

## ORIGEM E TEMPERATURA DE FORMAÇÃO DA GRAFITA DE ITAPECERICA (MG) POR ISÓTOPOS DE C E ESPECTROSCOPIA RAMAN

Daniel Andrade Miranda\*; Michael Oliveira Falqueto; Julia Sesana Maciel; Júlio Almeida Moreira; Alexandre de Oliveira Chaves.

Universidade Federal de Minas Gerais

Nas minas da empresa Nacional de Grafite em Itapequerica (MG), localizada no interior do Cráton São Francisco Meridional, ocorre associação de rochas paraderivadas de alto grau metamórfico formadas no Paleoproterozóico (2.0 Ga). Incluem (i) sillimanita-cordierita-granada-biotita gnaiss de coloração cinza-escuro, com foliação marcada por faixas milimétricas ricas em biotita, alternadas com quartzo e cordierita com presença de porfiroblastos avermelhados de granada de até 5 mm; e (ii) quartzitos de coloração cinza amarelada, granulação fina a grossa, fraturados, preenchidos por material ferruginoso, recristalizado e, localmente, milonítico. Devido ao tectonismo, o quartzito apresenta-se com aspecto irregular ou descontínuo. Sua constituição predominante é quartzo, rara moscovita, grafita, material ferruginoso e minerais opacos. Há ainda (iii) grafita xistos compostos principalmente por quartzo, grafita, mica, porções de material caulinitico e, localmente, ferruginosas. A grafita ocorre em quantidade média e de granulação fina. O quartzo constitui grãos recristalizados disformes e alongados, em geral fraturados, e com preenchimento de material oxidado. O grafita xisto é uma rocha metassedimentar, sendo a unidade rica em grafita considerada de valor econômico. A rocha caracteriza-se pela coloração cinza médio a escuro, pela xistosidade e pela friabilidade. Sua composição mineralógica é grafita, muscovita/sericita, caulinita, feldspato e quartzo. A foliação e a estrutura geral dos corpos mineralizados, que exibem a presença de dobras, são concordantes com a estrutura regional do granada-biotita gnaiss. A grafita é resultante do metamorfismo de material carbonoso originalmente presente na rocha sedimentar. Durante os processos metamórficos, a matéria orgânica é progressivamente transformada em grafita, e o grau de organização do material carbonoso é conhecido como um indicador confiável da temperatura pelo qual a rocha passou durante o metamorfismo. A presença de grafita em forma de lâminas (grafeno) indica que elas foram formadas em altas temperaturas. A partir de quatro amostras de três minas diferentes, a organização do material carbonoso foi adquirida pela técnica de espectroscopia Raman, onde o cálculo da temperatura do metamorfismo foi obtida utilizando o parâmetro  $R2 [D1 / (G + D1 + D2)]$  que mede a relação entre a grafita totalmente cristalina e os seus defeitos; a origem do material carbonoso foi investigada a partir da razão isotópica  $^{12}C/^{13}C$ . Os valores negativos dos dados de isótopos de carbono  $\delta^{13}C_{\text{‰}}$  -25,70 indicam que a fonte do material carbonoso era a matéria orgânica primitiva. A temperatura média obtida a partir do parâmetro R2 foi de 590 °C, que mostra que em geral a grafita atingiu a máxima cristalinidade (600 °C) formando lâminas de grafeno, que possuem pouco ou nenhum defeito em sua estrutura cristalina. A temperatura obtida não condiz com o metamorfismo em fácies granulito estimado para a região pela paragênese mineral das rochas associadas a grafita. A partir de 600 °C toda grafita se torna perfeita (sem defeitos) e o método não consegue calcular temperaturas mais altas. O fato de existir grafitas com defeitos nesta região de metamorfismo em fácies granulito indica que talvez o processo de grafitização não seja irreversível, assim como proposto por Beyssac et al. (2002), podendo haver perturbações posteriores na estrutura cristalina desse mineral.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEYSSAC, O.; GOFFÉ, B.; CHOPIN, C. & ROUZAUD, J. N. RAMAN SPECTRA OF CARBONACCOUS MATERIAL IN METASEDIMENTS: A NEW GEOTHERMOMETER. *Journal of Metamorphic Geology*, 20, 859–871, 2002.

CHAVES, A.O.; CAMPELLO, M.S.; SOARES, A.C.P. IDADE U-Th-PbT DE MONAZITAS DO SILLIMANITA-CORDIERITA-GRANADA-BIOTITA GNAISSE DE ITAPECERICA (MG) E A ATUAÇÃO DA OROGENIA RIACIANO-OROSIRIANA NO INTERIOR DO CRATON SÃO FRANCISCO MERIDIONAL. *Geociências (São Paulo. Online)*, v. 34, p. 324-334, 2015.

TEIXEIRA, W., OLIVEIRA, E.P., PENG PENG, DANTAS E.L., HOLLANDA, M.H.B.M. 2017b. U-Pb geochronology of the 2.0 Ga Itapeçerica graphite-rich supracrustal succession in the São Francisco Craton: Tectonic matches with the North China Craton and paleogeographic inferences. *Precambrian Research* 293: 91-111.