

## ESTUDO DE ORIGEM E CARACTERIZAÇÃO NANOTECNOLÓGICA DE HETEROESTRUTURAS MINERAIS BIDIMENSIONAIS DE TALCO E GRAFITA

**NOBRE, AUGUSTO<sup>1</sup>; ANDRADE, FÁBIO<sup>1</sup>**

1. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo  
augusto.goncalves@usp.br; dias@usp.br

### RESUMO

O isolamento do grafeno foi responsável pelo surgimento da área dos materiais bidimensionais nas Ciências dos Materiais. Os autores responsáveis pela sua caracterização tecnológica foram laureados com o Prêmio Nobel de Física no ano de 2010, dada a relevância da descoberta. Como desdobramento geocientífico houve o surgimento da Geologia do Grafeno, área especializada em discutir dois aspectos: (i) a produção de grafeno e seus derivados a partir de grafita mineral, evitando o uso de materiais sintéticos de alto custo; e (ii) a extração de nanoplaquetas de grafita que potencialmente podem se comportar como grafeno diretamente de depósitos geológicos. Como estão sendo descobertas diversas ocorrências de grafita cisalhadas e estabilizadas com espessura nanométrica, há interesse tecnológico e econômico no diagnóstico das condições metamórficas responsáveis por esse fenômeno. Desta forma, o trabalho teve como objetivo simular laboratorialmente, via experimentos ao pistão-cilindro, as condições de metamorfismo responsáveis por permitir a formação de nanoplaquetas de grafita e grafeno de alta dureza e condutividade elétrica como forma de modelar termodinâmica e tecnologicamente as variáveis geológicas envolvidas no processo. Como os grafenos naturais somente são estabilizados na presença de outro mineral substrato, os experimentos empregaram talco além da grafita, uma vez que a literatura aponta que filossilicatos são a família de minerais que mais adequadamente atuam como agentes estabilizadores de grafeno. Os procedimentos experimentais realizados avaliaram a efetividade da produção de nanoplaquetas de grafita pela variação de três condições: pressão (litostática), temperatura e forma de disponibilização dos minerais precursores no porta amostras. Foram consideradas condições que não permitissem a mudança de fase dos minerais, com exceção da quebra térmica do talco que libera água no sistema, permitindo a avaliação da presença de fluido na lubrificação da interface dos minerais como elemento de favorecimento dos processos de difusão. Paralelamente, também foram consideradas três formas de contato dos minerais no início dos experimentos: (i) grafita e talco em tarugos adjacentes; (ii) grafita e talco em pós compactos adjacentes; e (iii) grafita e talco em mistura homogeneizada de pós. Os resultados apontam que os precursores em mistura de pós homogeneizada foram os mais eficientes na formação de heteroestruturas bidimensionais.

**Palavras-chave:** Grafeno; Metamorfismo; Nanoplaquetas de grafita; Nanotecnologia mineral; Pistão-cilindro.