

## **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E GÊNESE DAS INCLUSÕES FLUIDAS DO ALBITA-GRANITO, PITINGA, AM.**

**Juliano N. RODRIGUES<sup>1</sup>, Luiz H. RONCHI<sup>1</sup>, Artur C. BASTOS NETO<sup>2</sup>, Matheus F. GRECCO<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas (UFPel) – juliano.sul@hotmail.com - lhronchi@hotmail.com, grecco.eg@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - artur.bastos@ufrgs.br

### **1. INTRODUÇÃO**

Inclusões fluidas são pequenas porções de fluidos inclusos nos minerais, e sua análise ajuda a identificar diretamente as condições físico-químicas durante a cristalização ou recristalização do mineral. Do ponto de vista de sua gênese, as inclusões podem ser primárias, pseudo-secundárias ou secundárias. As primárias possuem a mesma idade do mineral, pois foram englobadas no processo de crescimento. As pseudo-secundárias formam-se junto à recristalização de fraturas, formadas durante o processo de crescimento do mineral, e secundárias são mais jovens e refletem fluidos que penetraram em fraturas no mineral após sua completa formação. As inclusões fluidas também são classificadas quanto ao tipo de fluido, que pode ser aquoso ou gasoso. A composição de fluidos hidrotermais magmáticos parece variar, segundo Audétat *et al.* (2008), com o conteúdo em metais como Cu, Sn e W, além de P e T. Por exemplo, em magmas cristalizados em baixas pressões (<1,3 kbars) a salinidade do fluido magmático aumenta com o grau de cristalização, enquanto em altas pressões ocorre o processo inverso. Durante a queda de P e T da câmara magmática gradualmente ocorre uma separação de salmouras imiscíveis e fases ricas em vapor criando inclusões fluidas de baixa salinidade ricas em vapor e inclusões de alta salinidade, eventualmente saturadas (Burnham, 1997). Por meio do estudo de aspectos texturais, microtermométricos e composicionais de inclusões fluidas primárias e pseudo-secundárias ainda não descritas e recentemente encontradas em fenocristais de quartzo da fácies albita-granito do granito Madeira (Pitinga/AM), busca-se caracterizar o fluido hidrotermal exsolvido durante o processo de transição magmático-hidrotermal descrito nesta rocha por Bastos Neto *et al.* 2009.

## 1.1 Quadro Geológico

No Distrito de Pitinga predominam rochas vulcânicas e plutônicas (granitos) descritas por Bastos Neto *et al.* (2009). A mineralização de Sn, metais raros e criolita do distrito, está relacionada aos corpos graníticos do Granito Madeira subdivido em quatro fácies entre as quais se destacam o albita granito cinza de núcleo e albita granito vermelho de borda. Este estudo se concentra na amostra FC11-30, coletada a 172,6m de profundidade e considerada representativa do albita granito de núcleo inalterado. É uma rocha porfirítica composta por fenocristais arredondados de quartzo, corroídos pela matriz de albita, K feldspato e quartzo em proporções similares, além de criolita, zircão, riebeckita e polilitionita.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS.

O estudo petrográfico foi realizado no Laboratório de Mineralogia e Petrologia do curso de Engenharia Geológica da *UFPel* e a microtermometria no Instituto de *Geociências* da Universidade Estadual de Campinas (*UNICAMP*), com a platina Linkam. Os cálculos de salinidade foram realizados com a equação de estado de Bodnar (2003).

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 3.1 Petrografia

Os fenocristais de quartzo com tamanhos variados de 1,8 a 4 mm possuem três situações onde são encontradas inclusões fluidas (Fig. 1A). 1- Trilhas eventualmente em forma piramidal marcando linhas de crescimento do quartzo com inclusões bifásicas aquosas, tamanhos de 5 $\mu$ m a 25 $\mu$ m, por vezes ocorrem inclusões monofásicas escuras gasosas associadas. São consideradas primárias (Fig. 1B). 2- Trilhas de inclusões com aspecto arborescentes, também bifásicas aquosas associadas com monofásicas escuras gasosas, com tamanhos em torno de 5 $\mu$ m e consideradas pseudo-secundárias (Fig. 1C). 3- Trilhas de inclusões secundárias, monofásicas claras aquosas com distribuição radial em torno de um mineral opaco.

### 3.2 Microtermometria

As temperaturas de homogeneização total do fluido aquoso das inclusões fluidas primárias e pseudo-secundárias são similares e variam de 130 a 295°C, enquanto as temperaturas de fusão variam de -2 a -22°C, divididas em dois grupos principais de salinidade, um com valores em torno de 5% peso eq. NaCl e outro entre 14 e 23% peso eq. NaCl (Fig. 2). Não foi possível obter dados das inclusões fluidas monofásicas gasosas.

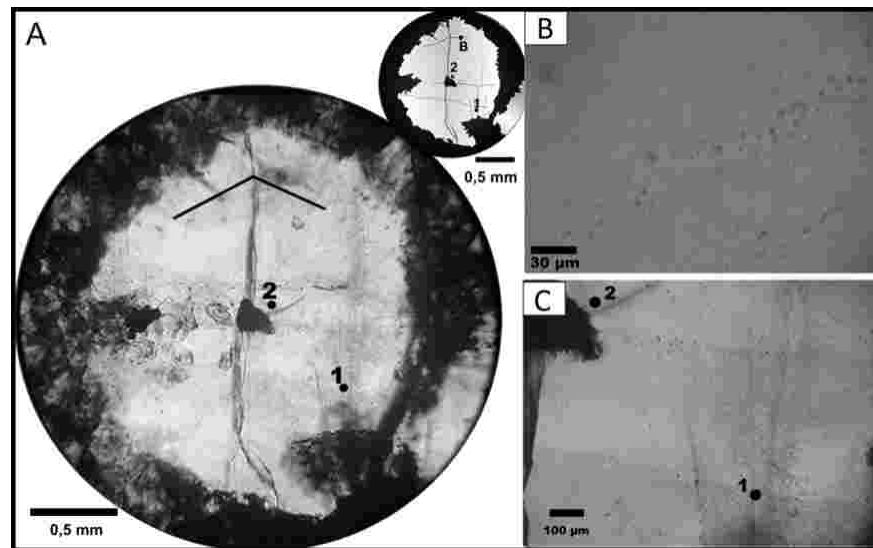


Fig.1. Assembléias de inclusões fluidas: A. Fenocristal de quartzo mostrando as linhas de crescimento ressaltadas com figura piramidal e 1. trilhas arborescentes inclusões pseudo-secundárias, 2. trilhas radiais monofásicas em torno do mineral opaco; B. Trilha de inclusões marcando linhas de crescimento; C. Trilhas arborescentes de inclusões pseudo-secundárias e primárias seguindo a linha de crescimento.

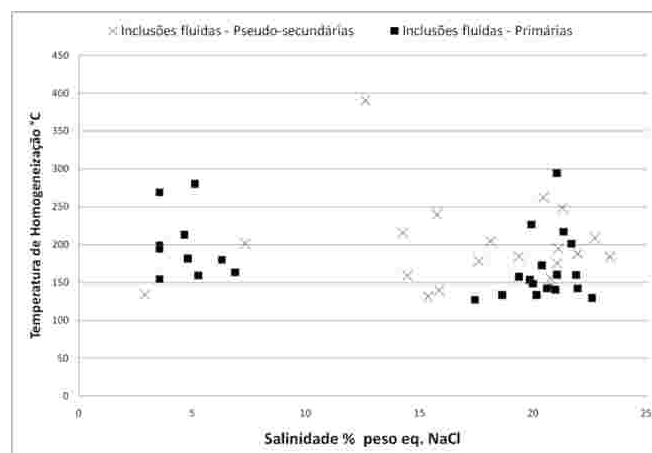


Fig.2. Inclusões fluidas primárias e pseudo-secundárias com dados microtermométricos similares sugerindo exsolução de dois fluidos.

#### 4. CONCLUSÕES

As inclusões fluidas primárias e pseudo-secundárias encontradas nos fenocristais de quartzo possuem características físico-químicas similares sugerindo, o mesmo fluido hidrotermal deutérico exsolvido durante o processo de transição magmático hidrotermal. Interessante nesse caso é constatar que este mesmo fluido foi descrito por Bastos Neto *et al.* (2009) e Ronchi *et al.* (2011, no prelo) em trilhas secundárias em fenocristais de quartzo situados em porções mais superficiais do albita granito. A mesma variação de salinidade descrita em inclusões fluidas primárias da criolita, porém com temperaturas mais altas. Encontrou-se os mesmos tipos de inclusões fluidas, porém em situação genética diferente (primárias e pseudo-secundárias) confirmam e detalham as conclusões de Bastos Neto *et al.* (2009) e correspondem aos fenômenos descritos teoricamente por Burnham (1997), ou seja, separação gradual em duas fases com salinidade e densidade diferentes durante um processo de resfriamento e queda de pressão.

#### Referências Bibliográficas

- Audétat, A., Thomas Pettke, T, Heinrich, C.A., Bodnar, R. J. 2008. The Composition of Magmatic-Hydrothermal Fluids in Barren and Mineralized Intrusions. **Economic Geology** 103:877-908
- Bastos Neto, A. C.; Pereira, V.P.; Ronchi, L. H.; Lima, E. F.; Frantz, J. C. 2009. The world-class Sn, Nb, Ta, F (Y, Re, Li) deposit and the massive cryolite associated with the albite-enriched facies of the Madeira A-type granite, Pitinga Mining District, Amazonas State, Brazil **Canadian Mineralogist** 47: 1329-1357.
- Bodnar, R. J. 2003. Introduction to aqueous-electrolyte fluid inclusions. *In*: Samson, I., Anderson, A., Marshall, D. (eds). **Fluid Inclusions – Analysis and Interpretation**. Vancouver, Mineralogical Association of Canada Short Course Series, v. 32, p. 81 – 100.
- Burnham, C. W. 1997. Magmas and hydrothermal fluids. *In*: H. L. Barnes (ed.) **Geochemistry of hydrothermal ore deposits** (Third Edition), p. 63 – 123.
- Ronchi, L. H., Bastos. Neto, A. C., Gedoz, S. C., Weber, M. L., Pereira, V. P., Andrek, M. (2011 no prelo). A Transição Magmático-Hidrotermal Registrada por Inclusões Fluidas no Albita-Granito de Núcleo, Mina Pitinga, Amazonas. *In*: CONTRIBUIÇÕES À METALOGENIA DO BRASIL. Org. José Carlos Frantz; Juliana Chão Marques; Hardy Jost. – Porto Alegre: UFRGS/ Instituto de Geociências. Cap. X, 215p.