



ANÁLISE DA DIFUSÃO DE ARGÔNIO EM SISTEMAS BASÁLTICOS E IMPLICAÇÕES PARA A EVOLUÇÃO ATMOSFÉRICA DE PLANETAS TELÚRICOS: VÊNUS COMO CASO DE ESTUDO

Pedro de A. Semêdo¹, Silvio R.F. Vlach¹, Sami Mikhail²

¹Programa de Pós-Graduação Geociências (Mineralogia e Petrologia) – IGc-USP

²University of St Andrews

RESUMO: Vulcanismo é o principal transportador de gases do interior de planetas para atmosferas. Deste modo, o estudo de atmosferas proporciona valiosas informações a respeito da evolução geológica planetária. Vênus é o segundo planeta mais próximo ao sol e apresenta algumas similaridades com a Terra, como tamanho, gravidade superficial, composição e densidade total. Entretanto, os planetas possuem notáveis disparidades na temperatura e pressão superficial, saturação em água, atividade tectônica e composição atmosférica. O foco do presente trabalho é a geoquímica isotópica de Ar. Os isótopos primordiais ^{38}Ar e ^{36}Ar são armazenados na atmosfera, enquanto o isótopo ^{40}Ar é formado a partir do decaimento radioativo do ^{40}K ($1/2$ vida $\sim 1,25$ Ga) presente em silicatos e, portanto, armazenado na parte rochosa de planetas. Dados empíricos mostram que o ar terrestre é mais radiogênico que o venusiano ($^{40}\text{Ar}/^{38}\text{Ar} = 298$ vs. 1,03, respectivamente). Como as razões $^{36}\text{Ar}/^{38}\text{Ar}$ e K/U dos dois planetas são semelhantes, sugere-se que a depleção de ^{40}Ar na atmosfera de Vênus seja devida a sua baixa atividade vulcânica, de forma que este isótopo encontrar-se-ia aprisionado na crosta venusiana. Segundo Mikhail & Heap (2017), as altas temperaturas superficiais venusianas ($\sim 500^\circ\text{C}$) ocasionariam um comportamento dúctil da crosta de Vênus a profundidades mais rasas em comparação à crosta terrestre. Como o transporte de magma ocorre mais eficientemente ao longo de fraturas, o comportamento dúctil dificultaria essa mobilização magmática de modo a restringir a atividade vulcânica no planeta. Assim, a maior parte do ^{40}Ar venusiano ficaria retida em rochas intrusivas ao invés de ser expelida para a atmosfera. Entretanto, difusão é um outro importante mecanismo de transporte de gases entre geosferas e atmosferas. Modelos teóricos indicam difusão limitada de ^{40}Ar em basaltos desidratados (crosta venusiana), o que explicaria a escassez do isótopo na atmosfera. O objetivo deste trabalho é analisar experimentalmente a difusão de Ar em sistemas basálticos sob condições crustais venusianas, de modo a fornecer dados empíricos inéditos sobre tema. Os experimentos serão realizados com uma Fornalha Vertical Tubular no Laboratório de Petrologia e Geoquímica Experimental – USP. Amostras de basalto toleíticos serão fundidas e cristalizadas sob condições de saturação em Ar. Em seguida, serão submetidas a temperaturas referentes às condições superficiais venusianas durante diferentes intervalos de tempo (1, 16, 31 dias). Análises isotópicas de Ar serão realizadas nos produtos experimentais por espectrometria de massa na SUERC (Escócia). Os resultados permitirão quantificar a mobilidade de Ar nestes produtos ao longo dos diferentes intervalos de tempo, possibilitando a obtenção do coeficiente de difusão de Ar nas condições examinadas. Espera-se demonstrar que a mobilidade de Ar nessas condições seja restrita, corroborando com o modelo sugerido por Mikhail & Heap (2017) para o vulcanismo em Vênus. O sucesso do projeto possibilitará a aplicação do método para outros elementos voláteis (H, C, N, S, Ne, Kr, Xe) e trará avanços para a compreensão da evolução geológica de planetas telúricos.

PALAVRAS CHAVE: Petrologia Experimental, Geologia Planetária, Difusão, Vênus