CRISTOBALITA (cristobalite) - Mineral do Grupo dos Tectossilicatos. Grupo do Quartzo e/ou Sílica. Polimorfo do quartzo, tridimita, coesita e stishovita. SiO_2. De Cerro São Cristobal, México, onde foi descoberto.

Cristalografia: Tetragonal, classe trapezoédrica-tetragonal (422), pseudo-cúbico. **Grupo espacial e malha unitária:** $P4_12_12$, a_o = 4,9709Å, c_o = 6,9278Å, Z = 4. A variedade de alta temperatura é isométrica com a_o = 7,13Å.

Padrão de raios X do pó do mineral:

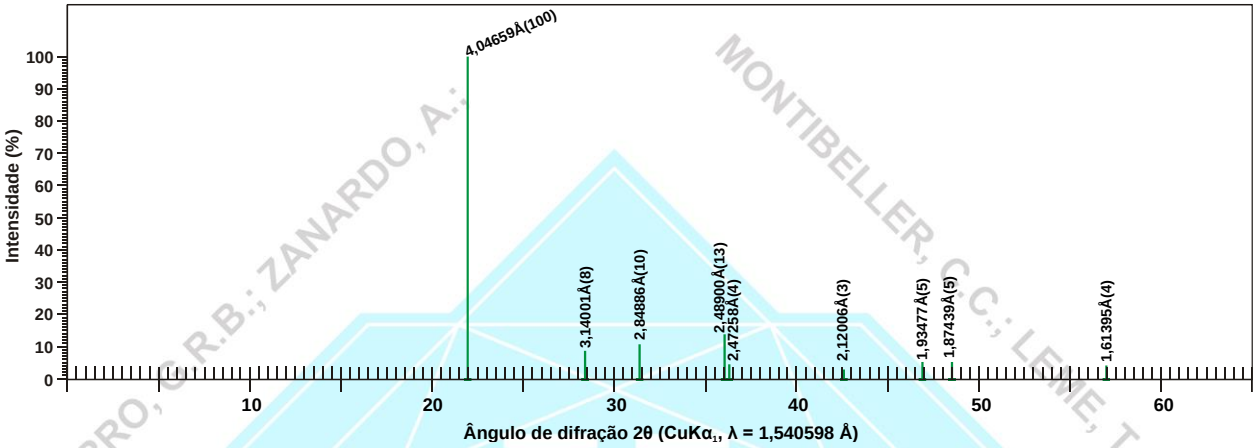

Figura 1 – posição dos picos principais da cristobalita em difratograma de raios-x (modificado de Dollase, 1992).

Estrutura: na estrutura da cristobalita os tetraedros SiO_4 estão unidos formando anéis de seis tetraedros. A disposição dos tetraedros forma "lâminas de anéis de seis tetraedros" que são unidas por meio de ligações Si-O-Si normais a (0001) formado uma estrutura aberta (cavidades largas). As variações nas dimensões da cela unitária da cristobalita são atribuídas a impurezas, uma vez que a cristobalita, apresenta uma estrutura muito aberta, e deste modo facilmente acomoda átomos estranhos. A presença de átomos estranhos nas cavidades é provavelmente acompanhada pela substituição de átomos de Si por Al que equilibram a carga.

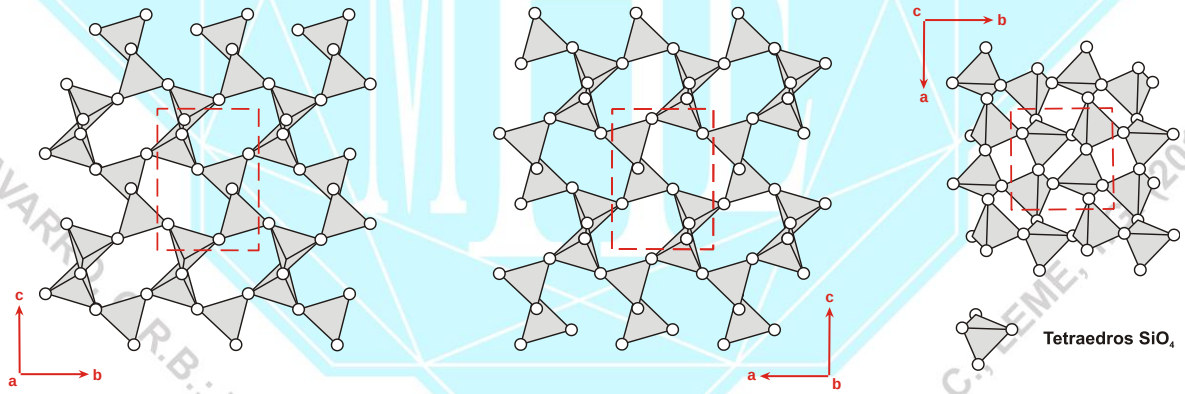

Figura 2 - estrutura da cristobalita. (modificado de Downs & Palmer, 1994; http://webmineral.com/jpowd/JPX/jpowd.php?target_file=Cristobalite.jpx#.WWt29uSot9A).

Hábito: normalmente dendrítico a esqueletal, fibroso ou microcristalino, esferulítico. Forma pequenos cristais pseudo-octaédricos com {110} e {331}, e raramente pseudo-cúbicos. Geminação: {111}, interpenetrante, polissintética, de repetição.

Propriedades físicas: sem clivagem; fratura: conchoidal; quebradiço; Dureza: 6-7; densidade relativa: 2,32-2,36 g/cm^3. Transparente a translúcido; incolor, branco, branco leite a amarelado; cor do traço: branco; brilho: vítreo.

Propriedades óticas: Cor: incolor em seção delgada. Relevo: moderado a forte negativo, n < bálsamo (ε = 1,482-1,484, ω = 1,486-1,488). Uniaxial (-). δ = 0,002-0,006. A birrefringência é geralmente fraca, mas algumas variedades de granulação fina, são aparentemente isótropas (n = 1,485-1,487), devido possivelmente à sobreposição de cristalitos. As maclas interpenetradas são relativamente frequentes.

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução.
Para solicitar autorização de uso ou reprodução, entrar em contato com o Museu Heinz Ebert através do site www.museuhe.com.br

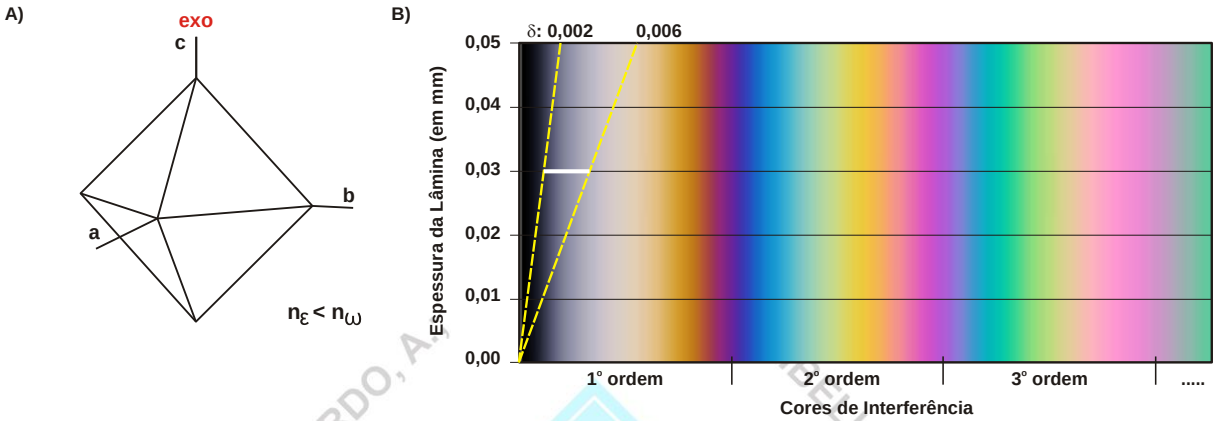

Figura 3 – A) orientação ótica de cristal de cristobalita (pseudo-cúbico). B) carta de cores mostrando o intervalo das cores de interferência e valores de birrefringência máxima ($\delta = \omega - \varepsilon$) de cristais de cristobalita com espessura de 0,030 mm. exo: eixo ótico.

Composição química: Óxido de silício. (1) cristobalita (Mare Imbrium, Lua). (1) análise compilada de http://handbookofmineralogy.org/pdfs/cristobalite.pdf.

	(1)
SiO_2	99,13
TiO_2	0,38
Al_2O_3	0,18
FeO	0,09
MnO	<0,02
MgO	<0,03
CaO	<0,02
Na_2O	0,05
K_2O	0,17
P_2O_5	<0,03
Total	100

Propriedades diagnósticas: gênese, associação mineral e hábito. Ponto de Fusão: 1.713ºC. Petrograficamente difere da tridimita por ter índices de refração um pouco superiores e sinal ótico diferente (a tridimita é biaxial (+)).

Gênese: a cristobalita é representada por duas variedades, uma de baixa temperatura (cristobalita α) e uma de alta temperatura (cristobalita β). A cristobalita α pode existir à temperatura atmosférica (até ~268ºC) e a cristobalita β pode existir acima de 268ºC, entretanto são formas meta-estáveis. Tanto a cristobalita α e β são estáveis apenas acima de 1.470ºC até o ponto de fusão a 1.713ºC. Ocorre em rochas vulcânicas básicas a ácidas (basaltos a riolitos). Ocorre também em escórias (sintética). Pode formar-se por alteração de rochas vulcânicas ácidas (alteração por fluidos hidrotermais ácidos). Também pode ser produto de precipitação em fontes quentes, de origem diagenética em rochas sedimentares silicosas.

Associação mineral: ocorre associado a tridimita, quartzo, sanidina, anortoclásio, faialita, magnetita, caulinita, alunita.

Ocorrências: no Brasil não se conhecem ocorrências dignas de nota.

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução.
Para solicitar autorização de uso ou reprodução, entrar em contato com o Museu Heinz Ebert através do site www.museuhe.com.br

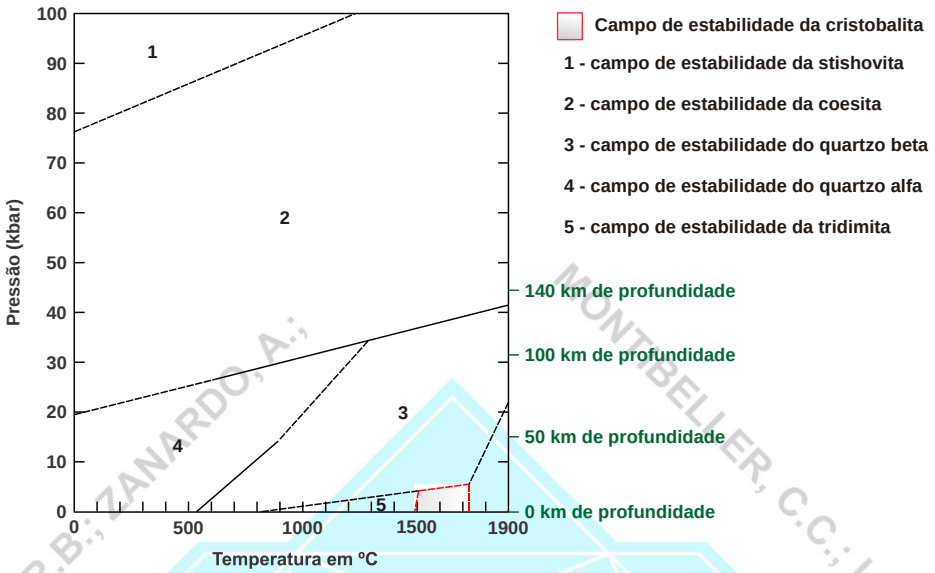

Figura 4 – gráfico *P-T* mostrando o campo de estabilidade da cristobalita. (modificado de Chvátal, 1999).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Betejtin, A. 1970. **Curso de Mineralogia (2º edición)**. Traduzido por L. Vládov. Editora Mir, Moscou, Rússia. 739 p.

Betekhtin, A. 1964. **A course of Mineralogy**. Translated from the Russian by V. Agol. Translation editor A. Gurevich. Peace Publishers, Moscou, Rússia. 643 p.

Branco, P. M. 1982. **Dicionário de Mineralogia (2º edição)**. Editora da Universidade (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, Brasil. 264 p.

Branco, P. M. 2008. **Dicionário de Mineralogia e Gemologia**. Oficina de Textos, São Paulo, Brasil. 608 p.

Chvátal, M. 1999. **Mineralogia para principiantes: cristalografia**. Trad. de Igor de Abreu e Lima. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geologia, 232 p.

Dana, J. D. 1978. **Manual de Mineralogia (5º edição)**. Revisto por Hurlbut Jr., C. S. Tradução: Rui Ribeiro Franco. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., Rio de Janeiro, Brasil. 671 p.

Deer, W. A.; Howie, R. A.; Zussman, J. 1981. **Minerais Constituintes das Rochas – uma introdução**. Tradução de Luis E. Nabais Conde. Fundação Calouste Gulbenkian, Soc. Ind. Gráfica Telles da Silva Ltda, Lisboa, Portugal. 558 p.

Dollase, W. A. 1992. Reinvestigation of the structure of low Cristobalite. **Phase Transition**, 38, i.p. 127.

Downs, R. T. & Palmer, D. C. 1994. The pressure behavior of alpha cristobalite. **American Mineralogist**, 79, p. 9-14.

Gribble, C. D. & Hall, A. J. 1985. **A Practical Introduction to Optical Mineralogy**. George Allen & Unwin (Publishers) Ltd, London. 249 p.

Gribble, C. D. & Hall, A. J. 1992. **Optical Mineralogy Principles and Practice**. Chapman & Hall, Inc. New York, USA. 303 p.

Heinrich, E. W. 1965. **Microscopic Identification of minerals**. McGraw-Hill, Inc. New York, EUA. 414 p.

Kerr, P. F. 1965. **Mineralogia Óptica (3º edición).** Traducido por José Huidobro. Talleres Gráficos de Ediciones Castilla, S., Madrid, Espanha. 432 p.

Klein, C. & Dutrow, B. 2012. **Manual de Ciências dos Minerais (23º edição)**. Tradução e revisão técnica: Rualdo Menegat. Editora Bookman, Porto Alegre, Brasil. 716 p.

Klein, C. & Hulburt Jr., C. S. 1993. **Manual of mineralogy (after James D. Dana) (21º edition)**. Wiley International ed., New York, EUA. 681 p.

Klockmann, F. & Ramdohr, P. 1955. **Tratado de Mineralogia (2º edición)**. Versión del Alemán por el Dr. Francisco Pardillo. Editorial Gustavo Gili S.A., Barcelona, Espanha. 736 p.

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução.
Para solicitar autorização de uso ou reprodução, entrar em contato com o Museu Heinz Ebert através do site www.museuhe.com.br

Leinz, V. & Campos, J. E. S. 1986. **Guia para determinação de minerais**. Companhia Editorial Nacional. São Paulo, Brasil. (10º edição). 150 p.

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2012. **De Abelsonita a Zykaíta – Dicionário de Mineralogia**. 1549 p. (inédito).

Navarro, G. R. B. & Zanardo, A. 2016. **Tabelas para determinação de minerais**. Material Didático do Curso de Geologia/UNESP. 205 p.

Nesse, W. D. 2004. **Introduction to Optical Mineralogy (3º edition)**. Oxford University Press, Inc. New York, EUA. 348 p.

Sinkankas, J. 1964. **Mineralogy for Amateurs**. Van Nostrand Reinhold Company, New York, EUA. 585 p.

Winchell, A. N. 1948. **Elements of Optical Mineralogy: an introduction to Microscopic Petrography, Part II. Descriptions of Minerals (3º edition)**. John Wiley & Sons, Inc., New York (3º edition). 459 p.

sites consultados:
www.handbookofmineralogy.org
www.mindat.org
www.mineralienatlas.de/
http://rruff.info
www.smorf.nl
www.webmineral.com

NAVARRO, G.R.B.; ZANARDO, A.; MONTIBELLER, C.C.; LEME, T.G. (2017)

Todos os direitos reservados. Proibida a reprodução.
Para solicitar autorização de uso ou reprodução, entrar em contato com o Museu Heinz Ebert através do site www.museuhe.com.br