

# COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA CLORITA E DA MUSCOVITA NO DEPÓSITO AURÍFERO XI DA PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA (MT).

Autor: Luiza Assumpção ( luizaassumpcao@yahoo.com.br)  
Orientador: Prof. Dr. Roberto Perez Xavier (UNICAMP) (xavier@ige.com.br)



INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS (UNICAMP)  
Agência Financiadora  
Programa Institucional de Iniciação Científica /  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico PIBIC/CNPq



Palavras-chave: Clorita - Muscovita - Geotermobarometria - Depósito Aurífero X1

## INTRODUÇÃO

A Província Aurífera de Alta Floresta (PAAF) está inserida na porção SE do Cráton Amazônico de idade 1,0 Ga (Tassinari & Macambira, 1999), localizada na região norte do estado do Mato Grosso. O depósito Aurífero X1 está situado na porção leste da PAAF, na região de Nova Santa Helena, Matupá, Guarantã do Norte, Novo Mundo e Peixoto de Azevedo, conforme ilustrado na Figura 1. O depósito aurífero X1 situa-se entre os municípios Matupá e Guarantã do Norte. Sua mineralização aurífera hospeda-se em granodiorito e quartzo-feldspato pórfiro (QFP) que devem fazer parte da Suíte Intrusiva Matupá de idade de  $1872 \pm 12$  Ma (Rodrigues, 2012). Estas rochas foram afetadas por alteração potássica, com feldspato potássico, que envolve intensa alteração com muscovita + quartzo + pirita, e por alteração propilítica, que se encontra na zona distal à mineralização aurífera do depósito X1.

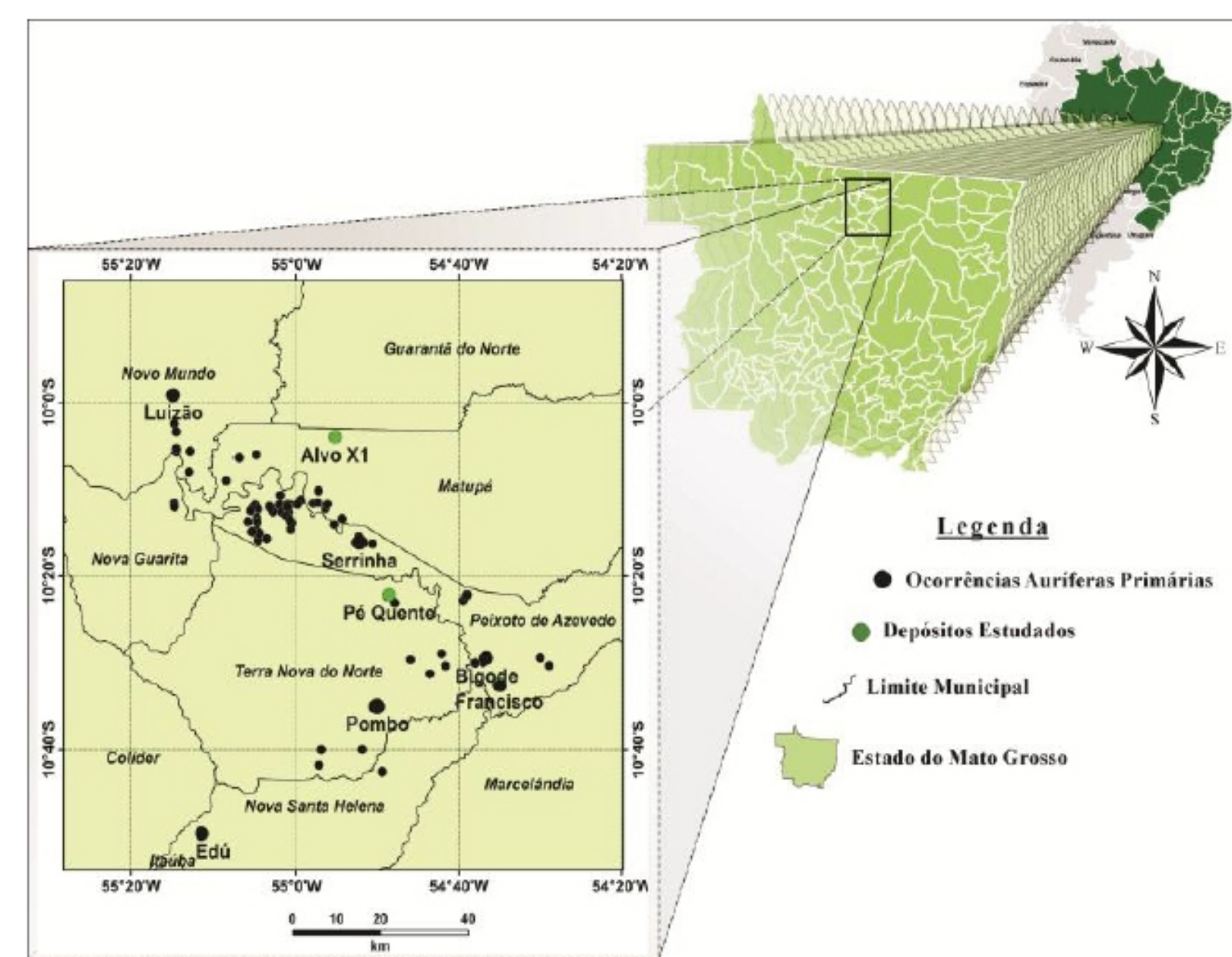


Figura 1: Localização do depósito X1, Pé Quente e de outros depósitos auríferos que são alvo de estudo do grupo de pesquisa em Evolução Crustal e Metalogênese do IG/UNICAMP, no setor leste da PAAF. Modificado de Assis (2012).

O projeto se fundamenta na caracterização das condições físico-químicas de formação do depósito aurífero X1, tomando como base a composição química da clorita e da muscovita, já que a clorita se comporta como um geotermômetro e a muscovita como um geobarômetro.

## METODOLOGIA

### Análise Petrográfica

A análise petrográfica foi realizada no laboratório de Microscopia Óptica do Instituto de Geociências da UNICAMP. As amostras do depósito X1 utilizadas foram adquiridas por Rodrigues (2012) através de furos de sondagem no granodiorito e no quartzo-feldspato pórfiro. A Figura 2 apresenta a fotomicrografia dos minerais analisados.

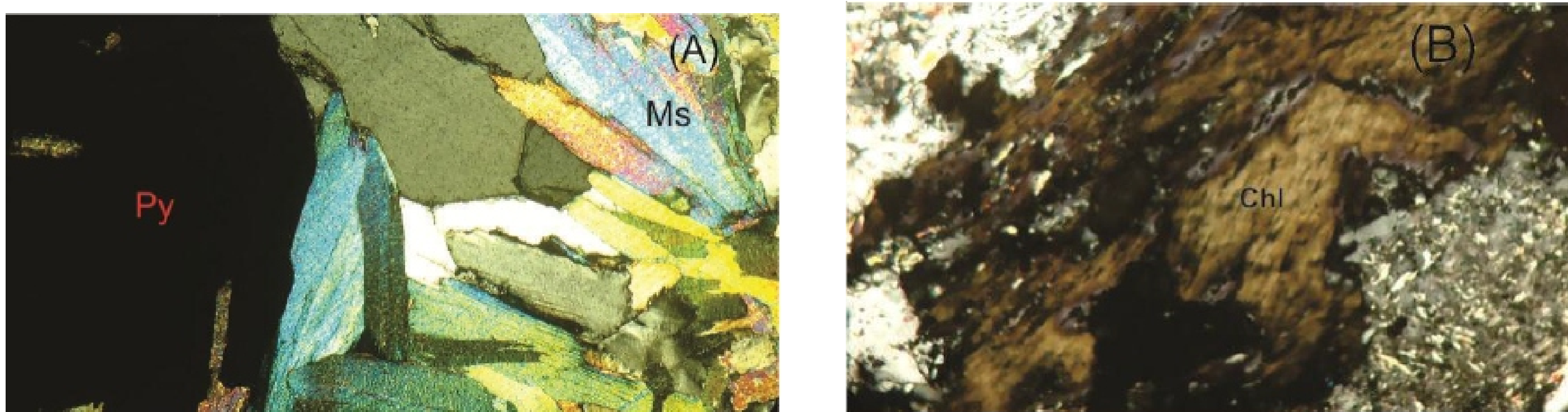


Figura 2: Fotomicrografia (polarizadores cruzados) de grãos grossos muscovita associadas à pirita em zonas proximais da mineralização (amostra 15/115,80 A); B) Fotomicrografia (polarizadores cruzados) de clorita, sendo possível notar uma variação composicional da borda mais férrica para o centro mais magnésiano (amostra 44 281,25). Fotos tiradas com objetiva de aumento de 10X (A) e de 20X (B).

### Análise de Microsonda Eletrônica

As análises na Microsonda Eletrônica Electron Probe Microanalyzer (EPMA) foram realizadas pelo método de Espectroscopia por Dispersão em Comprimento de Onda (WDS), constituindo a etapa principal deste trabalho. Foram realizadas no Laboratório de Microscopia Eletrônica do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). A Microsonda Eletrônica é do modelo JXA-8230 e do fabricante Jeol. Opera com uma voltagem de aceleração de 15 kV, corrente de 19.96 nA e com feixe de diâmetro de 10-6 metros.

### Cálculo de Temperatura e Pressão

A temperatura de cristalização da clorita e a pressão de cristalização da muscovita foram calculadas com base na composição química destes minerais obtidas na análise de Microsonda Eletrônica e através nas equações abaixo:

$$T = -61.92 + 321.98 \times \text{Al(IV)} \\ (\text{Cathelineau e Nieva, 1985})$$

$$T(^{\circ}\text{C}) = 106 \times \text{Alc(IV)} + 18 \quad \text{Alc(IV)} = \text{Al(IV)} + 0.7 \times [\text{Fe}/(\text{Fe} + \text{Mg})] \\ (\text{Kranidiotis e MacLean, 1987}), \text{ onde } c = \text{valor corrigido de Al(IV)}$$

$$T(^{\circ}\text{C}) = 319 \times \text{Alc(IV)} - 69 \quad \text{Alc(IV)} = \text{Al(IV)} + 0.1 \times [\text{Fe}/(\text{Fe} + \text{Mg})] \\ (\text{Jowett, 1991}), \text{ onde } c = \text{valor corrigido de Al(IV)}$$

$$T(^{\circ}\text{C}) = 17.5 + 106.2 [2 \times \text{Al(IV)} - 0.88 (\text{XFe} - 0.34)] \\ (\text{Zang Fyfe, 1995}), \text{ onde XFe} = \text{fração molar de Fe.}$$

$$P(\text{kbar}) = -2.6786\text{Si}_2 + 43.975\text{Si} + 0.001253 T (^{\circ}\text{C}) - 113.9995 (5) \\ (\text{Anderson, 1996})$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As tabelas abaixo apresentam as temperaturas de cristalização da clorita e as pressões de cristalização da muscovita obtidas para o depósito aurífero X1.

Método	Temperatura (°C)
Cathelineau e Nieva (1985)	302
Zang Fyfe (1995)	258
Kranidiotis e MacLean (1987)	286
Jowett (1991)	303

Tabela 1: Valores médios de cristalização da clorita do depósito X1, segundo as calibrações de Cathelineau e Nieva (1985), Zang Fyfe (1995), Kranidiotis e MacLean (1987) e Jowett (1991).

T °C	Pressões (Kbar)		
	sex1-248115	15-115,80 A	52-91,73
302	2	2	2,9
258	1,6	1,2	2,3
286	1,9	1,7	2,7
303	2,1	1,8	2,9

Tabela 2: Valores médios da pressão de cristalização da muscovita do depósito X1 em zonas proximais (amostra sex1-248115 e 15-115,80A) e distais à mineralização (amostra 52-91,73), segundo a calibração de Massonne e Schreyer (1987).

Os métodos utilizados de geotermômetro da clorita sugerem que os fluidos aquosos responsáveis pela alteração propilítica, e pelas demais alterações no granodiorito e no quartzo-feldspato pórfiro que hospedam a mineralização do depósito X1, atuaram com temperaturas no intervalo de 258 a 303 °C. Os dados obtidos encontram-se no intervalo das temperaturas de homogeneização estimadas por Rodrigues (2012) através do estudo de inclusões fluidas em veios de quartzo ± pirita ± calcopirita ± muscovita, para as inclusões do tipo I, representada por inclusões trifásicas aquo-carbônicas constituídas por H<sub>2</sub>O líquido + CO<sub>2</sub> líquido + CO<sub>2</sub> gás, cujos valores se apresentam entre 251,6 e 334,6 °C.

As pressões obtidas em muscovitas sugerem que o sistema magmático-hidrotermal que originou o depósito X1 atinja profundidades na crosta de até 8,7 Km, sendo que a zona mineralizada esteja a uma profundidade entre 3,6 e 6,3 Km. Apesar do depósito X1 possuir grande parte das características de depósito do tipo ouro pórfiro, sendo que a maioria destes possuem profundidade entre 1 a 6 km (Seedorff et al., 2005), o depósito X1 se situa em profundidades superiores à média destes tipos de depósitos, como já havia sido reportado por Rodrigues (2012).

## CONCLUSÕES

As temperaturas de cristalização da clorita estão no intervalo de 258 a 303 °C, enquanto as pressões de cristalização da muscovita estão entre 1,2 a 2,1 (Kbar) para as zonas proximais à mineralização e entre 2,3 a 2,9 (Kbar) nas zonas distais à mineralização. Isto indica que o depósito X1 se formou sob essas condições físico-químicas, a níveis crustais com profundidade de até 8,7 Km.

### BIBLIOGRAFIA:

- Cathelineau M., Nieva D. 1985. A chlorite solid solution geothermometer. The Los Azufres (Mexico) geothermal system: Contrib. Mineral. Petrol, ATAS, p. 91, 235-244.  
Anderson J. L. 1996. Status of thermobarometry in granitic batholiths. Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences, 87, 125-138.  
Rodrigues R.M. 2012. Caracterização geológica e metalogenética do Depósito X1 – Província Aurífera de Alta Floresta, Matupá (MT). Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 70p.