

temperaturas, podendo ser utilizado como um parâmetro determinante à deposição e prospecção dos mesmos, principalmente da covelita, reconhecida neste trabalho e desconhecida na associação sulfetada das rochas mineralizadas. Também revela uma outra geração de sulfetos na Suite Vila Nova, associada aos veios de quartzo, com significativa importância metalogenética, uma vez que amostras dos referidos veios, revelaram a presença de ouro.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a CPRM e ao CDTN pelo apoio à realização deste trabalho, que constitui parte da Tese de Doutorado, ora em execução pela primeira autora, KF a bolsa do CNPq.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FARACO, M.T.L. 1990. Evolução Petrográfica-geoquímica das rochas da Suite Metamórfica Vila Nova na Serra do Ipitinga (NW do Pará). Belém, UFPA, 346. Tese de Mestrado. Inédita
- FARACO, M.T.L.; McREATH, I.; COSTA, M.L. da 1991. Hidrotermalismo e mineralização sulfetada da Suite Metamórfica Vila Nova na Serra do Ipitinga (NW do Pará). In Anais do III Simpósio de Geologia da Amazônia S.B.G. Belém, 291 - 306.
- HAASE, C.S. 1982. Phase equilibria in metamorphosed iron-formations: quantitative - $X(\text{CO}_2)$ petrogenetic grids. Am. J. Sci., 282: 1623-1655.
- HUTCHINSON, R.W. 1982. Syn-deposition hydrothermal process and precambrian sulphide deposits. In: HUTCHINSON, R.W.; FRANKLIN, J.M.; SPENCE, C.D. ed. Precambrian sulphide deposits. Ottawa, Geological Association of Canada. Special Paper. 25.
- KLEIN Jr., C. 1973. Changes in mineral assemblages with metamorphism of some banded Precambrian-iron formations. Econ. geol., 68(7): 1075-1088.
- KLEIN, C. 1983. Diagenesis and metamorphism of precambrian banded iron-formation. In: TRENDALL, A.F. & MORRIS, R.C., ed. Iron-formations: Facts and Problems. Amsterdam. Elsevier. p. 417-465.
- TRENDALL, A.F. 1983. INTRODUCTION. In: TRENDALL, A.F. & MORRIS, R.G. Iron-formations: Facts and Problems Amsterdam, Elsevier. p. 11-12.

ESTUDO MICROTERMOMÉTRICO DE INCLUSÕES FLUIDAS DO TOPÁZIO IMPERIAL DA JAZIDA DE BOA VISTA, OURO PRETO, MG

ROSA MARIA DA SILVEIRA BELLO, DARCY PEDRO SVISERO

IG/USP

ANTONIO LUCIANO GANDINI

DEGEO/EM/UFOP

KAZUO FUJIKAWA

CDTN/CNEN-BH

Existem várias mineralizações de topázio imperial na região de Ouro Preto, condicionadas a falhamentos normais, de direção N60°W, em rochas metamórficas carbonatadas do Supergrupo Minas, tendo sido selecionada para este trabalho a jazida de Boa Vista. O estudo microtermométrico de inclusões fluidas de outras jazidas da região encontram-se em Gandini *et al.* (1991) e Gandini *et al.* (1992), entre outros. De modo geral, o topázio ocorre em veios centimétricos ou em geodos decimétricos, quase sempre caolinizados, encaixados em rochas dolomíticas intensamente decompostas.

Os cristais de topázio possuem um grande número de inclusões fluidas com morfologias, orientações e dimensões variáveis, sendo constituídas essencialmente por soluções aquosas salinas e CO_2 .

Os resultados microtermométricos relativos às inclusões primárias e pseudosecundárias e os parâmetros físico-químicos dos fluidos encontram-se nas tabelas 1 e 2. A presença de quantidades subordinadas de outros voláteis junto a fase carbônica é sugerida pelos valores das temperaturas de fusão do CO_2 ($T_{f_{\text{CO}_2}}$).

As temperaturas de homogeneização do CO_2 , $T_{h_{\text{CO}_2}}$ (figura 1) e as relações volumétricas, $V_{\text{CO}_2}/V_{\text{tot}}$, permitiram a caracterização de três grupos distintos de amostras, cujas inclusões apresentam diferentes densidades médias de CO_2 . Como nos dois primeiros grupos, o clatrato sofreu dissociação a temperaturas superiores às de homogeneização do CO_2 , essas últimas medidas foram obtidas resfriando-se as inclusões, cuidadosamente, apenas até o momento da nucleação da fase do vapor do CO_2 , o que ocorreu antes da formação do clatrato, seguindo-se, posteriormente, o aque-

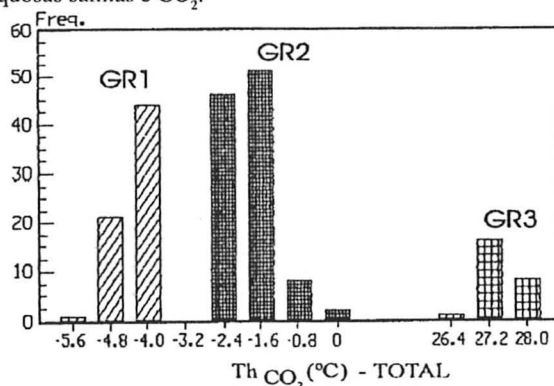


Figura 1 - Histograma de frequência de medidas de $T_{h_{\text{CO}_2}}$ caracterizando os três grupos de amostras com inclusões fluidas de $d_{m\text{CO}_2}$ distintas.

GRUPO	Tf _{CO2} (°C)	Th _{CO2} >freq. (°C)	V _{CO2} /V _{tot}	Tf _{cl} (°C)	Tf _g (°C)	Th _{tot} (°C)	Th _{tot} >freq. (°C)
1	-57,4 a -56,8	-5,2 a -3,6	70 a 90	7 a 9	-	180 a 300	230 a 260
2	-57,8 a -57,0	-2,8 a -1,2	50 a 80	7 a 9	-	200 a 280	240 a 280
3	-57,4 a -57,0	26,8 a 28,4	20	-	-10/-8	>300	-

Tabela 1 - Dados microtermométricos das inclusões fluidas (Boa Vista).

GRUPO	d _{CO2} (g/cm ³)	d _{H2O} (g/cm ³)	d _{tot} (g/cm ³)	salinidade eq. % peso de NaCl	composição		
					X _{H2O}	X _{NaCl}	X _{CO2}
1	0,951/0,954	1,025/1,031	0,961/0,977	4,2 a 7,6	0,218/0,516	0,003/0,008	0,779/0,477
2	0,936/0,942	1,031/1,038	0,956/0,988	3,8 a 7,2	0,387/0,711	0,006/0,013	0,607/0,278
3	0,668	1,089	1,005	11,6 a 14,0	0,895	0,041	0,065

Tabela 2 - Parâmetros calculados a partir dos dados microtermométricos (Boa Vista).

cimento até a observação do desaparecimento dessa fase.

A salinidade das soluções aquosas das inclusões fluidas pertencentes aos grupos 1 e 2 foram obtidas a partir das temperaturas de fusão dos clatratos (Tf_{cl}), associadas às Th_{CO2} reais correspondentes, e do diagrama da figura 2 (Diamond 1992). Utilizou-se esse método pois nas inclusões desses grupos tais compostos se dissociam apenas na presença de CO₂(l) e solução aquosa, não sendo possível a determinação da salinidade pelo processo discutido em Collins (1979) que exige a coexistência da associação CO₂(l) + CO₂(g) + soluções aquosas + clatratos. No caso do grupo 3, a salinidade foi obtida diretamente a partir das temperaturas de fusão do gelo (Tf_g), pois nessas inclusões não foi observada a formação de clatratos.

Os valores das temperaturas de homogeneização total (Th_{tot}) apresentaram algumas dispersões, embora nos grupos 1 e 2, existam intervalos de maiores frequências bem definidos (tabela 1), tendo a homogeneização ocorrido pela expansão da fase CO₂. Nas amostras do grupo 3, as inclusões homogeneizaram pela expansão da fase aquosa em temperaturas situadas entre 300 e 320°C. Nesse grupo, foram observadas muitas inclusões que crepitaram em temperaturas próximas à sua homogeneização, situadas nessa mesma faixa de valores.

As variações existentes em VCO₂/V_{tot} em cada grupo parecem sugerir que o aprisionamento das inclusões ocorreu a partir de um sistema heterogêneo de fluidos, em temperaturas que podem ser representadas pelos valores mínimos de Th_{tot} (Roedder 1984).

A composição aproximada do fluido mineralizante, bem como as faixas de variação da densidade, calculadas em função dos valores distintos de VCO₂/V_{tot}, e as isócoras correspondentes foram obtidas através de equações de estado referentes ao sistema H₂O + NaCl + CO₂ presentes em Nicholls & Crawford (1985). Considerando-se nos diagramas isocóricos os intervalos mais frequentes das Th_{tot} mínimas, com alguma aproximação, os limites das pressões envolvidas, tendo sido as inclusões aprisionadas em temperaturas de 230 a 320°C e pressões de 1,8 a 2,8 kbar, compatíveis com condições hidrotermais.

REFERÊNCIAS

- COLLINS, P.L.F. (1979) Gas hydrates in CO₂-bearing fluids and the use freezing data for estimation of salinity. *Econ. Geol.*, 74 (6): 1435-1444.
- DIAMOND, L.W. (1992) Stability of CO₂ clathrate hydrate + CO₂ liquid + CO₂ vapour + aqueous KCl - NaCl solutions: experimental determination and application to salinity estimates of fluid inclusions. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 56 (1): 273-280.
- GANDINI, A.L.; BELLO, R.M. da S.; FUZIKAWA, K.; SVISERO, D.P.; FERREIRA, C.M. (1991) Caracterização das inclusões fluidas dos topázios imperiais da região de Ouro Preto, MG. *Boletim IG-USP. Série Científica*, 22: 61-72.
- GANDINI, A.L.; BELLO, R.M. da S.; FUZIKAWA, K.; SVISERO, D.P.; FERREIRA, C.M.; VALARELLI, J.V. (1992) Estudos microtermométricos de inclusões fluidas em topázios imperiais da jazida de Caxambu, Ouro Preto, MG. *REM - UFOP*, 45 (1/2): 191-193.
- NICHOLLS, J. & CRAWFORD, M.L. (1985) Fortran programs for calculation of fluid properties from microthermometric data on fluid inclusions. *Geochim. Cosmochim. Acta*, 11 (5): 614-645.
- ROEDDER, E. (1984) Fluid inclusions. *Reviews in Mineralogy*, 12:1-644.

* Auxílio CNPq, Processo nº 303872/85-3(RN)

** Auxílio CNPq, Processo nº 300045/92-1

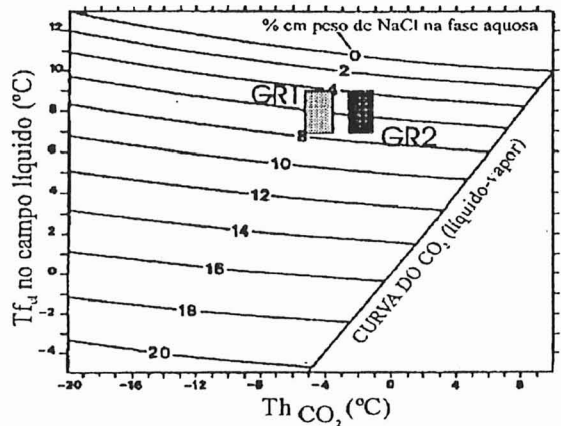


Figura 2 - Diagrama Tf_{cl} x Th_{CO2} (Diamond 1992), mostrando os intervalos de variação de salinidade das soluções aquosas presentes nas inclusões fluidas dos grupos 1 e 2.