

## Transformações albita granito Madeira por fluidos hidrotermais

Raoni Braga Azeredo<sup>1</sup>; Prof. Dr. LUIZ HENRIQUE RONCHI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – rao.br.az@gmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – lronchi@hotmail.com*

### 1. INTRODUÇÃO

Alteração hidrotermal é a transformação pela circulação de água quente, enquanto componente de origem meteórica, conata, metamórfica ou volátil do magma, que altera as rochas pelas quais percola e possibilita o aparecimento de novos minerais e texturas características. Este trabalho visa descrever este tipo de evento no caso da fácie albita-granito Madeira em Pitinga, no norte do estado do Amazonas.

#### 1.1 GEOLOGIA REGIONAL

A área estudada é parte do Cráton Amazônico, localizado na região norte da plataforma da América do Sul. Este, por sua vez, é composto por dois escudos pré-cambrianos, o da Guiana e o de Guaporé, sendo dividido pela Bacia Sedimentar Amazônica, de idade Paleozóica (ALMEIDA et al., 1981). A mina de Pitinga localiza-se no município de Presidente Figueiredo, 360 km ao norte de Manaus (Fig. 1B). Foram realizados em 1989 furos de sondagem na fácie albita-granito Madeira (Fig. 1A), o que permitiu encontrar grande quantidade de criolita (14 MTon) distribuídas no minério disseminado e maciço, mineral cuja a composição corresponde a aluminofluoreto de sódio ( $\text{Na}_3\text{AlF}_6$ ). Além disso, foi descoberta a mineralização primária de Sn, Nb, Ta, Y, Zr e ETR associado ao albita-granito Madeira (MINUZZI 2005).

#### 1.2 GEOLOGIA LOCAL

O albita-granito se organiza em duas sub-fácies: albita-granito de borda vermelho e albita granito de núcleo. No albita-granito de núcleo, objeto desse estudo, se destacam quatro variações de cores, além do corpo de criolita: uma cinza, a cor normal da rocha e outras três de coloração vermelha, amarela e branca. O corpo de coloração acinzentada é o albita-granito pouco alterado, ao passo que o avermelhado é um albita-granito oxidado, o amarelo é argilização dos feldspatos e o branco trata-se de um granitoide com abundância de plagioclásio albita, (Ronchi et al 2009 figura 1). Essas variações de cores foram

descritas no furo de sondagem FC- 11, com os seguintes resultados macroscópicos: 0 até 20m: Saprolito ou laterita; 20 até 35m: Albita-granito cinza e branco; 35 até 46m: albita granito de núcleo vermelho, oxidado; 46 até 75m: Albita-granito núcleo argilizado; 75 até 100m: Albita-granito núcleo friável; 100 até 108m: Pegmatito; 108 até 147m: Criolitização; 147 até 178m: Albita-granito cinza de núcleo; 178 até 294m: Criolitização.

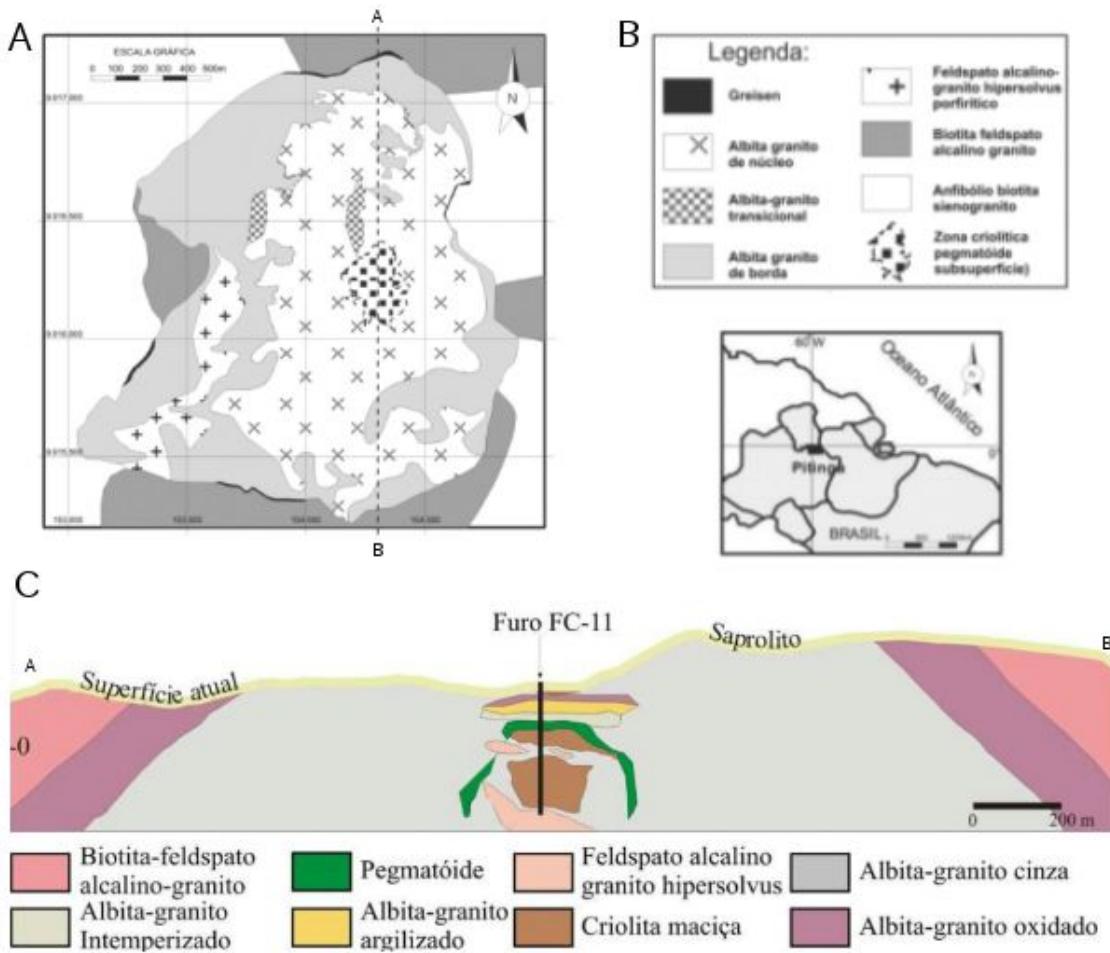


Figura 1 (A, B, e C da esquerda para direita, de cima para baixo). Localização, mapa e perfil geológico referente ao furo de sonda FC-11, de onde se obteve as amostras estudadas.

## 2. METODOLOGIA

Foram examinadas dez amostras macroscópicas e onze lâminas delgadas de testemunhos de sondagens oriundos da fácie albita-granito de núcleo. A perfuração atingiu 307,46m, foram utilizadas as lâminas referentes aos primeiros 110,70m (figura 1C). Após a descrição petrográfica de todas as lâminas foi efetuada a análise modal, uma vez que informações iniciais, referentes às

amostras de mão, por exemplo, são incompletas e necessitam, de um método mais elaborado e preciso de classificação da rocha.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O albita granito cinza é composto por quartzo (28%), feldspato potássico (27%), plagioclásio albita (23,5%), criolita (4%), polilitionita (4%), mica verde (6%), zircão (4%), riebeckita (2%), fluorita 0,2%), opacos (2%, tabela 1). A textura predominante é porfirítica, com fenocristais principalmente de quartzo, mas também de polilitionita, mica verde e riebeckita. A matriz é equigranular, principalmente com albita. Localmente o quartzo apresenta-se em textura snowball.

Tabela 1. Composição mineralógica percentual das fases do albita granito.  
 Qz - quartzo; KFp - feldspato potássico; Alb - plagioclásio albita; Crio - criolita; Prcl - pirocloro; Polili - polilitionita; Anfi - anfibólito; Mica - mica verde; Zrc - zircão; Rieb - riebeckita; Cass - cassiterita; Flurt - fluorita; Opaco - minerais opacos; Sili - silicificação.

	<b>Qz</b>	<b>KFp</b>	<b>Alb</b>	<b>Crio</b>	<b>Prcl</b>	<b>Polili</b>	<b>Anfi</b>	<b>Mica</b>	<b>Zrc</b>	<b>Rieb</b>	<b>Cass</b>	<b>Flurt</b>	<b>Opaco</b>	<b>Sili</b>
<b>Branca</b>	27	20	35	2	0	1	0	5	2	4	2	0	2	0
<b>Vermelha</b>	32	29	19	3	0,4	2	0	2	3	0	0	0	5	0
<b>Cinza</b>	28	27	23	4	0	4	0	6	4	2	0	0,2	2	0
<b>Preta</b>	6	4	1	75	0	10	0	0	4	0	0	0	1	0
<b>Amarela</b>	23	14	6	2	0	0	0	0	2	0	0	12	0	40

A paragênese dos fenocristais é composta por quartzo, feldspato alcalino, mica verde, polilitionita, riebeckita e zircão com contatos retos em equilíbrio. Na paragênese da matriz, que corrói os fenocristais, se encontram quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio albita e cassiterita.

Na paragênese hidrotermal tem-se os óxidos de ferro vermelhos, argilo-minerais amarelos (caolinita e ilita, definidos por raio X), fluorita roxa e o quartzo microcristalino incolor.

Nas lâminas da fase vermelha predominam óxidos de ferro dispersos em toda a amostra ou em fraturas, além de feldspatos sericitizados, pontualmente poiquiliticos, poucas micas, riebeckita e cristais de zircão mais corroídos. Apresenta ainda, localmente, argilo-minerais.

As lâminas da fase amarela apresentam grande quantidade de argilo-minerais (ilita e caulinita), determinadas por difração de raios x, além de fluorita; ausência de micas, também sem apresentar anfibólitos e demais minerais máficos. Ilita e caulinita são normalmente brancos, a cor amarela é provavelmente devida à contaminação pelos óxidos de ferro.

A fase preta, relacionada à Criolita, apresenta grande quantidade do mineral em corpos maciços, ocorrendo ainda zircões e micas polilitionitas, tendo o quartzo e demais feldspatos como componentes minoritários.

Finalmente, a fase branca em campo possui contatos intrusivos com as demais fases e apresenta grande quantidade de plagioclásio albita, responsáveis pela coloração branca. Preserva, ainda, minerais diversos, porém em

porcentagens inferiores às amostras cinzas, por vezes inequigranulares, com feldspatos com leve ocorrência de seritização e criolita.

#### 4. CONCLUSÕES

O albíta granito Madeira de Pitinga é resultado de uma série de processos magmáticos e hidrotermais.

A medida que o magma resfriou formou-se uma primeira fase magmática representada pela associação de minerais relacionados aos fenocristais, seguida de uma segunda fase magmática representada pelos minerais da matriz. Durante esse processo de resfriamento uma fase fluida, hidrotermal deutérica foi exsolvida percolando os minerais já existentes, oxidando os minerais ricos em ferro (fase vermelha), argilizando os feldspatos (fase amarela), produzindo o quartzo da silicificação e a criolita. Uma reação mineralógica que poderia explicar a transformação hidrotermal do feldspato em argila caulinita produzindo quartzo é:

- **K-Felds + íon H + água = caolinita + íon K + quartzo**
- $2\text{KAISi}_3\text{O}_8 + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 + 2\text{K}^+ + 4\text{SiO}_2$

A fase branca do albíta-granito pode ter sido formada por um processo de albitização tardia, isto é enriquecimento em sódio devido à percolação de fluidos hidrotermais depois de a rocha estar fria e consolidada.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M. de, HASUY Y., BRITO NEVES, B.B. & Fuck, R.A.: Brazilian structural provinces: an introduction. **Earth-Sci. Rev.** 17, 1-29. 1981;
- MINUZZI, O.R.R. 2005. **Gênese e evolução da mineralização de criolita, pirocloro e columbita da subface albíta-granito de núcleo, mina Pitinga, AM.** Tese de Doutorado em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul;
- PIRES, A. C. **A Gagarinita e Fases Associadas no Granito Madeira (Pitinga-AM).** Dissertação de mestrado em Geologia. Porto Alegre: UFRGS, 2005;
- RONCHI L. H.; BASTOS A. C. N.; PEREIRA V. P.; LIMA E. F.; FRANTZ J. C.; The World-Class Sn, Nb, Ta, F (Y, REE, Li) Deposit and the massive cryolite associated with the albite-enriched facies of the Madeira A-type granite, Pitinga mining district, Amazonas State, Brazil; **The Canadian Mineralogist**, vol. 47. 1329-1357. 2009;
- SANTOS, J.O.S.; HARTMANN, L.A.; GAUDETTE, H.E.; GROVES, D.I.; MCNAUGHTON, N.J. e FLETCHER I.R., 2000. A new understanding of the provinces of the Amazon Craton based on integration of field mapping and U-Pb and Sm-Nd geochronology. **Gondwana Research**, 3(4):453-488. 2000;
- WEBER M. L.; GEDOZ S. C.; BENETTI F.; PETRY A. C.; RONCHI L. H. Variações mineralógicas e petrográficas na porção central do albíta-granito Madeira, Pitinga, AM; **REVISTA GÆA**; Porto Alegre; 3(1):9-17, jan/jun 2007;