

A RECICLAGEM DE NITROGÊNIO EM ZONAS DE SUBDUÇÃO SOB A ÓPTICA DA PETROLOGIA EXPERIMENTAL

Cedeño, D.G.^{1,}; Conceição, R.V.¹; de Souza, M.R.W.¹; Quinteiro, R.V.S.¹; Carniel, L.C.¹;*

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul; *Autor correspondente: daniel.gringscedeno@gmail.com

RESUMO: O nitrogênio é um dos elementos fundamentais para a construção dos organismos vivos e, na Terra, encontra-se em grande quantidade na atmosfera. Essa concentração anômala em relação aos demais planetas interiores com atmosfera (Vênus e Marte) se deve, provavelmente, à dinâmica da tectônica de placas. Eventos vulcânicos seriam responsáveis por liberar o nitrogênio de reservatórios mantélicos na atmosfera, enquanto zonas de subducção reabasteceriam tais reservatórios. Para que isso seja possível, uma fase mineral presente na superfície terrestre deve ser responsável por armazenar o nitrogênio e ainda ser capaz de resistir condições de altas pressões e temperaturas encontradas em zonas de subducção, fixando o nitrogênio em sua estrutura. A esmectita é uma excelente candidata, pois é um mineral abundante no assoalho oceânico e, nas condições corretas de Eh-pH (ambiente redutor e ácido), é capaz de incorporar amônio (NH_4^+) em sua estrutura. O amônio ocupa a posição interfoliar nas esmectitas, o mesmo sítio cristalográfico do K^+ ou do Ca^{+2} . O NH_4^+ foi introduzido na estrutura de esmectitas naturais através de banhos consecutivos em acetato de amônio. Para simular o ambiente de altas pressão e temperatura encontrado em zonas de subducção foi utilizada uma prensa hidráulica de 1000 tonf com câmaras de perfil toroidal. Os experimentos, com duração de 8 horas, foram realizados em pressões de até 7.7 GPa (equivalente a aproximadamente 280 km de profundidade) e temperaturas de até 700°C. Para analisar os resultados dos experimentos, utilizou-se DRX e FTIR. Verificou-se através da DRX que em pressão ambiente e a 4.0 GPa a estrutura da esmectita se modifica para uma estrutura de interestratificado illita-esmectita (IS) a ~250°C. A 2.5 GPa a mesma transição ocorre a ~350°C. A transição mais importante verificada nos experimentos ocorre a ~350°C a pressão ambiente e a ~450°C a 2.5 e 4.0 GPa e consiste na transformação da estrutura de argilomineral para estrutura de mica. A fase micácea produzida foi identificada como tobelita, um análogo de amônio da muscovita. A 2.5 GPa e 700°C foi observado, também por DRX, que houve fusão da amostra. Nos experimentos a 7.7 GPa observa-se que a esmectita transiciona para a fase micácea a ~400°C, sem passar pelo estágio IS. Os dados obtidos por FTIR mostram que o amônio se encontra presente em todas as condições analisadas, mostrando a eficiência do material em reter esse composto. Os resultados obtidos até o momento mostram que a esmectita é uma fase viável para transportar o nitrogênio para regiões profundas do planeta, desde que a zona de subducção não seja excessivamente quente. No caso de uma zona de subducção quente (tipo Cascadia) o gradiente térmico é tal que a fusão parcial do material ocorre em pressões baixas (<2.5 GPa), resultando na perda de amônio para fluidos magmáticos em níveis rasos da subducção (~80 km de profundidade). No caso de zonas de subducção frias (tipo Valparaíso) o incremento da pressão é tal que as transformações de fase ocorrem até que o material se torne uma mica a ~130 km de profundidade (4.0 GPa).

PALAVRAS-CHAVE: Nitrogênio; Zona de Subducção; Petrologia Experimental