, apresenta pleocroísmo variando de verde claro a incolor, possui birrefringência de segunda ordem (Figuras 3a e 3b) e substitui a magnésio-hornblenda e o ortopiroxênio apontando para condições retrógradas em relação ao metamorfismo de fácies anfibolito. A ferro-actinolita apresenta pleocroísmo em tons verde azulados e se desenvolve na borda dos grãos da magnésio-hornblenda, actinolita e do clinopiroxênio. A ferro-edenita apresenta pleocroísmo verde amarelado a verde azulado, possui exsoluções de minerais opacos e *blebs* de quartzo, feição típica da transformação direta do piroxênio para anfibólio. Outras feições metamórficas típicas correspondem a formação de minerais do grupo do epidoto substituindo o plagioclásio e a transformação da biotita para clorita. Estas feições sugerem condições de metamorfismo da fácie xisto verde.

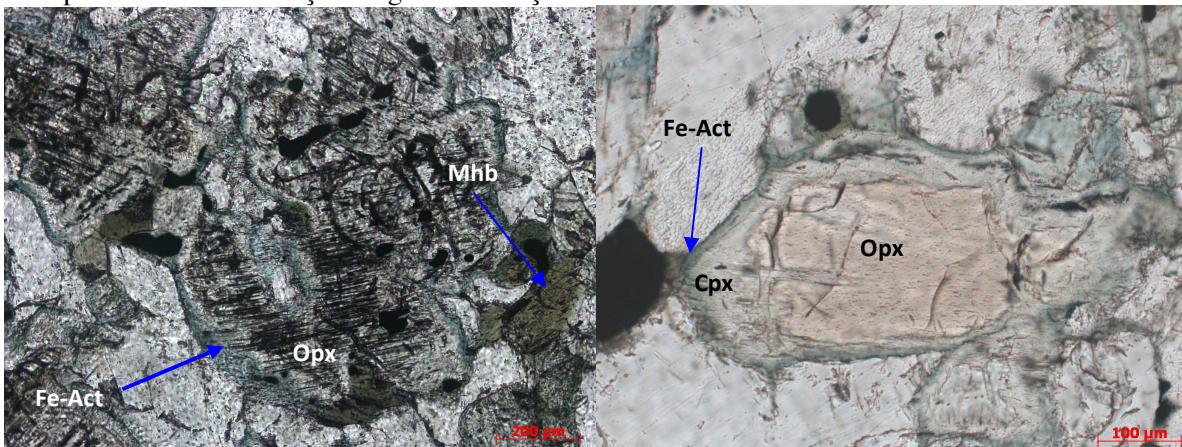


Figura 1: Ortopiroxênio (Opx) com exsoluções ou inclusões orientadas de minerais opacos formando a microtextura do tipo *inclusion structures*. Observa-se a substituição do ortopiroxênio por magnésio-hornblenda (Mhb, anfibólio marrom) e ferro-actinolita (Fe-Act, anfibólio verde azulado). Figura 2: Ortopiroxênio (Opx) substituído por clinopiroxênio (Cpx) e este nas suas bordas por ferro-actinolita (Fe-Act).

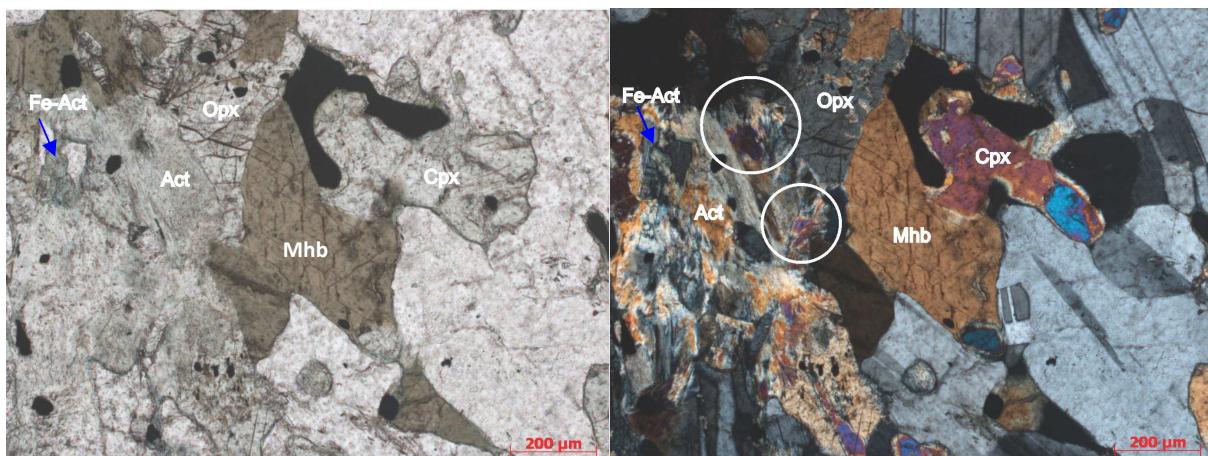


Figura 3: Rocha do metagabbro Vitoriano Veloso mostrando (a) ortopiroxênio (Opx) e clinopiroxênio (Cpx) substituídos por magnésio-hornblenda (Mhb) e por actinolita (Act) e está última pela ferro-actinolita (Fe-Act). (b) Destaca-se a birrefringência mais elevada do clinopiroxênio em relação ao ortopiroxênio e o aspecto fibroso da actinolita (círculos brancos).



GEOSUDESTE 2015

14º Simpósio de

Geologia do Sudeste

8º Simpósio do

Cretáceo do Brasil

26 a 29 de outubro de 2015

Campos do Jordão - SP



Núcleo
São Paulo

4 – Conclusões

O gábro Vitoriano Veloso corresponde a um corpo acamado com ampla variação na granulação, tendo sido identificados desde diabásios até gabros grossos. Sua mineralogia primária é representada por ortopiroxênio, clinopiroxênio, plagioclásio e hornblenda marrom, apontando para o aporte de uma fase fluida durante as últimas fases de cristalização do corpo. O clinopiroxênio ocorre, em geral, nas bordas do ortopiroxênio, indicando desestabilização deste durante a cristalização magmática, sendo que ambos são substituídos pela hornblenda. Em relação a formação dos anfibólitos metamórficos, caracterizou-se que a magnésio-hornblenda substitui tanto o clinopiroxênio, quanto o ortopiroxênio indicando metamorfismo de fácies anfibolito. Posteriormente a magnésio-hornblenda é substituída pela actinolita, que em conjunto com a epidotização do plagioclásio e a transformação da biotita para clorita implicariam em condições retrógadas para a fácies anfibolito inferior ou xisto verde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Ávila C.A. 2000. Geologia, petrografia e geocronologia de corpos plutônicos Paleoproterozóicos da borda meridional do Cráton São Francisco, região de São Francisco, região de São João del Rei, Minas Gerais. Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 401 p.

Ávila, C.A., Bezerra Filho, A.P., Oliveira, N.D.B., Cherman, A.F., Teixeira, W., Nunes, L.C., Pereira, R.M., 2006a. Resultados preliminares da geologia do Quartzo Diorito Dores do Campo, região de Tiradentes – Dores do Campo, Estado de Minas Gerais. In: XLIII Congresso Brasileiro de Geologia, Aracaju, vol. 1, p. 183.

Ávila, C.A., Teixeira, W., Cordani, U.G., Barrueto, H.R., Pereira, R.M., Martins, V.T.S., Dunyi, L. 2006b. The Glória quartz-monzodiorite isotopic and chemical evidence of arc-related magmatism in the central part of the Paleoproterozoic Mineiro belt, Minas Gerais State, Brazil. Academia Brasileira de Ciências 78: 543-556.

Ávila, C.A.; Teixeira, W.; Cordani, U.G.; Moura, C.A.V.; Pereira, R.M. 2010. Rhyacian (2.23-2.20 Ga) juvenile accretion in the southern São Francisco craton, Brazil: Geochemical and isotopic evidence from the Serrinha magmatic suite, Mineiro belt. Journal of South American Earth Sciences, 29: 464-482.

Ávila, C.A.; Teixeira, W.; Bongiolo, E.M.; Dussin, I.A.; Vieira, T.A.T. 2014. Rhyacian evolution of subvolcanic and metasedimentary rocks of the southern segment of the Mineiro belt, São Francisco Craton, Brazil. Precambrian Research 243: 221-251.

Barbosa, N.S., Teixeira, W., Ávila, C.A., Montecinos P.M., Bongiolo, E.M. 2015. 2.17-2.09 Ga crust forming episodes in the Mineiro belt, São Francisco craton, Brazil: U-Pb ages and geochemical constraints. Precambrian Research, Submetido.

Ebert, H. 1963. The manganese-bearing Lafaiete Formation as a guide-horizon in the Pré-Cambrian of Minas Gerais. Anais da Academia brasileira de Ciências, 35: 545-559.

Colony R.J. 1935. Schiller Structure. American Mineralogist, 20: 828-837.

Guerrero, J.C. 2011. Geologia do gábro Vitoriano Veloso e das rochas da suíte felsica Tiradentes, região entre Tiradentes, Vitoriano Veloso, Prados e Dores de Campos, estado de Minas Gerais. Trabalho Final de Curso, Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 97p.

Quéméneur, J.J.G., Noce, C.M., Garcia, D. 1994. Caracterização das suítes granitóides do arco magmático transamazônico na borda meridional do Cráton do São Francisco, Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 38, Camboriú, 1994. Boletim de Resumos Expandidos..., Camboriú, SBG. V.1, P. 117-119.

Teixeira W., Sabaté, P., Barbosa, J., Noce C.M., Carneiro M.A. 2000. Archean and Paleoproterozoic tectonic evolution of the São Francisco Craton. In: Cordani U.G, Milani E.J., Thomas Filho A., Campos, D.A. (eds.) Tectonic Evolution of South America. Rio de Janeiro: Departamento Nacional de Produção Mineral, p.101-137.

Toledo C.L.B. (2002). Evolução geológica das rochas maficas e ultramáficas no Greenstone Belt Barbacena, região de Nazareno, MG. Tese (Doutorado). Campinas, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 307 p.

Valença, J.G., Silva, M.A., Schmitt, R.S., Trouw, R.A.J., Noce, C.M. 2000. Transamazonian gabbroitic intrusive rocks from the southernmost São Francisco Craton (Brazil). In: INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, XXXI, Rio de Janeiro, 2000.